



# UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

## TESIS DOCTORAL

Título
<b>Lineamientos para la eficiencia y la planificación energética de la provincia de La Rioja, República Argentina</b>
Autor/es
<b>Jorge Eduardo Viel</b>
Director/es
Manuel Celso Juárez Castelló
Facultad
Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial
Titulación
Departamento
Ingeniería Mecánica
Curso Académico



**Lineamientos para la eficiencia y la planificación energética de la provincia de La Rioja, República Argentina**, tesis doctoral de Jorge Eduardo Viel, dirigida por Manuel Celso Juárez Castelló (publicada por la Universidad de La Rioja), se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor  
© Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones, 2016  
publicaciones.unirioja.es  
E-mail: publicaciones@unirioja.es

TESIS DOCTORAL

Lineamientos para la  
Eficiencia y la  
Planificación Energética  
de la Provincia de La  
Rioja, República  
Argentina



**UNIVERSIDAD DE LA RIOJA**

AUTOR: Jorge Eduardo Viel

Director: Dr. D. Manuel Celso Juárez Castelló

Logroño Febrero de 2016



## DEDICATORIAS

A mis hijas Lucia y Florencia que me apoyan e impulsan constantemente, y son la motivación a todo mi esfuerzo...

A la memoria de mis seres queridos que, aunque hoy no están físicamente, permanecen en mi corazón y seguramente desde el cielo estarán festejando...



## AGRADECIMIENTOS

Muy especialmente a mi Director de Tesis, Dr. Manuel Celso Juárez Castelló, por la formación y asesoramiento permanente ofrecido, por su profesionalismo en la dirección y supervisión durante el desarrollo, y por todo el apoyo brindado para conclusión del presente trabajo. Además por sus consejos e incondicional acompañamiento personal, sobre todo en los momentos difíciles que me tocó pasar. Un gran profesor, pero sobre todo una Gran Persona que hoy me honra con su amistad...

Al Dr. Luis María López González, por su colaboración en distintas etapas de mi formación, por las experiencias compartidas y la amistad brindada en estos años de proyectos juntos.

A la Universidad de La Rioja, España, y la Universidad de Nacional de La Rioja, República Argentina, por generar y fomentar a través de los proyectos de cooperación conjunta este tipo acciones, que permiten el desarrollo, la integración, el intercambio y el enriquecimiento mutuo de los recursos humanos que participan. También por las becas y apoyos económicos recibidos para colaborar con mi formación.

A mi familia y amigos, de Argentina y España, que permanentemente me alentaron y apoyaron para alcanzar este logro.

A las autoridades, docentes, amigos y alumnos de la Carrera de Ingeniería Industrial, con y por los cuales seguiré trabajando para contribuir a mejorar nuestra querida Carrera.

A los profesionales que colaboraron desde distintos sectores. En el especial al Ing. Emmanuel Díaz, exalumno, actualmente profesional y docente, colaborador permanente en todos nuestros proyectos.

Y por sobre todas la cosas, GRACIAS A DIOS por darme salud y ser mi compañía incondicional siempre...





# ÍNDICE

<i>Capítulo I: Antecedentes, Objetivos y Metodología</i> .....	1
1.1. Consideraciones Preliminares .....	3
1.2. Objetivos .....	4
1.2.1. Objetivos Generales .....	4
1.2.2. Objetivos Específicos .....	4
1.3. Hipótesis de trabajo .....	4
1.4. Estado actual del conocimiento sobre el tema .....	5
1.5. Antecedentes del proyecto .....	5
1.6. Metodología a emplear .....	6
1.7. Resultados esperados al finalizar el proyecto .....	7
<i>Capítulo II: Análisis del contexto Socioeconómico de la Provincia</i> .....	9
2.1. Situación Geográfica y datos geopolíticos .....	11
2.2. Climatología .....	13
2.3. Demografía y Evolución de la Población 2001-2010, según los Censos Nacionales de 1991 [21], 2001 [22] y 2010 [23] .....	15
2.4. Contexto Socioeconómico .....	18
2.5. Estructura Económica: Sectores Productivos .....	23
2.5.1. Minería .....	24
2.5.2. Ganadería .....	26
2.5.3. Pieles y cueros .....	28
2.5.4. Nogalicultura .....	29
2.5.5. Vitivinicultura .....	31
2.5.6. Olivicultura .....	33
2.5.7. Jojoba .....	34
2.5.8. Miel .....	35
2.5.9. Industria .....	36
2.5.10. Turismo .....	37
2.5.11. Las Artesanías .....	38
2.6. Perspectivas y estrategia productiva .....	38
2.7. Marco científico y educación: Universidades. UNLaR [26], UTN [27], UNdeC [28] y Fundación Barceló [29] .....	40
<i>Capítulo III. Estudio de los diferentes tipos de energía a nivel Nacional</i> .....	43
3.1. El sistema eléctrico en la República Argentina .....	45
3.1.1. Antecedentes históricos y normativos [30] [31] .....	45
3.1.2. La estructura del sistema .....	50
3.1.3. Los actores del sistema eléctrico argentino .....	52

3.1.4.	Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. – CAMMESA [30].....	52
3.1.5.	Análisis de la Generación en nuestro País [38] [39] [40].....	55
3.1.6.	El transporte de energía eléctrica.....	60
3.1.7.	Los distribuidores del sistema eléctrico [30], [31] y [48].....	70
3.1.8.	Los grandes usuarios [30] y [49].....	73
3.2.	El gas natural en la República Argentina.....	75
3.2.1.	Antecedentes y normativa [50] y [51].....	76
3.2.2.	Análisis de la producción y reservas.....	77
3.2.3.	El transporte de Gas Natural.....	80
3.2.4.	Los Distribuidores.....	83
3.3.	El Sector Hidrocarburos en la República Argentina.....	86
3.3.1.	Antecedentes normativos.....	90
3.3.2.	Análisis de la Producción y Reservas en nuestro País.....	91
3.3.3.	El Gas Licuado de Petróleo (GLP) en nuestro País [62] [63] [64] [65] ....	93
3.4.	Otros combustibles utilizados: Biomasa.....	96
<i>Capítulo IV. Estudio de los diferentes tipos de energía a nivel Provincial.....</i>		<i>97</i>
4.1.	Energía eléctrica en la Provincia de La Rioja.....	99
4.1.1.	Análisis de la evolución del consumo Provincial.....	103
4.2.	El Gas Natural en la Provincia.....	108
4.2.1.	Síntesis Plan Director de Gas.....	109
4.2.2.	Análisis y evolución del Gas Natural en La Rioja.....	111
4.3.	Los combustibles derivados del petróleo en La Rioja.....	116
4.4.	Otros combustibles utilizados en La Rioja: Biomasa.....	122
<i>Capítulo V. Matriz y Balances Energéticos.....</i>		<i>125</i>
5.1.	Matriz energética Nacional: antecedentes, situación actual y proyectada...	127
5.2.	Metodología utilizada por el Balance Energético Nacional (BEN).....	130
5.2.1.	Introducción.....	130
5.2.2.	Estructura del Balance Energético Nacional.....	131
5.2.3.	Fuentes de información consideradas para el BEN.....	136
5.3.	Balance Energético de la República Argentina [90].....	146
5.4.	Matriz Provincial: distribución con relación a las distintas fuentes.....	152
5.5.	Especificación del consumo de energía final por tipo de energía para la Provincia de La Rioja.....	152
5.6.	Estudio del consumo de energía final por sectores.....	156
<i>Capítulo VI. Caracterización Sectorial del Consumo (2005–2014).....</i>		<i>161</i>
6.1.	Introducción y conceptos fundamentales.....	163
6.2.	Análisis Sector Residencial.....	167
6.3.	Análisis Sector Comercial y Servicios.....	169

6.4.	Análisis Sector Industrial.....	173
6.5.	Análisis Sector Transporte.....	177
6.6.	Análisis Sector Agropecuario.....	181
<i>Capítulo VII: Proyección de la demanda futura de energía (2025) .....</i>		<i>183</i>
7.1.	Estudio de la demanda a corto, medio y largo plazo por tipos de energía ..	185
7.2.	Proyección del Consumo de la Energía Eléctrica .....	188
7.3.	Proyección del Consumo del Gas Natural .....	191
7.4.	Proyección del Consumo de los Combustibles Derivados del Petróleo.....	194
7.5.	Simulación de Matrices Futuras de Consumo de Energía Final .....	197
<i>Capítulo VIII: Relevamiento de las principales Energías Renovables .....</i>		<i>201</i>
8.1.	Conceptos relacionados .....	203
8.2.	Energía Solar.....	205
8.3.	Energía Eólica [19], [67] y [107-108].....	207
8.4.	Energía de la Biomasa [109-110].....	209
8.5.	Energía Geotérmica [107] [111].....	214
<i>Capítulo IX: Lineamientos para la eficiencia y Planificación Energética de la Provincia de La Rioja .....</i>		<i>219</i>
9.1.	Introducción a la Eficiencia Energética [113-115] .....	221
9.2.	Referencia a Programas Internacionales: Ejemplos de eficiencia y ahorro utilizados .....	222
9.3.	Antecedentes Nacionales: Programa Nacional para Uso Racional y Eficiente de la Energía.....	226
9.4.	Lineamientos para la Planificación Energética: Estructura sistémica de Planificación Estratégica .....	228
9.4.1.	La Planificación Estratégica como instrumento de la gestión por resultados.....	229
9.4.2.	Componentes del Proceso de Planificación Estratégica .....	231
9.4.3.	Requisitos de la Planificación Estratégica (PE) en el ámbito público ....	232
9.4.4.	Los planes de acción.....	233
9.4.5.	Indicadores de desempeño .....	235
9.4.6.	Propuesta de Modelo para la Planificación de Recursos Energéticos ..	237
9.5.	Propuesta de acciones de Eficiencia Energética .....	243
9.5.1.	Acciones de referencia a nivel Nacional .....	244
9.5.2.	Lineamiento de Eficiencia Energética para la provincia de La Rioja .....	252
<i>Capítulo X: Conclusiones y Futuras Líneas de Trabajo e Investigación .....</i>		<i>261</i>
10.1.	Conclusiones Finales.....	262
10.2.	Líneas de Trabajo futuras .....	265
<i>Referencias .....</i>		<i>267</i>
<i>Bibliografía.....</i>		<i>277</i>





## ***Capítulo I: Antecedentes, Objetivos y Metodología***



**Lineamientos para la Eficiencia y la Planificación Energética  
de la Provincia de La Rioja, República Argentina**

---



## 1.1. Consideraciones Preliminares

La crisis energética de los años setenta dio lugar a que la energía, que hasta entonces se obtenía en las cantidades deseadas y a costes relativamente bajos, comenzara a subir su precio y a ser más difícil de conseguir en los mercados internacionales.

Estas alteraciones del mercado de la energía, con sus repercusiones negativas en el desarrollo económico, dieron lugar a que muchos países y regiones empezaran a replantearse sus políticas energéticas, dedicando una mayor atención a la forma en que la energía es consumida en los diferentes servicios y sistemas productivos.

En definitiva, nació la necesidad de la conservación de la energía, entendida en el sentido de una utilización más eficiente de la misma, sin detrimento del crecimiento económico y del aumento del nivel de vida. No obstante, han sido varios los obstáculos que se han presentado, tales como:

- Falta de una información suficientemente detallada y fiable sobre la demanda y su estructura y sobre el potencial de ahorro energético.
- Conocimiento no lo suficientemente preciso sobre los recursos energéticos, particularmente de energías renovables y el potencial de utilización de las mismas.
- Métodos e instrumentos poco elaborados que permitan analizar y prever la evolución del sector energético.

El conocimiento de la estructura del consumo energético en una determinada región, país o zona es fundamental para ahorrar y utilizar eficientemente la energía.

La compleja situación que se vive en el Mundo, especialmente en la República Argentina ha impedido acometer actuaciones específicas en las Provincias anteponiendo otras actuaciones más urgentes.

Por otra parte, la Universidad Nacional de La Rioja de la República Argentina tiene una intensa relación con la Universidad de La Rioja de España, especialmente con el Grupo de Termodinámica Aplicada, Energía y Construcción (GI-TENECO) con una importante trayectoria en la realización de Inventarios y Planes Energéticos Regionales y Nacionales. Es por lo que se propuso realizar conjuntamente entre ambas universidades un inventario energético de la Provincia de La Rioja de Argentina y posteriormente trazar los lineamientos para un Plan Energético Provincial.

Además, estas actividades junto a otras, que se están realizando en la actualidad, servirán para dotar a ambas universidades de unas líneas de investigación en temas energéticos y medioambientales que sirvan para la realización de otras tesis doctorales y trabajos de grado y postgrado de sus estudiantes y profesores y futuros proyectos de investigación.



## **1.2. Objetivos**

Para el desarrollo del presente trabajo, se plantean los siguientes objetivos generales y específicos.

### **1.2.1. Objetivos Generales**

- Establecer las bases de información para evaluar los consumos y recursos energéticos de la Provincia de La Rioja, República Argentina.
- Evaluar las posibilidades de potenciación y mejor utilización de las fuentes energéticas, con énfasis en las renovables y/o no explotadas.
- Establecer los lineamiento para eficiencia energética y las bases del un Plan Energético Provincial.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Analizar la estructura del consumo energético, haciendo un estudio detallado del consumo de los distintos tipos de energía, en cada uno de los sectores.
- Caracterizar el interés de los distintos combustibles utilizados, con el objetivo de conseguir una mejora porcentual en su consumo, sin descartar la posibilidad de un cambio sustitutivo a corto, medio y/o largo plazo.
- Efectuar una primera estimación de las posibilidades de conservación de la energía, basada en la eficiencia y en una utilización racional de los recursos disponibles.
- Aportar una primera valoración del impacto medioambiental ocasionado por el sector energético dentro de la Provincia de La Rioja.
- Realizar una estimación de la demanda energética en La Rioja a medio plazo, a partir de una simulación de las estructuras de consumo y un escenario verosímil de evoluciones socioeconómica y tecnológica.
- Generar información cierta y confiable para facilitar el proceso de toma de decisiones sobre temas relacionadas con las políticas energéticas y actuaciones que se deban impulsar dentro de la Provincia de La Rioja
- Proporcionar a las autoridades, organismos, empresas y, en general a los ciudadanos, un documento que promueva el intercambio de pareceres y experiencias, y contribuya a la optimización en la utilización de la energía, la mejora del medio ambiente y, en definitiva, la mejora de la calidad de vida.

## **1.3. Hipótesis de trabajo**

Se pretende analizar la evolución del consumo energético de la Provincia de La Rioja, así como el estado actual de las fuentes de aprovisionamiento, la caracterización sectorial del consumo, la proyección de la demanda energética





a mediano y largo plazo, las alternativas para mejorar la eficiencia de la matriz de consumo y el análisis de factibilidad para la sustitución de las fuentes actuales por energías renovables.

#### **1.4. Estado actual del conocimiento sobre el tema**

En la actualidad no existen estudios publicados, formal o informalmente, de estas características en nuestra Provincia. A nivel nacional se han realizado algunos estudios, proyectos y planes para determinar y/o mejorar la matriz energética de nuestro País y sus proyecciones a futuro, tal es el caso del Plan Energético Nacional 2004-2019 [1]; Plan de Obras para Mejorar la Distribución Eléctrica [2]; Uso Racional y Eficiente de la Energía [3], entre otros, pero los problemas de público conocimiento relacionados a falta de aprovisionamiento (energía eléctrica, gas natural, gas licuado, derivados del petróleo, etc.) son una realidad, que induce a pensar que las proyecciones y previsiones de consumo realizadas, o de obras de infraestructura previstas, no fueron bien cuantificadas, carecen del sustento técnico necesario y/o no fueron oportunamente bien gestionadas política y estratégicamente, para determinar con mayor precisión las variables necesarios para un Planeamiento Energético sustentable, tendiente a atenuar la problemática energética que vivimos en nuestro País, o que se estima pueden llegar a pasar si no se reconducen las acciones que permitan revertir algunas tendencias negativas identificadas. Más aún, pensando en la cantidad, calidad y potencial de los recursos energéticos propios con que contamos.

En otros países la planificación energética, sobre todo de la comunidad Europea es un tema de Estado [4-7], que a pesar de las deficiencias en la gestión política, técnica y/o socioeconómica propias de cada país, son prioritarios para los próximos años.

La investigación que se propone realizar mediante el presente proyecto, es muy habitual a nivel comunidades, regiones y países [8-11]. Dichos modelos, particularizados para el contexto de nuestra Provincia, son los que se pretenden evaluar, analizar, investigar para el desarrollo y cumplimientos de los objetivos propuesto en el presente proyecto.

#### **1.5. Antecedentes del proyecto**

Es así que mediante el Convenio de Cooperación existen con la Universidad de La Rioja, Reino de España, Comunidad Autónoma, en la cual ya se han realizados diversos estudios relacionados a la temática propuesta [12-15], según las citas y ejemplos que se brindan en el desarrollo y referencias del presente trabajo, y considerando los avances propios sobre el Proyecto presentado para la obtención de mi Diploma de Estudio Avanzados (DEA) y Suficiencia Investigadora [16], en julio del 2011, dentro del programa de Doctorado en Ingeniería de dicha casa de Altos Estudios. Se logró tener una base de estudios de investigación y una primera aproximación sobre las líneas de investigación futuras.



Posteriormente, en noviembre del 2011, y en el marco de la Convocatoria Especial realizada por Consejo de Ciencia y Técnica de nuestra Universidad Nacional de la Rioja, Argentina, se presentó el proyecto de investigación “Análisis y Caracterización del Consumo de Energía (2005-2010) – Plan Energético de la Provincia de La Rioja, República Argentina”, el cual se desarrolló bajo mi Dirección Ejecutiva (Inv. Cat. IV), siendo el Director Consultor el Prof. Ing. Daniel Hoyos (Inv. Cat. III), quien es Docente-investigador de la Universidad Nacional de Salta, integrando además al Equipo del proyecto a los expertos Dr. Manuel Celso Juárez Castelló y el Dr. Luis María López González, Docentes e investigadores de la Universidad de la Rioja, España, y docentes invitados del Depto. Académico de Ciencias y Tecnologías Aplicadas a la Producción, al Ambiente y al Urbanismo. Además se consideró la Co-Dirección del Proyecto del Ing. Ariel Gustavo Nicolás, quien al trabajar en forma complementaria sobre el proyecto “Análisis de los Recursos Energéticos de la Provincia de La Rioja”, permitió un análisis acabado sobre las variables que se propusieron investigar y desarrollar en el presente proyecto.

Vale resaltar que el proyecto citado, esta formalizado en el sistema científico nacional, respaldado por la Rel. CICYT-UNLaR N° 094/11, fue aprobado en el año 2011, notificado en marzo del 2013 y financiado a partir de abril del 2013, con un monto de \$29.600 pesos. A partir de dicho proyecto ya se han publicado algunos avances como [17-19].

## **1.6. Metodología a emplear**

Los métodos científicos de investigación en principio estaban orientados hacia estudios de base y actualmente han ido transformándose en investigaciones aplicadas, tal es el caso del tema que trata el presente proyecto.

La metodología de investigación está determinada, en primer lugar, por el paradigma investigativo desde el cual se aborde el problema. Los dos paradigmas de investigación aceptados por la comunidad científica son: el cuantitativo y el cualitativo. Ambos configuran dos enfoques antagónicos, pero complementarios, en cuanto al abordaje de los problemas de investigación, a la vez que buscan distintos tipos de respuestas.

En este proyecto de investigación, por su magnitud y objetivos, la metodología a emplear será mixta, contemplando el análisis bibliográfico, las encuestas, bases de datos oficiales disponibles y relevamientos de campo, entrevistas, el procesamiento informático y estadístico de las variables identificadas, además de los principios y teoría del planeamiento estratégico.

A partir de la identificación de identificar la Energía como un recurso estratégico, y de sumo interés para la sociedad y la industria, y la Planificación como una de las incumbencias de la Ingeniería Industrial, ésta se ha convertido en los últimos años en mi área principal de investigación. Para ello la metodología más frecuentemente utilizada es el análisis histórico y descriptivo de datos cuantitativos obtenidos de bases de datos oficiales y mediante encuestas a las empresas y organismos prestadores de los servicios públicos



relacionados. También se utiliza el procesamiento de datos mediante herramientas estadísticas y la proyección de los mismos, mediante modelos matemáticos, para la determinación de los consumos energéticos potenciales. Mediante la complementación con el análisis cualitativo, se realiza la determinación de lineamientos críticos para la planificación estratégica, táctica y operativa, tendientes a la eficiencia y racionalización de la energía a corto, mediano y largo plazo.

Entendiendo la contribución de la investigación aplicada, sobre todo a recursos críticos y de sumo interés de Estado y para la sociedad toda, como lo es la Energía, es que seguramente este será mi área de investigación para los próximos años, sobre todo a nivel de nuestra provincia, La Rioja, donde la investigación en este campo y las fuentes de datos sistematizados, confiables y de fácil acceso, eran inexistentes previo a las publicaciones de avance del presente proyecto realizadas sobre el particular.

## **1.7. Resultados esperados al finalizar el proyecto**

Al finalizar el proyecto, se espera contar con un instrumento de difusión que permita contar con información cierta y organizada, que sea de manera de ser la base de referencia para futuros estudios relacionados a la producción, distribución y uso racional de la energía, y en general a futuras planificaciones energéticas de nuestra Provincia.

### Contribución a la formación de recursos humanos

Se considera que la contribución a la formación de los docentes, alumnos y/o egresados de las carreras afines que participaran en futuros proyectos relacionadas a la temática desarrollada en el presente proyecto, será muy importante por cuanto permitirá el estudio de un campo de investigación de gran interés, tanto en lo técnico como en lo estratégico, donde se aplicarán herramientas de análisis y diagnóstico que permitirán fomentar el espíritu emprendedor y conocer los factores que interactúan en los consumos, balances y planificación energéticas, como también de datos e informe para futuros proyectos técnicos y científicos relacionados al área.

### Contribución al desarrollo socioeconómico

La contribución al desarrollo socioeconómico se estima tal vez sea el mayor aporte que pueda realizar el presente proyecto. Considerando que no existen a la fecha estudios de las características propuestas y que la energía es en actualidad un factor estratégico para muchos gobiernos, se concluye que el conocimiento de las variables que se proponen investigar redundarán en una



gran contribución en la toma de decisiones relacionadas, con el consecuente beneficio en el impacto socioeconómico del ámbito donde se apliquen.

### Transferencia de resultados

Se considera ofrecer una propuesta de lineamientos generales a seguir y/o considerar, tanto en lo que se refiere a la utilización de las fuentes de energía, como en las proyecciones del consumo de las mismas, con objeto de optimizarlas, teniendo siempre presente los criterios de la eficiencia energética, la evolución de la demanda, la viabilidad de utilización de las energías renovables y las exigencias medioambientales.

Se dará difusión de las conclusiones de esta investigación a toda la comunidad, en especial a la científica-educativa universitaria de ambas Universidades, Nacional de La Rioja Argentina y La Rioja España, para que sea un aporte que permita la retroalimentación de los aspectos metodológicos, la práctica científica y el aporte investigativo teórico, que conforman este proyecto. También se buscará la publicación y difusión de los resultados finales, tanto en ámbitos científicos como en eventos que incumben al campo de investigación del presente proyecto, como ya se fue realizando difusión y publicación de los avances parciales alcanzados, los cuales se citan en el apartado 1.5. Antecedentes del Proyecto.



***Capítulo II: Análisis del contexto Socioeconómico de la  
Provincia***





## 2.1. Situación Geográfica y datos geopolíticos

La Provincia de La Rioja está ubicada al centro oeste noreste del País, entre los 27 ° 55´ y 31° 57´ Latitud Sur y los 65° 20´ y 69° 25´ longitud occidental del Meridiano de Greenwich.

Posee una superficie de 89.680 km<sup>2</sup> (3,2 % del territorio argentino). Limita al norte con la provincia de Catamarca; al este con Catamarca y Córdoba; al sur con San Luis, San Juan y Córdoba y al oeste con San Juan y la República de Chile.

Es una Provincia de latitud media alta, a 4° 19´ del Trópico de Capricornio, lo que determina la alta insolación durante todo el año, repercutiendo en su clima y en su economía, a través del elevado índice de heliofanía (presencia de luz solar directa durante un largo período del año).

### La Región del Oeste:

La región oeste de la Provincia corresponde a la zona de montaña. En el 48,3%, desde el punto de vista orográfico, podemos distinguir las siguientes unidades morfoestructurales: la Cordillera, la Precordillera, Sierras Pampeanas y Sistemas del Famatina que cruzan la Provincia en dirección dominante de norte a sur. La más occidental es la porción de la cordillera de los Andes, que constituye el límite occidental internacional con Chile, corresponde a los llamados Andes Áridos divididos a su vez en Andes del límite o geosinclinal y Cordillera Frontal.

Las limitaciones para la actividad agrícola están relacionadas, especialmente con extremas condiciones de rocosidad, pedregosidad y relieve.

En los sectores de bajadas y pendientes presentan condiciones de topografía y drenaje adecuados para su aprovechamiento bajo riego.

Las pendientes largas de pie de monte, de un ancho aproximado de 15 km., los materiales originarios están constituidos por depósitos aluviales de granulometría variada: gravillosa, arenosa y limosa. En general, son suelos excesivamente drenados, adecuados para su aprovechamiento bajo riego.

El espesor del relleno de los valles es considerable teniendo en cuenta que anualmente se producen desplazamientos de materiales desde las partes altas hacia el fondo de los valles.

### La Región de los Llanos:

La región de los Llanos de La Rioja, es una planicie ligeramente ondulada de 500 m de altitud, sólo interrumpida por las Sierras de Los Llanos y de Ulapes, eje montañoso que corre en dirección norte- sur; con alturas de sus sierras no superiores a los 1.200 m de altitud. Las lluvias anuales en esta región están enmarcadas por las isohietas de 400 mm al este y la de 200 al oeste presentan valores promedios de 300-350 m, concentradas en diciembre, enero y febrero y con período de sequía en los 9 meses restantes.



La economía de la región tiene base en la ganadería bovina y caprina, presentado una un diagnóstico donde el 95% de las 1550 explotaciones agropecuarias de Los Llanos son de productores de ganadería para cría, con prácticas extensivas, con pastoreo a campo abierto sobre la base de pastizal y monte nativo de la provincia fitogeográfica del Chaco Americano

Lo resaltante en esta geografía, es la degradación física, con deterioro de los recursos naturales principalmente suelo y agua; y, la consecuente disminución de su capacidad productiva y del nivel de vida de la población.

El mapa de desertificación muestra al 50% de la superficie en procesos graves y muy graves, con pérdida de la cobertura y voladura de suelos.

Las causas de la desertificación nacen de las actividades humanas tales como el sobre pastoreo por mal manejo del rodeo y la tala sin control del bosque en la región de los Llanos, también en la región de montañas y valles el uso poco eficiente del agua.

Además se advierte la falta de capacidad de la población y de las organizaciones para revertir, o al menos atenuar, ese proceso.

Vista así, se entiende que la lucha contra la desertificación es una lucha ambiental delimitada por estrechos márgenes políticos y económicos que simultáneamente debe tener en cuenta las adversas condiciones sociales. Este problema implica una mejor distribución de la riqueza, y con ello, mayores oportunidades de acceso a la propiedad de la tierra, superando las formas de tenencia coloniales que aún tienen vigencia en La Rioja.

#### División política y regiones:

Tanto por su extensión como por la heterogeneidad de su territorio, fue conveniente la división en departamentos, cada uno de los cuales configura un municipio. Por decreto de 1894, el gobernador Guillermo San Román estableció en 18 el número de departamentos. La Constitución de 1986 ratificó esta cifra en su Art. 6: "La provincia tiene los límites que por derecho corresponden con arreglo a la Constitución Nacional, las leyes vigentes y los tratados que se celebren. No podrán ser alterados sino por la ley ratificada por consulta popular. El territorio de la provincia está dividido en 18 departamentos, con sus actuales límites determinados por la ley, los que no podrán ser modificados sin previa consulta popular de los departamentos involucrados".

Los Departamentos se agrupan en 6 Regiones, con características agro ecológicas diferenciadas.

Región I: Valle de Vinchina (Departamentos: Vinchina, Gral. Lamadrid y Cnel. Felipe Varela)

Región II: Valle de Famatina (Departamentos Chilecito y Famatina)

Región III: Norte (Departamentos Arauco, Castro Barros y Los Sauces)





Región IV: Capital (Departamentos Capital y Sanagasta)

Región V: Llanos Norte (Departamentos Independencia, Chamental, Gral. Belgrano y Ángel V. Peñaloza)

Región VI: Llanos Sur (Departamentos Juan F. Quiroga, Rosario V. Peñaloza, Gral. Ocampo y Gral. San Martín)

Ver tabla 2.1 y mapa 2.1

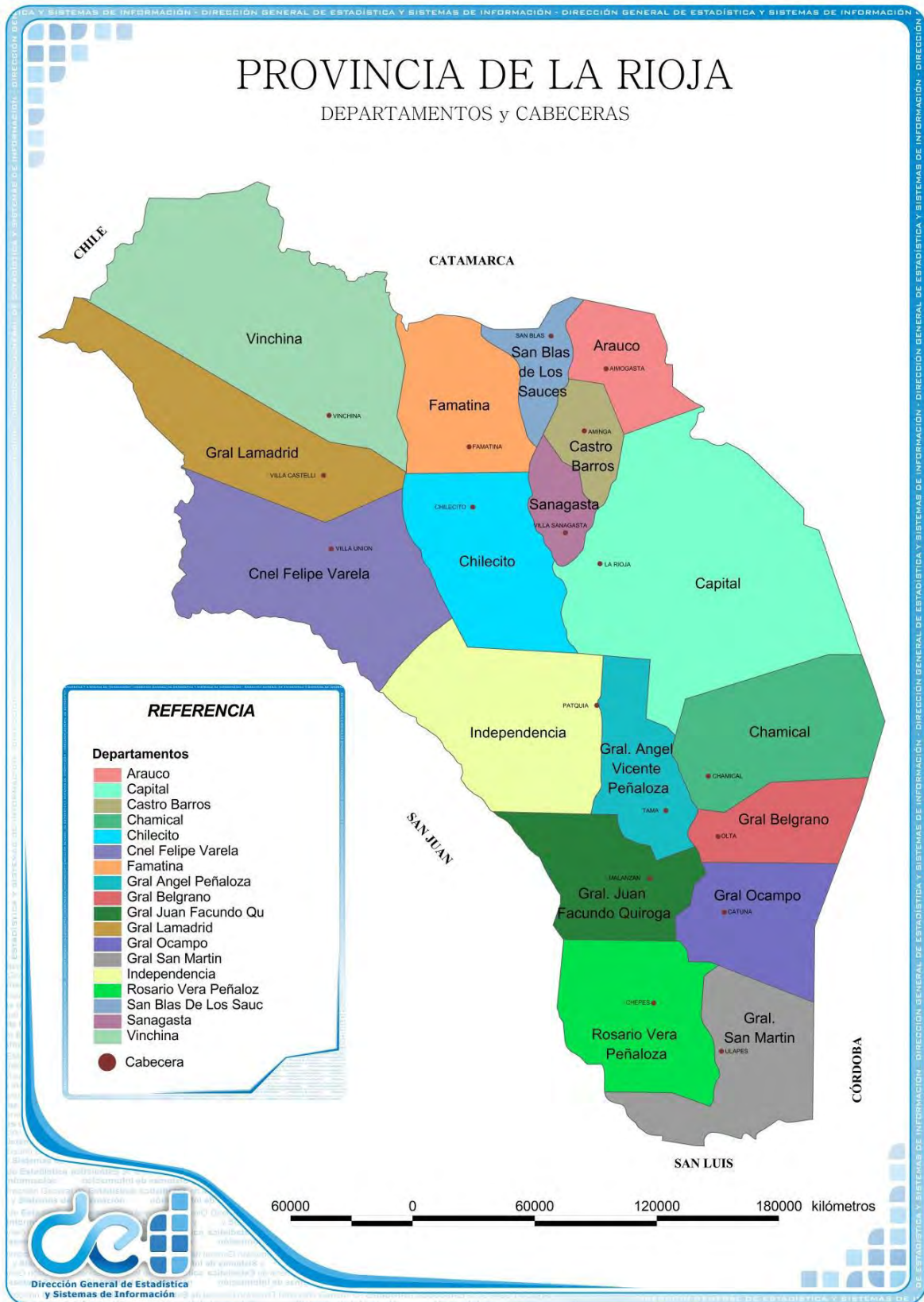
**Tabla 2.1. División Política y Superficies**

Departamento	Cabecera	Superficie en km <sup>2</sup>
Arauco	Aimogasta	1.992
Capital	La Rioja	13.638
Castro Barros	Aminga	1.420
Chamental	Chamental	5.549
Chilecito	Chilecito	4.846
Coronel Felipe Varela	Villa Unión	9.184
Famatina	Famatina	4.587
General Angel V. Peñaloza	Tama	3.106
General Belgrano	Olta	2.556
General Juan F. Quiroga	Malanzá,	2.585
General Lamadrid	Villa Castelli	6.179
General Ocampo	Catuna	2.135
General San Martín	Ulapés	5.034
Independencia	Patquia	7.120
Rosario Vera Peñaloza	Chepes	6.114
San Blas de los Sauces	San Blas	1.590
Sanagasta	Sanagasta	1.711
Vinchina	Vinchina	10.334
<b>TOTAL PROVINCIA</b>		<b>89.680</b>

## 2.2. Climatología

La Rioja es una provincia continental, es decir que se encuentra lejos del Atlántico y del Pacífico. La fuerte radiación solar y la escasa humedad determinan su clima semiárido. Se distinguen con claridad una región noroeste montañosa y otra sudeste llana y arenosa. Cada una de estas regiones presenta distintas características climáticas, como así también diversos tipos de vegetación.

Un territorio tan variado en su conformación ofrece condiciones climáticas igualmente diversas. El rasgo constante es la aridez.



Fuente: Dirección General de Estadística y Sistema de Información de La Rioja [20]

Mapa 2.1. Departamentos y cabeceras.



En las sierras el clima es cálido, con inviernos tibios (temperatura media 12,4°C) y veranos calurosos (temperatura media 25°C). Ocasionalmente pueden alcanzarse los extremos térmicos estacionales de 7°C y 43°C, propios del clima continental y que son más frecuentes en los llanos. El brillo solar es intenso y el aire seco y limpio por lo cual las amplitudes térmicas diurnas son importantes, alrededor de 20°C en invierno.

La humedad relativa media es de 57% y las precipitaciones medias son de 385 mm, con el 80 % concentrado en verano, generalmente con lluvias torrenciales (aguaceros).

El viento característico es el Zonda, seco y caliente, que corre especialmente en primavera. En los arenales son frecuentes los remolinos.

En la Cordillera, según la altitud, las temperaturas disminuyen con respecto a las sierras. El invierno es riguroso, pero en horas de sol se produce considerable amplitud térmica. Hay nieve sobre los 5.500 metros y las precipitaciones a lo largo del año, escasas.

En la zona montañosa las lluvias son muy escasas en la región y se producen en verano. Al este de la provincia, las precipitaciones apenas superan los 200 milímetros anuales. Los vientos se hacen sentir durante todo el año.

El clima en la zona de los llanos es árido, cálido y muy seco.

**Tabla 2.2. Resumen Datos Climatológicos**

MEDIA ANUAL:	19,3 °C
MEDIA INVIERNO:	12,4 °C
MEDIA VERANO:	25,2 °C
MINIMA ABSOLUTA:	7,1 °C
MAXIMA ABSOLUTA:	43,2 °C
HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	57%
PRECIPITACION MEDIA ANUAL:	385 mm
VELOCIDAD MEDIA ANUAL DEL VIENTO:	17 km/h

*Fuente: Dirección General de Estadística y Sistema de Información de La Rioja [20]*

### **2.3. Demografía y Evolución de la Población 2001-2010, según los Censos Nacionales de 1991 [21], 2001 [22] y 2010 [23]**

En el año 2001, la provincia de La Rioja contaba con una población de 289.983 personas (Censo 2001), lo que representaba menos del 1% del total Nacional y el 10% de la Región NOA. Tenía una densidad poblacional de 3,2 habitantes por Km<sup>2</sup>, unas de las más bajas del país. La Provincia ha crecido a una tasa del 2.6% anual en el período intercensal 1991-2001, casi el doble del ritmo de



crecimiento de la Región y cerca de tres veces del valor observado para el conjunto del País.

En la última década 2001-2010, y según los datos Censo 2010, el crecimiento ha sido más acorde al crecimiento demográfico del país en general. Con 333.642 habitantes, se observa un total crecimiento intercensal 2001-2010 del 15,1 %, frente a un 10,6 % del crecimiento Nacional, con un total País 2010 de 40 millones, refleja un crecimiento más acorde a la media Nacional.

Sin embargo es significativo si se observa las tasas de crecimiento relativo por Departamentos ya que se evidencia, salvo en los Departamentos Arauco (Aimogasta), 12,4 %; Capital, 23,6%; Chilecito, 17%; Gral. Belgrano (Olta), 2,9 %; Rosario Vera Peñaloza (Chepes), 5,7 %; y Sanagasta, 8,2%; tasas de crecimiento negativas.

Si se observa la tabla de distribución de distribución por Departamentos, se podría concluir que esto se debe en parte a la migración de población a la ciudad Capital, la cual es la única que aumenta significativamente su porcentaje de habitantes, sobre el total de la Provincia, desde un 38,1 % en el año 1991 al 23,6 % en el 2010.

Esto se podría justificar en la migración de la población activa en búsqueda de empleo, como lo fue tradicionalmente, o de jóvenes que antes muchos migraban a otras ciudades del país, y desde hace unos años lo hacen a la Ciudad Capital de La Rioja por sus estudios universitarios. Esto puede observarse claramente en el crecimiento de la matrículas de alumnos, ya que de unos 5.000 alumnos en la década del 90, creció significativamente hasta los casi 30.000 actuales.

**Tabla 2.3. Variación Intercensal Absoluta y Relativa 1991-2001 y 2001-2010**

Departamento	Cabecera	Población		Variación absoluta	Variación relativa %	Población Censo 2010	Variación absoluta	Variación relativa %
		1991	2001					
Arauco	Aimogasta	11.173	13.720	2.547	22,8	15.418	1.698	12,4%
Capital	La Rioja	105.996	146.411	40.415	38,1	180.995	34.584	23,6%
Castro Barros	Aminga	3.265	4.322	1.057	32,4	4.268	-54	-1,2%
Chemical	Chemical	10.723	13.383	2.660	24,8	14.160	777	5,8%
Chilecito	Chilecito	31.616	42.248	10.632	33,6	49.432	7.184	17,0%
Coronel Felipe Varela	Villa Unión	8.214	9.939	1.725	21,0	9.648	-291	-2,9%
Famatina	Famatina	5.302	6.371	1.069	20,2	5.863	-508	-8,0%
General Angel V. Peñaloza	Tama	2.848	3.127	279	9,8	3.073	-54	-1,7%
General Belgrano	Olta	5.848	7.161	1.313	22,5	7.370	209	2,9%
General Juan F. Quiroga	Malanzán	3.738	4.546	808	21,6	4.108	-438	-9,6%
General Lamadrid	Villa Castelli	1.430	1.717	287	20,1	1.734	17	1,0%
General Ocampo	Catuna	6.496	7.331	835	12,9	7.145	-186	-2,5%
General San Martín	Ulapes	3.934	4.956	1.022	26,0	4.944	-12	-0,2%
Independencia	Patquia	2.174	2.405	231	10,6	2.427	22	0,9%
Rosario Vera Peñaloza	Chepes	10.852	13.299	2.447	22,5	14.054	755	5,7%
San Blas de los Sauces	San Blas	3.145	4.048	903	28,7	3.927	-121	-3,0%
Sanagasta	Sanagasta	1.668	2.165	497	29,8	2.345	180	8,3%
Vinchina	Vinchina	2.307	2.834	527	22,8	2.731	-103	-3,6%
<b>T O T A L</b>		<b>220.729</b>	<b>289.983</b>	<b>69.254</b>	<b>31,4</b>	<b>333.642</b>	<b>43.659</b>	<b>15,1%</b>



**Tabla 2.4. Evolución de la población y densidad demográfica 1991-2010**

Departamento	Superf. km <sup>2</sup>	Población Censo 1991	Densidad 1991	Población Censo 2001	Densidad 2001	Población Censo 2010	Densidad 2010
<b>Arauco</b>	<b>1.992</b>	<b>11.173</b>	<b>5,61</b>	<b>13.720</b>	<b>6,89</b>	<b>15.418</b>	<b>7,74</b>
<b>Capital</b>	<b>13.638</b>	<b>105.996</b>	<b>7,77</b>	<b>146.411</b>	<b>10,74</b>	<b>180.995</b>	<b>13,27</b>
Castro Barros	1.420	3.265	2,30	4.322	3,04	4.268	3,01
Chamical	5.549	10.723	1,93	13.383	2,41	14.160	2,55
<b>Chilecito</b>	<b>4.846</b>	<b>31.616</b>	<b>6,52</b>	<b>42.248</b>	<b>8,72</b>	<b>49.432</b>	<b>10,20</b>
Coronel Felipe Varela	9.184	8.214	0,89	9.939	1,08	9.648	1,05
Famatina	4.587	5.302	1,16	6.371	1,39	5.863	1,28
General Angel V. Peñaloza	3.106	2.848	0,92	3.127	1,01	3.073	0,99
General Belgrano	2.556	5.848	2,29	7.161	2,80	7.370	2,88
General Juan F. Quiroga	2.585	3.738	1,45	4.546	1,76	4.108	1,59
General Lamadrid	6.179	1.430	0,23	1.717	0,28	1.734	0,28
General Ocampo	2.135	6.496	3,04	7.331	3,43	7.145	3,35
General San Martín	5.034	3.934	0,78	4.956	0,98	4.944	0,98
Independencia	7.120	2.174	0,31	2.405	0,34	2.427	0,34
Rosario Vera Peñaloza	6.114	10.852	1,77	13.299	2,18	14.054	2,30
San Blas de los Sauces	1.590	3.145	1,98	4.048	2,55	3.927	2,47
Sanagasta	1.711	1.668	0,97	2.165	1,27	2.345	1,37
Vinchina	10.334	2.307	0,22	2.834	0,27	2.731	0,26
<b>TOTAL PROVINCIA</b>	<b>89.680</b>	<b>220.729</b>	<b>2,46</b>	<b>289.983</b>	<b>3,23</b>	<b>333.642</b>	<b>3,72</b>

Aunque su ritmo de urbanización se ha mostrado más rápido que el promedio nacional en la década pasada, La Rioja presenta un porcentaje de población rural (16,9%) superior al del conjunto del país (10,7%). Asimismo, un importante grado de concentración de la población en la ciudad Capital de La Rioja la cual reunía en el 2001 cerca del 48 % de los habitantes y en la actualidad, siempre según los datos del último Censo 2010, ese valor ha subido al 54,2 %. Si se observa las tablas adjuntas, se podrá apreciar los crecientes intercensales 1991-2001 y 2001-2010 según cada departamento. También se observa claramente como, salvo los Departamento Capital, Arauco y Chilecito, el resto no ha crecido o incluso ha decrecido con respecto al 2001.

**Tabla 2.5. Distribución de la población por Departamentos 1991-2010**

Departamento	Cabecera	Población Censo 1991	% sobre Total	Población Censo 2001	% sobre Total	Población Censo 2010	% sobre Total
<b>Arauco</b>	<b>Aimogasta</b>	<b>11.173</b>	<b>5,1%</b>	<b>13.720</b>	<b>4,7%</b>	<b>15.418</b>	<b>4,6%</b>
<b>Capital</b>	<b>La Rioja</b>	<b>105.996</b>	<b>48,0%</b>	<b>146.411</b>	<b>50,5%</b>	<b>180.995</b>	<b>54,2%</b>
Castro Barros	Aminga	3.265	1,5%	4.322	1,5%	4.268	1,3%
<b>Chamical</b>	<b>Chamical</b>	<b>10.723</b>	<b>4,9%</b>	<b>13.383</b>	<b>4,6%</b>	<b>14.160</b>	<b>4,2%</b>
<b>Chilecito</b>	<b>Chilecito</b>	<b>31.616</b>	<b>14,3%</b>	<b>42.248</b>	<b>14,6%</b>	<b>49.432</b>	<b>14,8%</b>
Coronel Felipe Varela	Villa Unión	8.214	3,7%	9.939	3,4%	9.648	2,9%
Famatina	Famatina	5.302	2,4%	6.371	2,2%	5.863	1,8%
General Angel V. Peñaloza	Tama	2.848	1,3%	3.127	1,1%	3.073	0,9%
General Belgrano	Olta	5.848	2,6%	7.161	2,5%	7.370	2,2%
General Juan F. Quiroga	Malanzán	3.738	1,7%	4.546	1,6%	4.108	1,2%
General Lamadrid	Villa Castelli	1.430	0,6%	1.717	0,6%	1.734	0,5%
General Ocampo	Catuna	6.496	2,9%	7.331	2,5%	7.145	2,1%
General San Martín	Ulapes	3.934	1,8%	4.956	1,7%	4.944	1,5%
Independencia	Patquia	2.174	1,0%	2.405	0,8%	2.427	0,7%
<b>Rosario Vera Peñaloza</b>	<b>Chepes</b>	<b>10.852</b>	<b>4,9%</b>	<b>13.299</b>	<b>4,6%</b>	<b>14.054</b>	<b>4,2%</b>
San Blas de los Sauces	San Blas	3.145	1,4%	4.048	1,4%	3.927	1,2%
Sanagasta	Sanagasta	1.668	0,8%	2.165	0,7%	2.345	0,7%
Vinchina	Vinchina	2.307	1,0%	2.834	1,0%	2.731	0,8%
<b>TOTAL</b>		<b>220.729</b>		<b>289.983</b>		<b>333.642</b>	



También se resalta como departamentos importantes de la provincia a Chilecito con 49.432 hab. (14,8 %), Arauco (Aimogasta) con 15.418 hab. (4,6 %), Chamental con 4.268 hab. (4,2 %) y Rosario Vera Peñaloza (Chepes) con 14054 hab. (4,2 %), del total provincial.

Respecto a la distribución por edades, la pirámide de población de La Rioja presenta una base sensiblemente más amplia que la del total del país. Así, mientras los habitantes menores de 14 años representan el 25,5% del total para el país, este guarismo es del 27,9% para la provincia. Los valores para la población potencialmente activa (personas entre 15 y 64 años) ascienden a un 64,4% y 64,9%, respectivamente. Finalmente la población de 65 años y más, alcanza en nuestra provincia una proporción del 7,2%, en tanto que este mismo valor es superior para el total del país con 10,2%.

En la actualidad, y según datos del Dpto. Sociodemográfico de la Dirección General de Estadísticas y Sistemas de Información [20], se estima la población total de la Provincia en 367.728 habitantes y una proyección al 2020 de 393.532 habitantes.

**Tabla 2.7. Proyección de la población por Departamentos – Año 2011 al 2020**

Departamento	Cabecera	AÑO PROYECTADO									
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Arauco	Aimogasta	16.035	16.238	16.443	16.647	16.850	17.053	17.254	17.454	17.650	17.844
Capital	La Rioja	189.668	193.565	197.519	201.524	205.572	209.659	213.779	217.925	222.090	226.264
Castro Barros	Aminga	4.378	4.372	4.366	4.359	4.351	4.343	4.333	4.323	4.311	4.298
Chamental	Chamental	14.619	14.698	14.775	14.851	14.924	14.994	15.062	15.126	15.186	15.241
Chilecito	Chilecito	51.650	52.555	53.469	54.390	55.317	56.249	57.184	58.119	59.053	59.984
Coronel Felipe Varela	Villa Unión	9.874	9.839	9.803	9.765	9.726	9.685	9.642	9.597	9.550	9.500
Famatina	Famatina	5.965	5.908	5.852	5.795	5.737	5.680	5.621	5.562	5.501	5.440
General Angel V. Peñaloza	Tama	3.149	3.141	3.133	3.125	3.115	3.106	3.095	3.084	3.073	3.060
General Belgrano	Olta	7.591	7.614	7.635	7.656	7.675	7.693	7.709	7.723	7.735	7.745
General Juan F. Quiroga	Malanzán	4.163	4.108	4.052	3.996	3.941	3.886	3.830	3.774	3.718	3.662
General Lamadrid	Villa Castelli	1.782	1.783	1.785	1.785	1.786	1.786	1.786	1.785	1.784	1.783
General Ocampo	Catuna	7.303	7.268	7.232	7.195	7.157	7.117	7.077	7.034	6.991	6.945
General San Martín	Ulapes	5.076	5.074	5.072	5.069	5.064	5.059	5.053	5.046	5.037	5.026
Independencia	Patquia	2.493	2.493	2.493	2.493	2.492	2.491	2.489	2.487	2.484	2.480
Rosario Vera Peñaloza	Chepes	14.517	14.603	14.688	14.770	14.851	14.929	15.004	15.075	15.143	15.206
San Blas de los Sauces	San Blas	4.008	3.984	3.959	3.935	3.909	3.883	3.856	3.829	3.800	3.771
Sanagasta	Sanagasta	2.430	2.451	2.473	2.494	2.515	2.535	2.556	2.575	2.595	2.613
Vinchina	Vinchina	2.793	2.782	2.769	2.757	2.744	2.730	2.716	2.701	2.686	2.670
<b>TOTAL</b>		<b>347.494</b>	<b>352.476</b>	<b>357.518</b>	<b>362.606</b>	<b>367.726</b>	<b>372.878</b>	<b>378.046</b>	<b>383.219</b>	<b>388.387</b>	<b>393.532</b>

Fuente: Dpto. Sociodemográfico - DGEySI

## 2.4. Contexto Socioeconómico

Con una población de 333.642 habitantes, La Rioja concentra el 0,8 % de la población total del país y es la cuarta provincia con menor cantidad de habitantes, según datos del CENSO 2010 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) [23]. Es la provincia menos poblada de la región Noroeste; sin embargo, entre 1991 y 2001 fue la segunda provincia argentina con mayor crecimiento poblacional (31,4 %). Posee una densidad poblacional de 3,7 hab/km<sup>2</sup>, sensiblemente menor a la de su región y a la del país. En relación a la distribución de la población, como ya se remarcó anteriormente, la misma se concentra fundamentalmente en los departamentos de la Capital (54,2 %) y Chilecito (14,8 %).



Los datos relevados por el INDEC-EPH (Encuesta permanente de hogares), citados en la última reseña estadística publicada al mes de agosto del 2014 [20] para el aglomerado La Rioja durante el segundo trimestre de dicho año, muestran un mercado laboral con una tasa de actividad del 42,5 % y de desocupación del 4,7 %, que ubican a la provincia en una situación similar al país, y más favorable que a la región en referencia a estas variables.

De acuerdo con las estadísticas de la EPH, el 15,5 % de la población posee un ingreso insuficiente para satisfacer el conjunto de necesidades esenciales incluidas en la canasta básica total, que si bien es un porcentaje notablemente menor a la región NOA, es superior al del país (17,8 %). De manera similar, el porcentaje de población que se encuentra bajo la línea de indigencia se ubica en el 0,2 %.

En relación a la población con NBI (niveles básicos insatisfecho) los datos más actualizados que se poseen son los provistos por el Censo Nacional de Población y Viviendas del año 2010 [23], según el cual alcanzaba el 15,5%, valor sensiblemente mayor a los valores nacionales.

En materia sanitaria, se observa que la esperanza de vida para la población residente en la provincia es de 75,5 años, en tanto que la tasa de mortalidad infantil de La Rioja para el año 2013 fue de 13,8 cada mil nacidos vivos, manteniéndose la tendencia a la disminución de estos valores en los últimos 4 años.

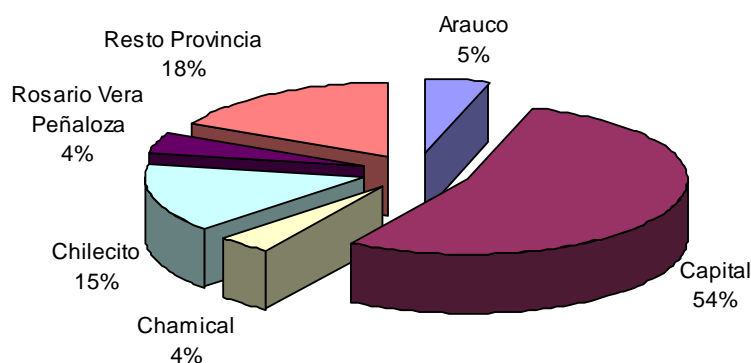
Cabe destacar que todos los indicadores sociales ha mostrado una mejora sustantiva en los últimos 5 años, lo cual refleja no sólo la tendencia provincial sino también la regional. No obstante, la realidad también indica que en términos de indicadores la provincia de La Rioja aún no alcanza los valores de las provincias del centro y sur del país.

En relación con la caracterización productiva de la provincia La Rioja, se observa que la geografía provincial tiene dos macro-regiones con diferentes características físico-climáticas y económicas.

La región nororiental o de los valles es una zona montañosa cuyo desarrollo es netamente agrícola y concentra casi la totalidad de los cultivos bajo riego. La región sudoriental o de los llanos, cuya ocupación productiva predominante es la ganadería tiene menor significación en la estructura productiva provincial.

Por su parte, hasta la sanción de la Ley Nacional de Promoción Económica N° 22.021/79, la producción vitivinícola y en menor medida la de aceitunas, caracterizaban la producción provincial. La aplicación de esta norma, dio lugar al surgimiento y expansión de nuevas actividades agroindustriales y manufacturas, que transformó el perfil productivo de la provincia.

Según informe de la Subsecretaría de Planificación Económica, del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación [24], la provincia aporta menos del 0,5% de la actividad económica del país. En este sentido, registraba un nivel de actividad por habitante intermedio, aunque de los más altos del norte del país. El PBG per cápita es el segundo más alto de la región, luego de Catamarca.



Fuente: elaboración propia, según datos del Gobierno de La Rioja [20]

**Gráfico 2.1. Distribución de la población Provincia de La Rioja 2010**

**Tabla 2.8. Estimaciones de tasas de empleo, actividad, desocupación, subocupación y pobreza [20]**

Indicadores socioeconómicos	Período	La Rioja	País (4º Trimestre 2012)
Tasa de actividad	2º trim. 2014	42,5	46,3
Tasa de empleo	2º trim. 2014	40,7	43,1
Tasa de desocupación	2º trim. 2014	4,7	6,9
Tasa de subocupación	2º trim. 2014	6,0	9,0
Porcentaje de población bajo la línea de pobreza	1er Sem. 2013	2,2	6,5
Porcentaje de la población bajo la línea de indigencia	1er Sem. 2013	0,2	1,8
Tasa de mortalidad infantil	2012	13,8 p/mil	11,7 p/mil
Tasa de analfabetismo	2010	1,8	1,9
Esperanza de vida (en años)	2010	75,5	-
Población con NBI	2010	12,2 %	-

Fuente: DINREP en base a INDEC y Ministerio de Salud de la Nación. Reseña Estadística de la Provincia de La Rioja [20]

**Tabla 2.8. PBG de la Provincia de La Rioja 2008-2012 DGEySI [20]**

Producto Bruto Geográfico. Año 2008 – 2012	2008	2009	2010	2011	2012
PBG a precios constantes (millones de \$)	2.260	2.346	2.557	2.861	2.991
PBG a precios corrientes (millones de \$)	4.289	4.726	5.744	7.189	8.492
Variación Interanual a Precios Constantes	5,2%	3,8%	9,0%	11,9%	4,5%
Per cápita (en \$) a Precios Constantes	6.625	6.735	7.466	8.234	8.485
Per cápita (en \$) a Precios Corrientes	12.571	13.572	16.767	20.688	24.91

Fuente: Equipo PBG – CFI -DINREP en base a CEPAL





Como se observa en la tabla 2.9., en el último año 2012, el crecimiento del PBG estuvo impulsado principalmente por tres sectores: Servicios, inmobiliarios, empresariales y de alquiler K: 23,9 %; Administración Pública Defensa y Seguridad Social Obligatoria L: 21,9%; y en los sectores productores de bienes, principalmente por la Industria Manufacturera D: 13,3 % y la Construcción F: 7,5 %. Esto permite observar claramente la baja contribución de los sectores productivos en el PBG provincial.

**Tabla 2.9. Estructura Porcentual de PBG [20]**

PRODUCTO BRUTO GEOGRAFICO  
Precios Constantes de 1993  
Unidad: Miles de Pesos - Período: 2006 – 2012

SECTORES	2006	2007	2008	2009*	2010*	2011*	2012*
TOTAL %	100	100	100	100	100	100	100
<b>Sectores productores de bienes</b>	<b>24,7</b>	<b>23,4</b>	<b>24,8</b>	<b>25,2</b>	<b>27,1</b>	<b>28,9</b>	<b>26,4</b>
A - Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	4,3	4,1	5,3	4,6	5,4	6,3	3,8
C - Explotación de Minas y Canteras	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2
D - Industria Manufacturera	12,7	13,1	13,8	13,1	13,4	13,7	13,3
E - Electricidad, Gas y Agua	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,5	1,6
F - Construcción	6,1	4,4	3,8	5,7	6,5	7,1	7,5
<b>Sectores productores de servicios</b>	<b>75,3</b>	<b>76,6</b>	<b>75,2</b>	<b>74,8</b>	<b>72,9</b>	<b>71,1</b>	<b>73,6</b>
G - Comercio al por Mayor y al por Menor, Reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	8,5	8,8	8,3	7,4	6,8	6,5	6,1
H - Servicio de Hotelaría y Restaurantes	1,9	1,9	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5
I - Servicios de Transporte, de Almacenamiento y Comunic.	2,7	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8
J - Intermediación financiera y otros servicios financieros	1,7	2,0	2,3	2,6	3,1	4,1	5,4
K - Servicios inmobiliarios, empresariales y de alquiler	29,9	30,6	28,6	28,2	26,5	24,3	23,9
L - Administración Pública, Defensa y Seguridad Social Oblig.	13,4	13,8	15,5	17,0	17,6	18,9	21,9
M - Enseñanza	11,0	10,6	10,3	10,1	9,3	8,4	7,9
N - Servicios Sociales y de Salud	4,1	3,6	3,2	2,8	3,2	2,6	2,5
O - Servicios Comunitarios, Sociales y Personales N.C.P	1,5	1,6	1,5	1,5	1,3	1,2	1,2
P - Serv. de Hogares Privados que contratan Serv. Dom.	0,6	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5

\* Preliminar

Fuente: Equipo PBG – CFI – Dirección Gral. de Estadística y Sistemas de Información

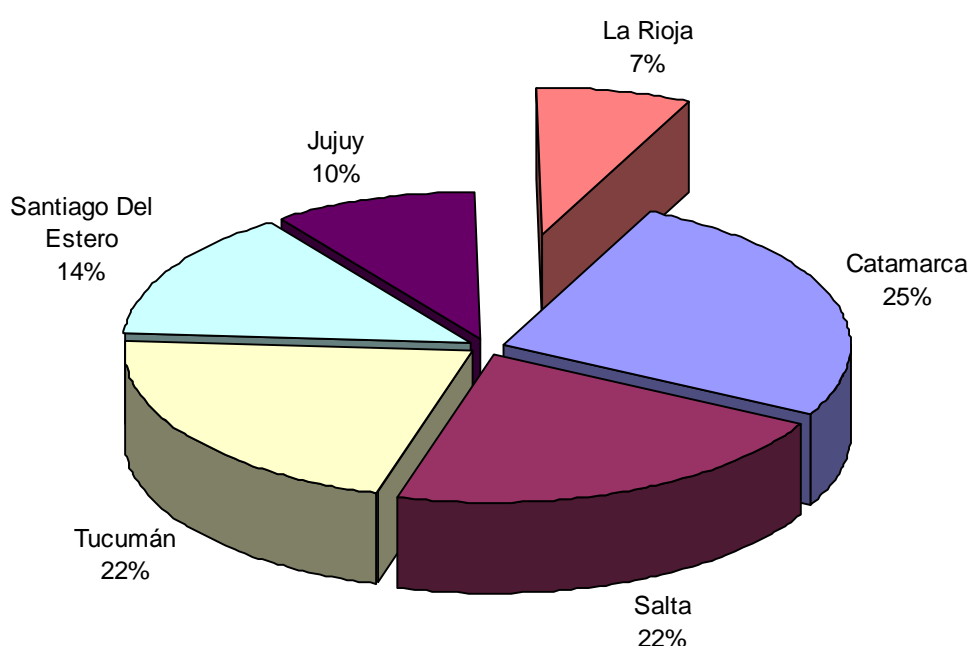
En lo que respecta al comercio exterior (ver tabla 2.10 y gráfico 2.1) La Rioja no es una provincia con orientación exportadora, sino que el mismo se concentra en una serie de actividades que pueden desarrollar una mayor vocación hacia el comercio internacional. No obstante, se trata de actividades que tanto sus volúmenes de exportación, como sus valores, acusan importantes oscilaciones al compás de las fluctuaciones de precios en el mercado internacional.

Durante el 2013, último año disponible de datos oficiales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INDEC [25], las exportaciones de la Provincia constituyeron el 0,4% del valor de las exportaciones totales del País. Considerando dicho año, casi el 58% de las exportaciones fueron manufacturas de origen agropecuario (MOA), con un fuerte peso de las aceitunas y aceite de oliva (41% de este rubro), las pieles y cueros preparados (40%) y el vino de uva (9%). Las manufacturas de origen industrial (MOI) concentran cerca del 41% del valor exportado en este período, en tanto que dentro de este rubro se destacan las ventas de papel, cartón y sus manufacturas (80% de este rubro), los productos farmacéuticos (10%) y los hilados y tejidos de algodón (3%).



**Tabla 2.10. Exportaciones año 2013 por tipo, La Rioja, Región Noroeste y País. [25]**

Exportaciones 2013	La Rioja	Región Noroeste	Total País
Valor Total (millones de u\$s)	305	4.266	76.634
<i>Productos primarios</i>	1,4%	59,0%	23,2%
<i>Manufacturas de Origen Agropecuario</i>	57,5%	15,6%	35,2%
<i>Manufacturas de Origen Industrial</i>	41,1%	15,9%	34,3%
<i>Combustibles y Energía</i>	0,0%	9,6%	7,3%



Fuente: elaboración propia, según el INDEC [25]

### Gráfico 2.1. Participación exportaciones de La Rioja en el NOE – Año 2013

En este sentido, los principales productos en los cuales se especializa la provincia se refieren a:

- Productos Primarios (PP): Frutas secas
- Manufacturas de Origen Agropecuario (MOA): pieles y cueros; aceitunas y aceite de Oliva; aceite de jojoba y vino de uva.
- Manufacturas de Origen Industrial (MOI): papel, cartón y sus manufacturas; productos farmacéuticos.
- Combustibles y Energía (CyE): Ninguno.
- Minería: Ninguno

Por su parte, considerando que las exportaciones provinciales durante el año 2013 totalizaron alrededor de 305 millones de dólares, que si bien poco significativa con respecto al total del País, se observa como se revirtió la



tendencia descendente en el valor de las exportaciones que se registra en el período 2004-2007. Este aumento se ve reflejado en la totalidad de los rubros considerados y se explica principalmente por el aumento de los ingresos derivados de las exportaciones de manufacturas de origen agropecuario e industriales.

**Tabla 2.11. Exportaciones provincia de La Rioja por grandes rubros en dólares a precios FOB.**

Rubros de exportación	2004	2005	2006	2007
Prod.Primarios	1.008.389	850.312	2.024.736	1.488.741
MOA	147.923.755	122.530.823	97.089.396	99.566.496
MOI	48.178.850	51.480.878	63.230.216	66.838.178
<b>TOTAL</b>	<b>197.110.994</b>	<b>174.862.013</b>	<b>162.344.348</b>	<b>167.893.415</b>

Rubros de exportación	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Prod.Primarios	1.618.205	1.926.197	3.302.146	4.477.852	3.104.925	4.288.758
MOA	100.883.186	116.481.869	139.565.934	149.806.785	127.970.636	175.302.044
MOI	78.242.369	104.380.166	131.002.631	127.116.363	128.299.237	125.491.792
<b>TOTAL</b>	<b>180.743.760</b>	<b>222.788.232</b>	<b>273.870.711</b>	<b>281.401.000</b>	<b>259.374.808</b>	<b>305.082.594</b>

Fuente: Dirección General de Estadística y Sistema de Información de La Rioja [20]

No obstante, puede decirse que la estructura de exportaciones de la provincia se encuentra en transición. Si bien las ventas externas han descendido, por primera vez tanto las exportaciones de aceituna en conserva como los productos de papel y cartón han superado las ventas externas de pieles y cueros.

En este sentido, la dinámica de crecimiento de los nuevos ejes de exportaciones provincial muestran un avance notorio, producto de lo cual se destaca el cambio de estructura de la masa exportable, cambiando la proporción MOA/MOI de 80/20% (1995) al 60/40% (2013).

## 2.5. Estructura Económica: Sectores Productivos

En el marco del Plan de Desarrollo Productivo Sustentable de la provincia de La Rioja se han definido los perfiles productivos regionales y, en el marco de éstos, los sectores productivos estratégicos y cadenas de valor que se pretenden desarrollar.



A continuación, se realiza una caracterización de los sectores productivos priorizados en el marco de la estrategia de desarrollo territorial de la provincia de La Rioja:

### 2.5.1. Minería

La producción minera de la provincia, que representa menos del 0,5% del valor de producción de la minería a nivel nacional, es en la actualidad una actividad de menor importancia relativa en la provincia, pero al mismo tiempo una de las actividades con mayor potencialidad de desarrollo. Lamentablemente en los últimos años la falta de políticas claras de gobierno y la presión social sobre el cuidado del medioambiente en las zonas de mayor potencial de explotación (Chilecito/Famatina), de público conocimiento, hicieron imposible considerar el desarrollo sustentable de esta actividad como productiva.

**Tabla 2.12. Volumen y valor de la producción minera La Rioja 2003-2013 [20]**

Año	Producción Total t	Minerales Metalíferos		Minerales No Metalíferos		Rocas de aplicación		Áridos	
		Producción t	Valor Producción en pesos	Producción t	Valor Producción en pesos	Producción t	Valor Producción en pesos	Producción t	Valor Producción en pesos
2003	917.989	0.005	140.000	23.065	2.047700	58.924	2.963.156	836.000	1.396.120
2004	3.104.422	0.012	336.000	39.942	3.606.798	109.480	5.937.702	2.955.000	5.525.850
2005	1.274.956	0.006	336.000	25.050	1.777.650	22.906	1.596.300	1.227.000	3.435.600
2006	1.391.389	0.005	28.000	17.350	1.678.100	25.039	1.702.223	1.349.000	3.777.200
2007	1.692.113	0.003	186.000	18.430	2.111.890	24.683	3.205.950	1.649.000	6.101.300
2008	2.822.826	0.004	440.000	23.542	4.377.700	39.284	6.550.560	2.760.000	16.008.000
2010	2.691.460	0.0017	164.160	60.080	3.675.350	6.380	1.276.000	2.625.000	15.225.000
2011	3.161.385	0.00085	153.000	63.795	7.594.670	10.590	2.329.000	3.087.000	17.640.000
2012	2.697.200	0.00080	132.000	60.150	9.363.721	12.050	3.133.000	2.625.000	23.750.000
2013	3.013.668	0.00055	88.000	62.468	6.326.245	11.200	3.136.000	2.940.000	35.000.000

Fuente: Dirección General de Minería – año 2009 sin datos

Los productos principales en la actualidad son minerales industriales (arcillas, refractarias, pirofilita, mica, etc.) y rocas de aplicación (lajas, granito, arena y canto rodado). Se debe destacar la producción de pirofilita que con alrededor de 5.000 toneladas anuales, la provincia se posiciona como un de los principales productores a nivel nacional. Recordemos que esta se emplea fundamentalmente como carga en pinturas. También se puede utilizar como lubricante seco, aislante térmico y eléctrico, en la industria del papel, goma, textil y del jabón.

En lo que respecta a los minerales metalíferos se registra una producción de oro no significativa, en tanto que la provincia no registra exportaciones de minerales.



**Tabla 2.13. Producción minera. Provincia La Rioja. Año 2013 [20]**

Mineral	Volumen extraído en t	Valor en \$	% en t	% en \$
Oro aluvional	0.00055	88.000	0,00	0,20
Pirofilita	62.468	6.326.245	2,07	14,20
Arcilla refractaria				
Yeso				
Cuarzo, Zeolita				
Piedra Laja	11.200	3.136.000	0,37	7,04
Arena Granza	2.940.000	35.000.000	97,56	78,56
Ripio y Piedra				
Total	3.013.668	44.550.245	100	100

*Fuente: Dirección General de Minería de la Provincia de la Rioja*

Los principales proyectos en exploración corresponden a minerales metalíferos, entre los cuales los más importantes son:

- Famatina
- Sierra de las Minas
- Ulapes
- El Potro
- Tendal

No obstante, la provincia cuenta con una legislación en vigencia por la cual prohíbe la actividad minera a cielo abierto que utilice químicos como el cianuro, arsénico y mercurio para el tratamiento de los minerales. A raíz de la misma, los grandes proyectos mineros metalíferos no pueden desarrollarse en el territorio provincial. Otro tema muy controversial es el consumo de agua que requieren estos grandes proyectos, siendo este un bien escaso en nuestra Provincia que requiere ser administrado para no generar problemas mayores a mediano plazo.

Como conclusión se podría decir que existen perspectivas potenciales de desarrollo para el sector minero, abarcando tanto a la minería metalífera como a la no metalífera, aunque sujetas principalmente a la legislación vigente y las políticas públicas que establezcan las prioridades productivas de nuestra provincia en función al análisis crítico de los recursos disponibles. También por se considera dependerá de los indicadores vinculados a la actividad, tal como el sostenimiento de los niveles de inversión y de la actividad de sectores relacionados como la construcción y la industria en nuestro país. Pero fundamentalmente, como ya se mencionó, sujeta a las políticas que se



establezcan para el este sector productivo, consecuentes con la necesidad de cumplir con la legislación vigente y políticas medioambientales necesarias para el desarrollo sustentable de esta actividad.

### 2.5.2. Ganadería

**La ganadería bovina** En la provincia de La Rioja se desarrolla en la Región de Los Llanos, donde se dan las condiciones del clima y el suelo propicias para esta actividad, ya que en el resto del territorio existen importantes restricciones agroclimáticas para la producción pecuaria.

Actualmente la actividad ganadera bovina se limita a la cría extensiva de ganado bovino sobre pasturas naturales, aunque el sobre pastoreo continuo ha generado modificaciones en la vegetación de amplias zonas, las que presentan una severa disminución en su capacidad forrajera y erosión, afectando la receptividad ganadera. Todo este proceso sumado al inadecuado manejo de los rodeos redundan en una escasa productividad.

En relación con esto, la tendencia de los últimos años indica que el stock bovino provincial se encuentra en descenso, siendo más pronunciado el mismo en los últimos años.

**Tabla 2.14. Evolución de la especie bovina La Rioja 2002 – 2008 [20]**

Año	Cantidad de Bovinos
2002	253.846
2003	275.950
2004	228.557
2005	203.537
2006	189.866
2007	194.062
2008	187.790

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2002 – 2008

En consonancia la faena de ganado bovino en la provincia también se ha reducido al ritmo de la disminución de las existencias.



Tabla 2.15. Evolución de la faena de ganado bovina La Rioja 2002 – 2011 [20]

Año	Cantidad de Bovinos Faenados (cabezas)
2001	14.406
2002	3.615
2003	4.172
2004	8.848
2005	7.377
2006	4.532
2007	5.378
2008	7.254
2009	6.965
2010	6.744
2011	4.482

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2003 – 2007

Censo Nacional Agropecuario 2002 -2008

En relación a la organización del sistema de producción de la ganadería bovina las cabezas existentes se encuentran distribuidas entre un número relativamente grande de productores (más de 3 mil), los cuales se pueden dividir en tres grupos de productores: a. sistema mixto de subsistencia: representa el 57% de las EAP (Explotación Agropecuaria) y poseen en promedio menos de 100 cabezas; b. sistema minifundista mixto: representa el 39% de las EAP y poseen entre 100 y 200 cabezas bovinas; y c. sistema bovino puro: representa el 3% de las EAP y poseen en general más de 200 cabezas.

Más allá de la tendencia actual, las perspectivas para los próximos años se muestran positivas, aunque se deben afrontar importantes desafíos que permitan a la actividad mejorar su productividad, tales como: necesidad de disponer de financiamiento adecuado, incorporación de tecnología a la producción, y mejora del sistema de organización de la producción.

En lo que respecta a la *ganadería caprina*, se realiza también preferentemente menos en la zona de los llanos, en el este y en sur de la provincia. Al año 2008, último Censo Agropecuario Nacional, La Rioja cuenta con algo más de 230.000 cabezas de caprinos, distribuidos en unas 2.700 explotaciones agropecuarias. En tanto que la actividad se caracteriza por ser una producción de subsistencia de pequeños productores familiares que cuentan con hatos de un tamaño promedio de 50 madres.



En relación con esto, y considerando la precariedad del sistema productivo la tendencia de los últimos años indica que el stock caprino provincial se encuentra en estable, habiendo pequeñas oscilaciones en la producción año a año según se muestra en la tabla siguiente.

**Tabla 2.16. Evolución de la especie caprina La Rioja 2002 – 2008 [20]**

<b>Año</b>	<b>Cantidad de Caprinos</b>
2002	226.987
2003	250.430
2004	205.000
2005	s/i
2006	s/i
2007	219.929
2008	234.460

Fuente: Encuesta Nacional Agropecuaria 2003 – 2007

Censo Nacional Agropecuario 2002 -2008

La orientación de la producción es hacia la producción de cabritos, aunque la infraestructura adecuada para la faena es de reciente habilitación, habiendo solo un frigorífico autorizado desde el año 2014. De este modo, los canales de comercialización siguen siendo en su mayoría totalmente informales.

La perspectiva de la provincia es valorizar esta producción tradicional, como estrategia de intervención territorial y mejora de la calidad de vida rural, siendo relevante en este aspecto la Ley Provincial de Fomento y Desarrollo de la Actividad Caprina, que pretende fomentar esta actividad de manera productiva para permitir la transformación de este sector tradicionalmente informal.

### **2.5.3. Pieles y cueros**

Históricamente esta actividad fue el principal rubro de exportación de la economía provincial. No obstante, el desarrollo y rumbo reciente de la actividad en la provincia estuvo asociada a la localización de una de las principales curtiembres del sector a nivel nacional en Nonogasta, Departamento de Chilecito.

A partir de inversiones realizadas en la década del '90, donde se da un proceso de concentración en el sector del curtido, se logra mejorar el proceso y el control de la calidad de los productos que se destinan prácticamente por completo al mercado externo.





Según datos de la Cámara de la Industria Curtidora Argentina, en el año 2004 la firma principal representaba el 14% del total de las exportaciones de cueros vacunos curtidos del país, ubicándose en segundo lugar entre las empresas más importantes de este rubro, en tanto que en el 2006 su participación no alcanzó el 3% colocándose en el noveno lugar.

En los últimos años, la principal curtiembre de la provincia ha atravesado una grave crisis económica, que afectó a toda la actividad. Como reflejo de esta situación se observa un continuo descenso en las ventas externas de cueros preparados, principal fuente de ingresos, que cayeron de 105 millones de dólares 2004 a 59 millones en 2005, y a 10 millones en 2008. En los años posteriores, y luego de una reestructuración empresarial de la curtiembre mencionada, los valores repuntaron desde el año 2009 hasta el unos 70 millones en el año 2013.

Vale destacar que si bien esta actividad representa un importante contribución socioeconómica para la provincia, también ha sido muy cuestionada por el impacto medioambiental que genera. Tanto por el significativo consumo agua, como los efluentes industriales generados. Incluso existen estudios médicos que resaltan los elevados y alarmantes índices de enfermedades cancerígenas que podrían estar vinculadas con esta actividad. En el presente año, y luego de mucho tiempo de reclamos, el gobierno anunció la puesta en marcha de la primera etapa de la planta de efluentes industriales. Se considera que debido a la gravedad de denuncias públicas realizadas, esta actividad debería ser acompañada de una política de controles mucho más rigurosos, que permitan asegurar el desarrollo sustentable de la misma, priorizando la salud pública de los habitantes de la región.

#### **2.5.4. Nogalicultura**

Se trata de una actividad con gran potencial de desarrollo en la provincia, dado el crecimiento de la demanda existente de la nuez, y productos derivados, tanto en el mercado interno como en el exterior.

En La Rioja se estima que poco más de 3.000 hectáreas están plantadas con nogal, y se encuentran distribuidas entre 1.148 productores en 9 departamentos. Los departamentos de mayor importancia en este tipo de producción son Famatina (563 productores con 1.600 hectáreas) y Chilecito (236 productores con 1.100 hectáreas).

En lo que respecta a producción, según datos del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la producción de nueces de La Rioja se ubica en el tercer lugar del país, después de Catamarca y Mendoza.



**Tabla 2.17. Cultivo de nogal. Producción y superficie cultivada 2002-2008 [20]**

Cultivo	Producción (t)				Superficie cultivada (Has.)			
	2002	2004	2005	2008	2002	2004	2005	2008
NOGAL	1.050	1.350	1.500	1.700	3.080	3.090	3.000	2.825

Fuente: SAGPyA

Casi toda la producción de la provincia es comprada por acopiadores locales y muy poco se destina a la producción regional de nueces confitadas (producto típico de las provincias del norte del país), en tanto que el destino principal es la industrialización (heladerías, golosinas, panaderías, etc.).

Un inconveniente que presenta la producción local es su concentración en la variedad criolla, con bajos niveles de calidad, rendimiento y baja demanda internacional. No obstante, en los últimos años se está produciendo una reconversión de plantaciones a las variedades de mayor calidad. Un impedimento al respecto es la organización de las unidades de producción, teniendo en cuenta que la mayor parte de la actividad productiva se lleva a cabo en pequeñas explotaciones o economías de subsistencia que limitan la posibilidad de reconversión de los establecimientos productivos.

De este modo, el predominio del minifundio es la principal característica de la actividad, ya que el 85% aproximadamente de las explotaciones tiene una superficie implantada inferior a las 5 Has.

En relación con esto, la actividad del nogal no es una actividad generadora de mano de obra, ya que al ser la mayoría de los productores minifundistas, son ellos lo que trabajan el proceso productivo, en tanto que el pequeño porcentaje de trabajadores que se incorporan en época de cosecha, lo hace por medio de un sistema de empleo informal.

En este contexto, existen precondiciones asociadas a condiciones de producción y situación de mercado para que aumente la oferta productiva en el territorio provincial. No obstante, debido a que el nogal tiene un tiempo extenso de maduración, deben desarrollarse las condiciones propicias para incentivar su cultivo, considerando que los horizontes de retorno de las inversiones son menores respecto de otras actividades con potencialidad de desarrollo en la provincia.

Las perspectivas de la actividad se sostienen en desarrollar las potencialidades que tiene el cultivo, y desarrollar las fortalezas del mismo. Al respecto, se centran en la posibilidad de elaborar productos con mayor valor agregado (pelado de nuez y envasado al vacío), continuar con el proceso de reconversión varietal y mejorar la calidad de la producción provincial.



### 2.5.5. Vitivinicultura

Se trata de una actividad tradicional en la provincia, siendo una de las más importantes entre las agroindustrias, tanto por la generación de valor agregado como de empleo.

La Rioja es la tercera provincia productora del país, detrás de Mendoza y San Juan, en tanto que su producción representa el 3% del total del país.

El área sembrada supera las 7.000 has., y principalmente se concentra en el departamento Chilecito (con más del 80% de la superficie con vid de la provincia) y en menor escala los departamentos de Cnel. Felipe Varela, Famatina y Castro Barros.

**Tabla 2.18. Superficie cultivada y cantidad de viñedos – año 2013 [20]**

Departamento	Cantidad de viñedos	Superficie (Has.)
Arauco	0	0
Capital	0	0
Castro Barros	26	199
Chilecito	873	5936
Famatina	184	262
Gral. Lamadrid	35	63
Cnel. Felipe Varela	484	635
Vinchina	47	50
San Blas de los Sauces	19	41
Sanagasta	5	12
<b>Total</b>	<b>1.392</b>	<b>7199</b>

*Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura*

En lo que respecta a la superficie cultivada, se observa un incremento en la cantidad de hectáreas implantadas en los últimos años, al mismo tiempo que disminuyó el número y la superficie de las pequeñas explotaciones, a la vez que se observan incrementos importantes en las de mayor tamaño.

**Tabla 2.19. Cultivo de vid. Producción y superficie cultivada 2010-2013 [20]**

Cultivo	Producción (t)				Superficie cultivada (Has.)			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
VID	84.714	109.461	82.636	83.732	7.067	7067	7140	7.199

*Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura – INTA (Delegación Chilecito)*



El destino principal de la vid riojana es la vinificación, que representa más del 96% del total. El resto se destina totalmente a pasas, en tanto el volumen para uva en fresco es de carácter marginal.

**Tabla 2.20. Producción de uva (t) según destino productivo 2009-2013 [10]**

Año	Para			Total cosecha
	Vinificar	Consumo fresco	Pasas	
2009	84.743	-	1.301	86.044
2010	83.826	-	888	84.714
2011	107.935	-	1.526	109.461
2012	81.604	-	1.032	82.636
2013	82.632	-	1.100	83.732

Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura – INTA (Delegación Chilecito)

La variedad torrontés es la más importante en la provincia (alrededor del 40% del total), la cual se desarrolla óptimamente dadas las características agroecológicas de la región. Estas particularidades han sido reconocidas a través de la denominación de origen.

En los últimos años se han incorporado nuevas variedades de uvas para la elaboración de vinos finos tintos y blancos, aunque involucra hasta el momento una proporción escasa del total implantado.

**Tabla 2.21. Producción anual (litros). Provincia de La Rioja 2009-2013 [20]**

Año	Vino	Mosto	Jugo de uva	Total elaboración
2009	44.851.300	14.905.900	-	59.757.200
2010	51.317.000	8.197.300	119.600	59.633.900
2011	64.933.400	11.583.300	130.000	76.646.700
2012	43.237.100	14.120.000	105.000	57.462.100
2013	41.517.000	16.446.200	110.000	58.073.200

Fuente: Instituto Nacional de Vitivinicultura – INTA (Delegación Chilecito)

La elaboración provincial de vinos alcanzó los 60.609.500 de litros anuales en el año 2007. En este sentido, desde el año 2003 se observa una tendencia de aumento de la producción, aunque la misma debe relativizarse habida cuenta de que en 2003 se había registrado el menor volumen de la producción desde principios de los '90.



Por otro parte, en la provincia también se elabora mosto, principalmente sulfatado, en pequeños volúmenes de escasa participación en el total nacional.

Cabe destacar que entre los años '90 se realizaron inversiones en el sector, orientadas básicamente a mejorar el proceso de envasado en varias bodegas de la provincia. En este sentido, hubo incorporación de tecnología asociado a la producción, que permitió la reconversión de algunos establecimientos vitivinícolas.

No obstante, la sustitución de la demanda de vinos comunes por vinos finos (en especial tintos) a nivel nacional afecta particularmente la actividad provincial, cuyo grado de reconversión hacia los mismos es todavía incipiente. Como consecuencia, se produjo en los últimos años un proceso de desaparición de pequeñas bodegas concentrándose actualmente la actividad en muy pocos establecimientos.

En definitiva, se trata de una de las actividades tradicionales de la provincia y una de las agroindustrias con mayor grado de desarrollo del territorio. Se considera que las perspectivas del sector están asociadas a la incorporación de tecnología para la adecuación del proceso productivo y de industrialización, continuar con la renovación de las implantaciones para la elaboración de nuevas cepas y variedades adecuados a la demanda del mercado, y el acompañamiento de estrategias comerciales sectoriales que permitan un mejor posicionamiento de los productos, de demostrada y reconocida calidad, tanto en el mercado interno como en mercados internacionales.

### 2.5.6. Olivicultura

La producción de aceitunas es una actividad agropecuaria tradicional en la provincia de La Rioja, que tomó impulso en las últimas dos décadas con proyectos realizados mediante el régimen de diferimiento impositivo. Los mismos orientaron principalmente a este cultivo posicionándolo como aquel con mayor participación en la superficie implantada de la provincia. Al año 1998, los olivares cubrían sólo 2.000 has., en tanto que en la actualidad se estima una superficie implantada con olivo de alrededor de 22.000 has., de las cuales cerca de 17.000 ha corresponden al sector bajo promoción. En lo que hace a su distribución territorial, las nuevas plantaciones se ubican principalmente en los Departamentos Capital (48%), Arauco (38%) y Chilecito (18%).

**Tabla 2.22. Producción y superficie cultivada La Rioja 2002-2008 [20]**

Cultivo	Producción (t)				Superficie cultivada (Has.)			
	2002	2004	2006	2008	2002	2004	2006	2008
OLIVO	14.000	34.500	55.000	62.000	20.500	21.100	22.000	22.825

Fuente: SAGPyA



Las nuevas plantaciones también modifican el perfil productivo tradicional del sector, ya que a partir de las nuevas variedades implantadas se está accediendo a mercados alternativos, superando la tradicional producción de aceitunas en salmuera para al mercado brasileño.

Por otra parte, La Rioja está incursionando en la producción de aceites varietales a partir de un importante cambio tecnológico, asociado a la transformación estructural del sector. La producción tradicional de aceite “por presión” se ha sustituido por los nuevos sistemas de “proceso continuo”.

Por su parte, al igual que la industria conservera, la producción de aceite tiene como principal destino al mercado externo.

La Rioja cuenta con aproximadamente 35 plantas industrializadas, de las cuales 20 pertenecen a la elaboración de aceite de oliva y las 15 restantes son para la elaboración de aceitunas en conserva. El nivel tecnológico de la mayor parte de las inversiones más recientes es de última generación, en especial para la extracción del aceite de oliva, y en conjunto se han radicado en la provincia empresas de mantenimiento y provisión de insumos y maquinarias para la industria de elaboración de aceite.

No obstante su peso relativo, el sector presenta todavía una cierta dependencia del mercado brasileño, si bien en los últimos años se está avanzando en la diversificación de los mercados, en especial a los Estados Unidos, la Unión Europea y Japón, entre otros.

Se trata de uno de los sectores con mejores perspectivas de la provincia, en el sentido que la proyección es posicionarse como la provincia líder a nivel nacional, contando con todas las condiciones y posibilidades para ello. No obstante, esto se encuentra asociado a profundizar la estrategia e intervención del sector público para promover y consolidar la tendencia de crecimiento de la actividad olivícola.

### **2.5.7. Jojoba**

La jojoba es un cultivo no tradicional en la provincia. Sin embargo, La Rioja es la primera productora nacional de semillas y la única donde se elabora aceite.

Las plantaciones son de mediados de la década del '80, aunque el cultivo tomó mayor impulso en la última década. La superficie sembrada se encuentra en el orden de las 2.500 hectáreas, con una producción en crecimiento en los últimos años. Al respecto, si bien la superficie sembrada prácticamente no se amplió, los volúmenes de producción se encuentran en crecimiento en los últimos años.



**Tabla 2.23. Producción y superficie cultivada La Rioja 2002-2008 [20]**

Cultivo	Producción (t)				Superficie cultivada (Has.)			
	2002	2004	2006	2008	2002	2004	2006	2008
JOJOBA (semilla)	1430	2.800	4.350	2.050	2.866	2.900	2.900	2.427

Fuente: SAGPyA

La producción de semillas se realiza en explotaciones intensivas y tecnificadas, en tanto que en su totalidad se destina a la elaboración de aceites en plantas ubicadas en la provincia. El aceite obtenido es utilizado por la industria de cosméticos, que se destina al mercado externo representando en valores el 2,4% de las exportaciones de la provincia.

### 2.5.8. Miel

La miel, según el Código Alimentario Argentino, puede definirse como “la sustancia dulce natural producida por las abejas obreras a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de partes vivas de las plantas y/o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de las plantas que las abejas recogen, transforman, y combinan con sustancias específicas propias, y almacenan y dejan madurar en los panales para que madure y añeje”.

En la Provincia de La Rioja se han inscripto en el Registro Nacional de Productores Apícolas más de 500 productores residentes en la Provincia, pudiendo estimarse en algo más de 1.000 la cantidad total de apicultores que, con un promedio estimado de 20 a 30 colmenas totalizan alrededor de 20.000 colmenas, con una producción promedio de alrededor de 20 a 25 Kg. por colmena. A ellas, deben sumarse alrededor de 3.000 colmenas más de apicultores que ingresan para captar especialmente la floración del algarrobo, para luego regresar a sus provincias de origen.

Esto ubica a La Rioja con menos de 1 % de las colmenas del país y 0,5 % de la producción nacional, con un potencial de crecimiento muy alto, si se considera la cantidad de ambientes con floración adecuada que están sin aprovechamiento, y al muy bajo nivel tecnológico de la actividad.

La Región de Los Llanos es la más adecuada para el fomento de la actividad apícola, por la existencia de monte y la falta de áreas cultivadas. En las áreas bajo riego, es necesario localizar los apiarios en zonas de monte, fuera de las fincas o áreas de cultivo, pero a su alcance, de modo de aprovechar el monte nativo y el cultivado, donde no hay aplicaciones masivas de plaguicidas y fertilizantes.

Según especialistas, hace falta armonizar la apicultura con la agricultura en áreas bajo riego, donde se desarrolla la lucha contra la carpocapsa en zonas



con cultivo de nogal, haciendo aplicaciones localizadas en las fincas plantadas, proponiendo evitar los vuelos de fumigación masivos.

### 2.5.9. Industria

La industria manufacturera adquirió relevancia en la actividad económica provincial al amparo de la Ley Nacional de Promoción Económica N° 22.021 del año 1.979, que otorgó beneficios al inversor y a la empresa promocionada. Este régimen ha tenido una serie de vaivenes, hasta que en el año 1.996 por medio del Decreto N° 804 se consolidó la reformulación y la sustitución de proyectos promovidos.

Finalmente en 1.998 mediante el Decreto N° 1553, especial para La Rioja, se permitió la reasignación de los cupos no utilizados para ser aplicados a nuevos proyectos, aunque posteriormente se acortó el período de los beneficios de 15 a 10 años. Como consecuencia de esta norma, se produjo una nueva corriente de inversiones que se aplicó a la ampliación de la capacidad instalada de los establecimientos de la mayoría de las ramas consideradas.

No obstante, las actividades de industria manufacturera desarrolladas en la provincia, por lo general son eslabones de complejos cuyos insumos principales provienen de fuera de la provincia, y cuyos destinos de venta principales también se encuentran fuera de ella, y de la región en su conjunto.

El sector industrial provincial, esta integrado por empresas: 1) Agro Industriales olivícolas, destinadas a procesar aceitunas en conserva y de elaboración de aceite. Estas empresas procesan la totalidad de la producción olivícola provincial y parte de la producción de provincias vecinas. 2) Industrias Vitivinícolas, que procesan la totalidad de las uvas que se producen la provincia; 3) Industrias Textiles, de los ramos de hilados, tejidos, estamparía, tintorerías y de confección, que en su conjunto representan el 35 % de la Industria textil del país.- 4) Industrias del Plástico, que procesan film de polietileno, y polipropileno impresos y no; cañerías y válvulas para riego, termoplásticos; envases plásticos, etc. ; 5) Farmacéuticas; 6) Cosméticos, 7) Procesadoras de Papel y Cartón; 8) Metalúrgicas 9) Electrónicas; 10) Calzado 11) Curtiembres.- etc.-

En la provincia de La Rioja existe un complejo de actividad textil y de confecciones que abarca un conjunto relativamente importante de empresas en relación a otros sectores industriales. Incluye la producción de hilados, tejidos, acabados, ropa de cama y prendas de vestir, en su mayor parte a partir de fibras de algodón y de mezcla de algodón con fibras sintéticas. Estos productos se destinan en su mayor parte a otras provincias para su industrialización o consumo final.

Las exportaciones del sector presentaron un importante crecimiento en los últimos años respecto a la década del '90. En el 2005, los hilados y tejidos de algodón alcanzaron los 6,1 millones de dólares y en el año 2006 fueron de 8,1 millones con una participación del 5% en el total de exportaciones de la provincia. VER DE ACTUALIZAR INFO SEGÚN DATOS INDEC ACTUALES





Por otro lado, la producción de artículos de papel y cartón comprende la elaboración de envases “tetra-brick” y productos de papelería comercial y escolar. Ambas producciones se destinan al mercado interno y se concentran en pocas empresas.

Las exportaciones del sector, conformadas en casi su totalidad por envases, constituyen el rubro más importante de las partidas de MOI. En 2004 alcanzaron los 30,3 millones de dólares, representando el 15% de las exportaciones provinciales y se elevaron a 31,3 millones de dólares en el año 2005, aumentando su participación al 18%. Para 2006 estas exportaciones han crecido un 12% adicional, alcanzando los 35,2 millones de dólares, siendo el segundo rubro en importancia para las exportaciones provinciales. VER DE ACTUALIZAR INFO SEGÚN DATOS INDEC ACTUALES

El sector Industrial, forma hoy parte activa de la vida económica y social de La Provincia.- Tan solo en los sueldos y servicios que utiliza, aporta al funcionamiento del sistema en forma directa más de 20 millones de pesos mensuales; lo que representa el 30% de los recursos coparticipables de la Provincia.

Luego de 27 años nos presenta un pujante sector industrial con ocupación directa de más de 10.000 empleos, distribuidos fundamentalmente en los Departamentos: Capital, Chilecito y Arauco.-

### **2.5.10. Turismo**

Esta actividad económica tiene un gran efecto multiplicador que se trasmite a los distintos sectores de la sociedad, permitiendo mejorar las condiciones económicas y sociales de todos los actores que interactúan en la prestación de los distintos servicios que demanda la actividad del Turismo.-

El paquete turístico a comercializar se conforma con todos los servicios que se ofrecen al turista siendo los principales: El alojamiento, la gastronomía, las excursiones, el transporte, los entretenimientos, el esparcimiento, la aproximación a los Valores Culturales, Históricos, Folclóricos de las distintas Regiones de la Provincia.-

En este marco general, donde los operadores de turismo, tales como las agencias de viajes, distribuidores mayoristas y minoristas de paquetes de turismo Provincial e Interprovincial.- El Estado Provincial debe llevar a cabo la planificación estratégica actuando como agente coordinador de las políticas específicas del Sector, definiendo la tipificación de la actividad y ejecutando el control de calidad de los servicios, como así también ser el promotor de la región y facilitar el acceso al crédito para ejecutar las nuevas inversiones, por parte de los agentes locales.-

El mercado de Turismo en la Provincia de La Rioja, es incipiente pero posee un potencial para el crecimiento que es necesario desarrollar, hasta el presente, este mercado se caracteriza por ser estacional, desarrollado en la temporada invernal y orientado fundamentalmente a captar el turista nacional.-



Estas características apuntadas producen una sub. utilización de la infraestructura, lo que baja la rentabilidad del sector, y por otra parte no se ha aprovechado convenientemente el flujo de turistas y divisas operado hacia nuestro país desde la devaluación.-

En la planificación y en la oferta de nuevos productos de turismo habrá que tener en cuenta además de la importancia y belleza del paisaje, la actividad que ha de desarrollar el turista en ese paisaje ya que es esta la tendencia que orienta actualmente la tarea de planificación.

Con el propósito de extender, la temporada de turismo a un mayor número de meses en el año, se apoyara el desarrollo: a) De Convenciones y Congresos.- b) La realización de competencias deportivas regionales y nacionales vinculadas a la actividades tales como: Aladeltismo; Golf, Turf; Rally; etc., en general a todo evento que convoque visitantes a nuestra provincia y que sean impulsoras de la actividad industrial del turismo.-

### **2.5.11. Las Artesanías**

Este sector de la actividad económica provincial, encuentra su manifestación en todos los Departamentos de la Provincia, siendo su orientación muy diversa, es así que se puede apreciar artesanías de los siguientes ramos:

Tejidos en base al hilado de lana de ovejas y camélidos; Alfarería, en base a las arcillas locales; Curtidos de cueros y trenzados, a partir del cuero de cabra y vacuno; Agro industriales, con la producción de dulces y conservas; Vitícolas y de Licores, en base a la producción artesanal del vino y el procesamiento de diversas frutas y alcoholes; Tallados y Gravados; en maderas, huesos y metales; Artesanías orientadas a la producción de cuchillos en sus más diversos tipos, etc.-

Lo importante que estas actividades se desarrollan a nivel de trabajadores autónomos, que en muchos casos comprometen la actividad familiar y eventualmente, el trabajo de algún aprendiz.-

Las características propias de esta actividad hacen que el artesano sea una persona cuya capacidad y habilidad para transmitir su sabiduría deba ser preservada como una manifestación típica de un alto valor cultural y artístico, que a su vez se pone de manifiesto a lo largo de toda la geografía territorial de la Provincia.- Como un modo de preservar los conocimientos tradicionales y transmitir los valores culturales de un pueblo.

## **2.6. Perspectivas y estrategia productiva**

La provincia de La Rioja se encuentra definiendo una nueva estrategia de desarrollo productivo para la superación del modelo histórico provincial, sustentando en la producción de productos primarios y exenciones impositivas.

En este sentido, el principal desafío que presenta la provincia deriva de la necesidad de desarrollar capacidades propias para sustentar un proceso



desarrollo que permita el aprovechamiento de las potencialidades existentes, y la generación de actividades productivas alternativas.

Al respecto, se encuentra en proceso de consolidación el diseño de una estrategia provincial basada en la diversificación y transformación del sistema productivo provincial, que de alguna manera se encuentra expresada en el Plan de Desarrollo Productivo Sustentable de la provincia de La Rioja, cuyos principales propósitos son:

- Disminuir la extrema pobreza rural mejorando la comercialización de los productos del árido, organizando a sus pobladores, escuchando sus propuestas y asociándolos en la empresa de combatir la desertificación
- Promover una mayor participación de empresarios locales y jóvenes profesionales en el desarrollo económico, especialmente en actividades que incorporen innovaciones y mano de obra calificada.

Los mismos procuran lograrse a partir de 6 componentes indispensables, para transformar el sistema productivo provincial y consolidar un esquema promotor de la producción en todo el territorio:

- Aprendizajes: Conocimientos y Valores
- Capacitación y Asistencia Técnica
- Inversión Privada y Crédito Adecuado
- Inversión Pública en Infraestructura y Equipamiento Productivo
- Desarrollo Organizativo
- Producciones “diferenciadas” , Mercadeo y Comercialización
- Pasar del Plan a la Acción

En el mismo documento también se establece la perspectiva de acción territorial, a partir de la cual se procura una clasificación de los perfiles productivos regionales del territorio provincial, y el modelo deseado de desarrollo productivo y cadenas de valor de las regiones provinciales.

De este modo, en el marco de su estrategia de desarrollo territorial, la provincia ha establecido como una prioridad la transformación de su sistema productivo, por medio de la promoción del desarrollo industrial y, la consolidación y recuperación de actividades, como requisito para lograr un desarrollo territorial equilibrado, mejorar la calidad de vida de los habitantes y lograr aumento sustancial en la generación de recursos provenientes de actividades productivas sustentables.

En este contexto, el desarrollo de las capacidades territoriales para la sustentación de un proceso de desarrollo sostenido y equilibrado, en términos institucionales, sociales y económicos, representa el principal desafío para una provincia que se encuentra en proceso de transición hacia una nueva perspectiva de desarrollo.



Tabla 2.24. Perfiles Productivos según Regiones

Actividad	Perfiles por regiones					
	Región I Valle del Bermejo	Región II Valle del Famatina	Región III La Costa	Región IV Capital	Región V Llanos del Norte	Región VI Llanos del Sur
Fruticultura						
Horticultura						
Nogalicultura						
Daticultura						
Viticultura						
Aromáticas						
Floricultura						
Jojoba						
Olivicultura						
Semillas						
Forrajera						
Ganadería						
Minería						
Apicultura						
Forestal						
Avicultura						
Cunicultura						
Granjas						
Industrias						
Agroindustrias						
Artesanías						
Curtido de cuero						
Desecado de frutas						
Elaboración de vinos						
Comercialización						
Turismo						
Servicios a la producción						
Capacitación						

**Actividades Básicas**

**Actividades Adecuadas**

## 2.7. Marco científico y educación: Universidades. UNLaR [26], UTN [27], UNdeC [28] y Fundación Barceló [29]

Actualmente la Provincia de La Rioja cuenta con cuatro Universidades radicadas, además de otras privadas con opciones de estudios semi-presenciales localizadas en otras provincias, constituyéndose así en un incipiente centro proveedor de personal calificado, al que se podría potenciar coordinando los esfuerzos desde el Estado Provincial. Estas universidades son la Universidad Nacional de La Rioja, la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Rioja, la Universidad Nacional de Chilecito, y la



universidad privada Fundación Barceló. Las mismas cuentan actualmente con una oferta académica que contempla gran variedad de carreras de grado y postgrado.

Solo la Universidad Nacional de La Rioja, a la cual pertenezco como docente e investigador, cuenta con más de 100 carreras entre pregrado, grado y posgrado. Además de contar con diversos ámbitos académico, científicos y didácticos-productivos que permiten el desarrollo gran cantidad de las actividades vinculadas a los mismos. Entre ellos se destacan las sedes y delegaciones universitarias en el interior de la Provincia (Aimogasta, Chamental, Chepes, Villa Unión, Catuna, Milagros, Olta, Tama y Ulapes); el Hospital Escuela y de Clínicas “Virgen María de Fátima” inaugurado en el año 2007 con casi 18.000 m<sup>2</sup> en moderno edificio, equipamiento y diversas áreas destinadas no solo a actividades académicas, sino también a la atención pública; el Parque Tecnológico con diversos ámbitos destinados a la docencia, investigación y desarrollo de proyectos productivos (fábrica de aceite de oliva, dulces, conservas, aceites esenciales, invernadero, etc.); los centros de investigación entre los que se resalta en CENIIT – Centro de Investigación e Innovación Tecnológica, con más 2000 m<sup>2</sup> en los que se ubican a institutos, laboratorios de investigación, aulas de docencia, residencia de investigadores, y áreas de servicios. También es de desatacar el Colegio Pre-universitario Gra. San Martín, que ubica en el campus universitario y permite el acceso a estudios secundarios. Además de diversas áreas destinadas a actividades culturales y deportivas que permiten una formación integral a la comunidad universitaria.

Esta crecimiento en la diversidad de la oferta académico-científico universitaria, permitió en los últimos años un significativo desarrollo regional en todos sus ámbitos, educativos, productivos y de servicios, socioculturales, etc., además de un gran incremento de la actividad económica por la cantidad de estudiantes de otras provincias, que se estiman en más de 15.000 alumnos. También se destaca como este desarrollo permitió revertir significativamente la migración que antes se daba a polos universitarios de otras provincias. En la actualidad se estima que la cantidad de estudiantes universitarios en la provincia es de más de 35.000.

Esto no solo permitió contribuir al crecimiento socioeconómico de la provincia, sino que también contribuir al desarrollo científico, académico, profesional y sociocultural de la región. A partir de aumentar considerablemente la masa de profesionales, docentes e investigadores radicados en la provincia, se considera que el desarrollo y crecimiento de la cantidad de proyectos de investigación, vinculación y productivos, observado en los últimos años, permitirá mejorar las condiciones sociales, económicas, productivas, medioambientales, entre otras, de nuestras provincias. Lo cual, como ya mencionó en otros apartados, acompañado de políticas y estrategias de gobierno sustentable y sostenible en el tiempo, permitirá el desarrollo genuino del potencial demostrado en distintos sectores de nuestra Provincia, y en definitiva, contribuir a una mejor calidad de vida de toda la población.





***Capítulo III. Estudio de los diferentes tipos de energía a nivel  
Nacional***







## 3.1. El sistema eléctrico en la República Argentina

### 3.1.1. Antecedentes históricos y normativos [30] [31]

Históricamente el sistema eléctrico nacional fue administrado por el estado nacional. Desde la creación de la Dirección General de Centrales Eléctricas del Estado, y luego Agua y Energía en la década del '40, el estado participó activamente en la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica en nuestro País. Recientemente en la década del '90, y tras una importante crisis del sistema producto de ineficiencia, desprofesionalización e incapacidad de gestión en general de los servicios públicos, el entonces Estado Nacional encaró políticamente un amplio proceso de privatización, dentro del cual el sector energético contempló una gran transformación.

Tras un periodo de transición, en el año 1992, el Congreso de la Nación aprobó la Ley 24.065 que definió el Marco Regulatorio Eléctrico [32], como complemento a la Ley 15.336 de Energía Eléctrica [33] y su orden administrativo 1.398/2. El objetivo principal de la ley fue el de modernizar, hacer eficiente la gestión, redefinir el alcance de los integrantes del sector y reorganizar en general del sistema eléctrico nacional. Promoviendo la eficiencia, competitividad, mejorar la calidad del servicio y la promoción de la inversión privada. En términos generales, se podría resumir que la misma considera los siguientes conceptos:

- Introducción y promoción de competencia y mecanismos de mercado en todas las actividades donde esto fuera posible.
- Creación de condiciones y reglas de juego claras que facilitaran la concurrencia de productores y consumidores, generando precios que transmitieran señales eficientes de incentivos para aumentar la oferta eléctrica.
- Separación del Estado de las actividades empresarias del sector. Reservándose las funciones de definición de políticas, regulación de incentivos, control de las actividades de carácter monopólico y fiscalización en general del sistema.
- Descentralización de las decisiones de planificación en el sector.

Más allá de las permanentes objeciones, puntos negativos o por mejorar, y acciones mal implementadas o faltas de control, se podría afirmar que esto marcó un antes y un después en sistema energético de nuestro país ya que reestructuró y reorganizó el sector, y dispuso la privatización de prácticamente todos los servicios que realizaban las empresas estatales de manera evidentemente ineficiente. Además la nueva ley también estableció las bases para la creación del Ente Nacional de Regulador de la Electricidad (ENRE) y otras autoridades del sector, la administración del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), la fijación de criterios para los precios en el mercado, determinación de tarifas en negocios regulados y la evaluación de activos a ser privatizados. También es de resaltar que estos cambios supusieron un profundo impacto a



nivel provincial, en tanto que las provincias siguieron los lineamientos regulatorios, institucionales y normativos determinados por la ley.

Otro cambio sustancial en el sistema fue que se diferenciaron los sectores del sistema, estableciendo claramente la generación, el transporte y la distribución de electricidad como actividades comerciales y de gestión claramente diferenciadas, determinando la normativa aplicable a cada una de ellas. Dichas actividades se encuentran reguladas por el Gobierno y requieren de su participación y aprobación para una nueva concesión que permita el ingreso al sistema. Si bien los contratos de concesión para con los distribuidores no imponen parámetros de inversión específicos, los distribuidores tienen la obligación de conectar todo nuevo cliente que así lo requiera, afrontando de esta manera todo incremento en la demanda. La expansión del sistema de transporte existente por sus respectivos concesionarios no se encuentra restringida. Por el contrario, el segmento de generación eléctrica, si bien regulado por el Gobierno, no es considerado monopólico y se encuentra sujeto a libre competencia de nuevos participantes en el mercado. La operación de centrales hidroeléctricas requiere de una concesión por parte del Gobierno. Otros nuevos proyectos de generación no requieren de una concesión, pero deben ser registrados ante la Secretaría de Energía.

Muchos de los gobiernos provinciales, siguiendo el esquema de privatización del sector, establecieron sus propios entes reguladores a nivel provincial, políticamente, económica y financieramente independientes. La distribución local en las provincias (exceptuando a la Ciudad de Buenos Aires y algunas zonas de la provincia de Buenos Aires que pertenecían al SEGBA y hoy son atendidos por EDENOR, EDESUR y EDELAP) está regulada por cada provincia. Anteriormente, los propios servicios públicos habían desempeñado un papel importante en la toma de las políticas del sector y el establecimiento de las tarifas de las provincias.

Otro actor importante que aparece en el sistema, a partir de la nueva ley, es CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico), quien es la responsable de administrar el mercado eléctrico mayorista MEM. Entre sus principales funciones se incluye: la operación y despacho de la generación y el cálculo de precios en el mercado spot; la operación en tiempo real del sistema eléctrico; y la administración en general de las operaciones comerciales en el mercado eléctrico.

Finalmente, y si bien fueron surgiendo nuevas normativas complementarias o de reordenamiento específico como se cita algunas a continuación, se afirma que la Ley 24065 continúa brindando el marco para la regulación del sector eléctrico de nuestro País.

Avanzando en la reseña histórica del sector también se puede resaltar que, a fines de 2001 y principios de 2002, la Argentina experimentó una crisis muy importante que prácticamente paralizó la economía del país. Esto implicó que durante la mayor parte del año 2002 se originaran cambios radicales en las políticas gubernamentales. Las políticas de gobierno durante este período afectaron seriamente al sector eléctrico. Esto implicó que, de conformidad con



la Ley de Emergencia Económica, el Gobierno Nacional tomará algunas medidas, entre las que se destaca siguientes relacionadas al sector:

Convirtió las tarifas de electricidad de su valor original en dólares estadounidenses a pesos a un tipo de cambio de ARS 1 por cada dólar estadounidense.

- Congeló todos los márgenes de distribución y transmisión regulados, revocó todas las disposiciones relativas a ajustes de precio y los mecanismos de indexación por inflación de las concesiones de las empresas de servicios públicos (incluyendo los servicios de distribución y transmisión de electricidad). Además facultó al Poder Ejecutivo a realizar una renegociación de los contratos de las empresas de servicios públicos, incluyendo las concesiones relativas a la energía eléctrica, y de las tarifas correspondientes a tales servicios.
- Determinó que la fijación del precio spot de la electricidad en el Mercado Eléctrico Mayorista sea calculado sobre la base del precio del gas natural, también regulado por el Gobierno, independientemente del combustible utilizado para la generación de dicha electricidad, aún en el escenario de falta de disponibilidad de gas natural.

Estas medidas generaron un importante déficit estructural en la operación del Mercado Eléctrico Mayorista que, combinadas con la devaluación del peso y los altos índices de inflación, tuvieron un efecto grave sobre el sector eléctrico. Esto implicó que las empresas experimentaran la caída de sus ingresos en términos reales, lo cual se manifestó consecuentemente en el deterioro e ineficiencias en el desempeño operativo.

Durante el régimen de convertibilidad la mayoría de las empresas de servicios públicos también habían contraído importantes deudas en moneda extranjera. Tras la salida del mismo, y la resultante devaluación del peso, la carga del servicio de deuda de estas empresas se incrementó significativamente, lo que junto con el congelamiento de los márgenes y la conversión de las tarifas de dólares estadounidenses a pesos, llevó a muchas empresas de servicios públicos a suspender los pagos de sus deudas en moneda extranjera.

Esta situación ocasionó que gran parte de las empresas integrantes del sistema eléctrico (generadoras, de transporte y distribuidoras), paralizaran sus proyectos de expansión o pospusieran nuevas inversiones en sus redes. También implicó que los participantes del mercado eléctrico en general, en particular los generadores, se vieron obligados a operar prácticamente a plena capacidad, lo que resultó nuevamente en un suministro insuficiente para satisfacer la creciente demanda de energía en casi todo el ámbito nacional. Adicionalmente la crisis económica, y las medidas de emergencia resultantes, tuvieron un efecto adverso y significativo sobre otros sectores energéticos, incluyendo las empresas petroleras y gasíferas, lo que también originó una reducción significativa del suministro de gas natural a las empresas generadoras las cuales, como se verá claramente más adelante en el análisis



de la Matriz Energética Nacional de este estudio, dependen significativamente de estos combustibles en sus actividades de generación.

En diciembre de 2004, el Gobierno Nacional dictó nuevas normas destinadas principalmente a compensar el déficit señalado en el párrafo anterior, y acciones tendientes a prever el suministro del evidente crecimiento de la demanda de electricidad. Entre las medidas adoptadas, se resalta la construcción de nuevas centrales de generación que permitirían aumentar la oferta de energía en el mercado mayorista. Aunque los nuevos generadores en general se estima que recién comenzaron las operaciones a capacidad nominal recién durante la primer mitad de 2010, lo cual trajo aparejado una serie de problemas en el sistema energético de conocimiento público en ese período.

La construcción de estos nuevos generadores reflejó una tendencia reciente del Gobierno Nacional a tomar un papel más activo en la promoción de las inversiones en energía en la Argentina. Un ejemplo de esto es la creación de Energía Argentina SA (ENARSA) (Ley 25.943) con el propósito de desarrollar casi todas las actividades en el sector de la energía, desde la explotación de hidrocarburos, el transporte y distribución de gas natural, a la generación, transmisión y distribución de energía. Además de estos proyectos, en abril de 2006 el Congreso de la Nación sancionó una ley que autorizaba al Poder Ejecutivo a crear un fondo especial para financiar mejoras de infraestructura en el sector energético argentino en los segmentos de generación, distribución y transmisión de gas natural, propano y la electricidad. El fondo especial se financiaría a través de cargos específicos transmitidos a los clientes como un detalle en sus facturas de energía.

En septiembre de 2006 el Gobierno, en pos de responder al aumento sostenido de la demanda de energía eléctrica y como resultado de la recuperación económica posterior a la crisis, adoptó nuevas medidas tendientes a garantizar que la energía disponible en el mercado sea utilizada primariamente para atender a clientes residenciales, comercios e industrias cuya demanda sea igual o inferior a 300 KW, y que carezcan de fuentes alternativas de suministro. Adicionalmente, estas medidas tuvieron tendieron a incentivar el incremento de capacidad de generación permitiendo a las generadoras vender nueva energía bajo el programa de Energía Plus. Este programa, lanzado por la Secretaría de Energía en ese período, tuvo el objetivo de aumentar la capacidad de generación y satisfacer la demanda de electricidad. El programa se aplica a niveles de consumo superiores a los del año 2005. CAMMESA requiere que todos los grandes usuarios, que consumen más de 300 KW, contraten la diferencia entre su demanda actual y la del 2005 en el mercado Energía Plus. Bajo estas nuevas condiciones de mercado, sólo se comercializará la energía producida por nuevas plantas de generación. Se considera el programa tiene un doble objetivo. Por una parte, garantizar el abastecimiento a los clientes residenciales, entidades públicas y pequeñas y medianas empresas. Y por otra parte, alentar la autogeneración y la cogeneración de electricidad, en los sectores industriales y de mayor consumo.

Continuando con la tendencia de promover proyectos que permitieran aumentar la capacidad de generación, la Secretaría de Energía por medio de su Resolución SE N ° 220/2007 y sus posteriores modificaciones, permitió a



CAMMESA ejecutar acuerdos de suministro en el MEM con los agentes generadores. Los valores a pagar por CAMMESA, en consideración por la capacidad y la energía suministrada por el generador, deben ser aprobados por la Secretaría de Energía. El generador deberá garantizar cierta disponibilidad de las unidades de generación, establecido como un porcentaje, y de no alcanzarlo se aplican sanciones.

En el año 2008, la Secretaría de Energía le permitió a CAMMESA ejecutar acuerdos de suministro en el MEM con generadores cuya intención es ejecutar planes para reparar y/o potenciar sus equipos de generación, con un costo que excede en un 50% los ingresos que esperarían recibir de las ventas en mercado spot.

Luego al año 2013, la Secretaría de Energía introdujo cambios sustanciales en la estructura y el funcionamiento del MEM a través de la Resolución SE N° 95/2013. Mediante la misma se estableció un nuevo régimen de alcance general en reemplazo del esquema de remuneración que estaba vigente para todo el sector de generación (generadores, autogeneradores y cogeneradores), con excepción de las Centrales hidroeléctricas binacionales; la generación de energía nuclear; y la potencia y/o energía eléctrica comercializada bajo contratos regulados por la SE que contengan una remuneración diferencial, como la que fijan las Resoluciones SE N° 1.193/05, 1.281/06, 220/07, 1.836/07, 200/09, 712/09, 762/09, 108/11, 137/11, así como cualquier otro tipo de contrato de abastecimiento de energía eléctrica que tenga un régimen de remuneración diferencial establecido por la Secretaría de Energía.

El nuevo esquema remuneratorio es de aplicación a partir de las transacciones económicas correspondientes al mes de febrero de 2013. Sin embargo, la aplicación efectiva a cada agente generador en particular fijaba como requisito que éste desista de todo reclamo administrativo y/o judicial que hubiese realizado contra el Estado Nacional, la SE y/o CAMMESA en relación con el Acuerdo de Generadores 2008-2011 y/o relacionado a la Resolución SE N° 406/03. Asimismo, cada agente generador debería comprometerse a renunciar a realizar reclamos administrativos y/o judiciales contra el Estado Nacional, la SE y/o CAMMESA referente al Acuerdo antes mencionado y a la Resolución SE N° 95/13. Aquellos Generadores Comprendidos que no cumplan con la exigencia de desistimiento y renuncia, no accederán al nuevo régimen remuneratorio, permaneciendo en el preexistente.

En mayo de 2014, la SE publicó la Resolución SE N° 529/14 que modificó el régimen establecido en la Resolución SE N° 95/13, reemplazando los anexos I, II y III de la Resolución SE N° 95/13 actualizando retroactivamente, a partir de las transacciones económicas correspondientes al mes de febrero de 2014, los valores de la remuneración contemplada en dichos anexos y modificó la forma de liquidación de la remuneración de los costos fijos.

Si bien hasta acá el presente estudio pretende hacer una sintética revisión histórica y normativa del Sistema del Eléctrico Nacional, es menester resaltar la diversidad de estudios técnico-económico independientes existentes en nuestro país, sobre el marco energético en general, y sobre la energía eléctrica en particular. Estos coinciden en señalar que, además de las diversas crisis



económicas que existieron a lo largo de la historia de nuestro país, existen otra serie de factores que atentaron contra el desarrollo sustentable y sostenible del Sistema Eléctrico Nacional. Entre ellos se señala principalmente la falta de políticas de gobierno tendientes a realizar una Planificación Energética Estratégica consistente a largo plazo. Esto se considera hubiese podido de una manera menos crítica, y más eficiente, cubrir el crecimiento de la demanda prevista; contemplar un desarrollo energético económicamente productivo y sostenible en el tiempo; y fundamentalmente priorizar una mayor sustentabilidad respecto al uso, e incluso hasta “abuso” en algunos casos, de los recursos no renovables de nuestro país. Algunos informes, mucho más críticos, también señalan la responsabilidad, o los errores de los gobiernos de turno que pasaron a lo largo de la historia en la aplicación políticas públicas más criteriosa; también la falta de legislación que proteja los bienes públicos y/o falta de control sobre las empresas privadas, las cuales priorizaron lógicamente su rentabilidad a corto plazo, según las condiciones económicas o de mercado existentes, bajo la promoción, amparo y hasta la llamativa falta de intervención del Gobierno en su rol de principal de control de los bienes y recursos de interés público y estratégico para nuestro país. Ejemplo de ello son, los cuestionados procesos de privatización; las leyes consideradas a priori tendenciosas de beneficio sectorial; la consecuente promoción de mercados monopólicos u oligopólicos actualmente existente; las permanentes subvenciones económicas estatales al sistema; la incomprensible paralización del sector nuclear, en el cual nuestro país fuera líder en tecnología y desarrollo a nivel mundial. Todo ello redundó en las evidentes caídas en las reservas de hidrocarburos, considerados estos recursos estratégicos para cualquier nación, y la sistemática pérdida de competitividad y eficiencia del sector. Vale recordar que la autosuficiencia energética alcanzada en la década de los '80 se ha perdido en la actualidad, siendo cada vez mayor la dependencia externa en este sentido.

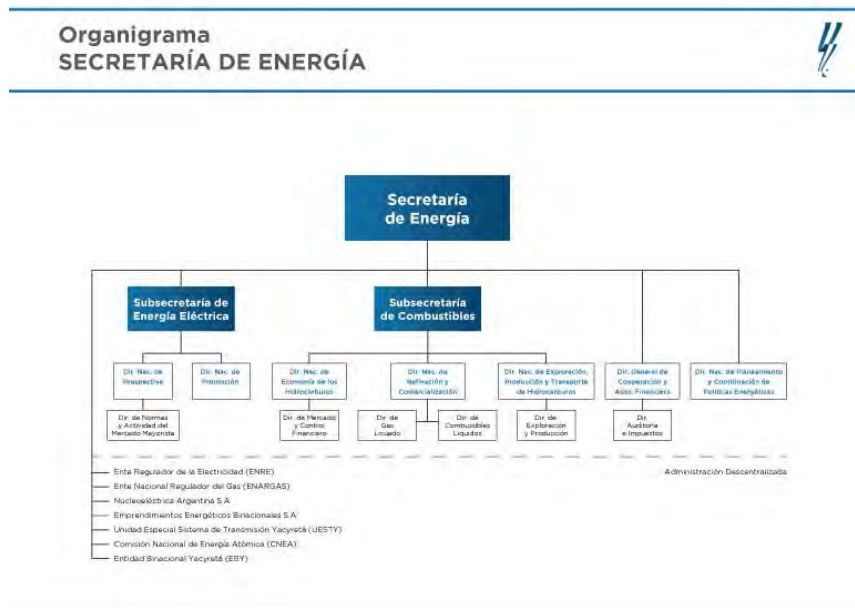
### **3.1.2. La estructura del sistema**

La Secretaría de Energía [34], dependiente del Ministerio de Planificación Federal, Inversión y Servicios, es la responsable de fijar las políticas. De ella dependen la Subsecretaría de Energía Eléctrica, considerada en este apartado, y la Subsecretaría de Combustibles. El Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) [35] es el organismo descentralizado independiente, que tiene la responsabilidad de aplicar el marco regulatorio establecido por la ley 24.065 [32]. El ENRE tiene a su cargo la regulación y supervisión general del sector bajo control federal. Los organismos reguladores provinciales controlan el resto de las empresas de suministro. El ENRE y los reguladores provinciales fijan las tarifas y supervisan que los agentes de transmisión y distribución regulados cumplan con las normas de seguridad, calidad, técnicas y ambientales.

El Consejo Federal de la Energía [36] también dependiente del Ministerio de Planificación, cumple un papel muy importante en el sector. Por un lado desarrolla la función de administrador de los fondos específicos cuyo destino



único es el sector eléctrico, como por ejemplo el Fondo Fiduciario para el Transporte Eléctrico Federal. Pero también cumple la función de organismo asesor del gobierno nacional y los gobiernos provinciales en asuntos relacionados con la industria de la energía, servicios de energía públicos y privados, prioridades en la ejecución de nuevos proyectos y estudios, concesiones y autorizaciones, y tarifas y precios de la electricidad. También asesora sobre modificaciones que requiera la legislación del sector energético.



Fuente: Secretaría de Energía de la Nación [34]

### Gráfico 3.1. Estructura de la Secretaría de Energía y sus dependencias

Otros integrantes de la estructura del sistema energético nacional, son los Organismos descentralizados. Así con el ENRE, están: el ENARGAS, como Ente Nacional Regulador del Gas; la Unidad Especial Sistema de Transmisión Yacretá; y la CNEA, Comisión Nacional de Energía Atómica.

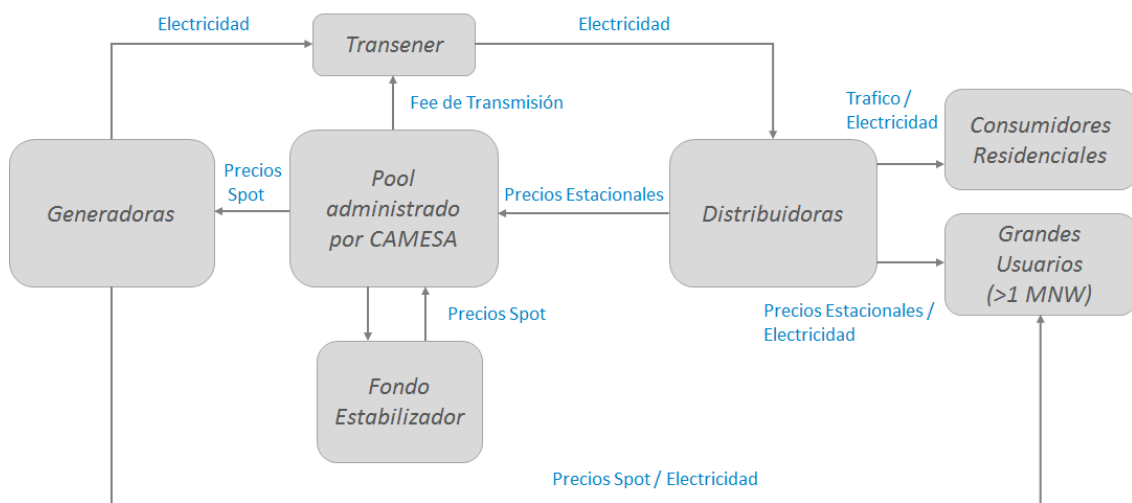
Otros participantes del sistema son las Sociedades del Estado, entre las que destacan: YPF S.A.; ENARSA - Energía Argentina S.A.; Nucleoeléctrica Argentina S.A.; Emprendimientos Energéticos Binacionales S.A.; Entidad Binacional Yacretá; Dioxcitec S.A.; y Yacimientos Carboníferos Río Turbio.

Por último están las empresas que participan en el sistema en lo que hace a generación, transporte y distribución de energía eléctrica, y CAMMESA (Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico), quien como ya se dijo, es la responsable de administrar el mercado eléctrico mayorista. Según su capital accionario: algunas son estatales, cada vez con mayor presencia en el sector generación; otras privadas, en lo que hace a transporte y distribución; y otras mixtas, sobre todo en lo que hace a distribución. En este sector las hay privadas, mixtas y también hay algunas que son propiedad de gobiernos provinciales. Para mayor profundidad del análisis de estos sectores, y por la

importancia que revisten en el sistema, los mismos se desarrollan en los apartados siguientes.

### 3.1.3. Los actores del sistema eléctrico argentino

Como ya se mencionó anteriormente, parte importante de los actores del sistema son los Generadores, Transportadores y Distribuidores de energía eléctrica. También aparecen los Grandes Usuarios, los cuales se diferencian normativamente del resto de consumidores de sistema, según los criterios que más adelante se desarrollan.



Fuente: Pampa Energía S.A. [31]

### Gráfico 3.2. Esquema de relación de los diferentes actores del Sistema

Todos ellos están conectados mediante el Sistema Argentino de Interconexión, SADI, y conforman el Mercado Mayorista de Electricidad MME. Este es administrado y gestionado por CAMMESA, Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A., la cual en términos generales se encarga del envío de electricidad al SADI, maximizando la seguridad y la calidad de la electricidad suministrada al sistema; y procurando la minimización de los precios al por mayor en el mercado.

### 3.1.4. Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. – CAMMESA [30]

Al ser uno de los actores principales de Sistema Eléctrico Argentino. A continuación se sintetiza los lineamientos generales de su constitución, funciones y participación dentro del sistema de energía eléctrica.





De acuerdo a lo previsto en el art. 35 de la ley 24065 [32] el decreto 1192 de julio de 1992 dispuso la creación de CAMMESA sobre la base del Despacho Nacional de Cargas. Es una empresa de gestión privada con propósito público.

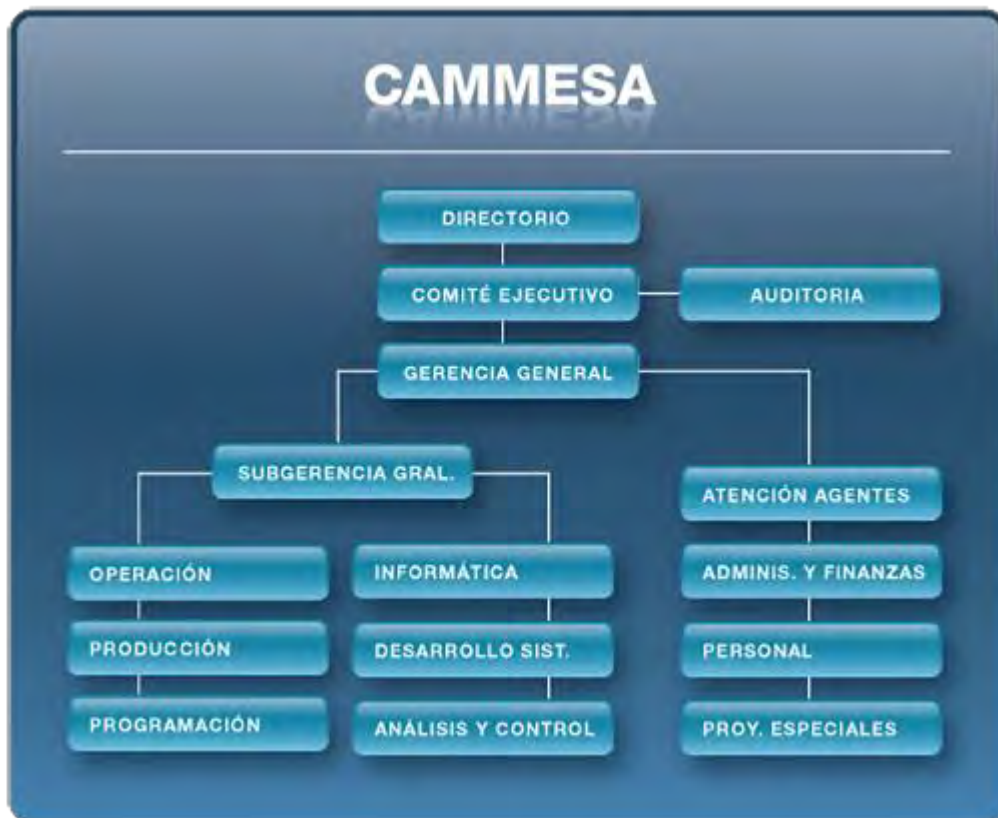
Sus funciones principales comprenden la coordinación de las operaciones de despacho, la responsabilidad por el establecimiento de los precios mayoristas y la administración de las transacciones económicas que se realizan a través del SIN.

El paquete accionario de CAMMESA es propiedad de los Agentes del Mercado Mayorista Eléctrico en un 80%. El 20% restante está en poder del ministerio público que asume la representación del interés general y de los usuarios cautivos. El 80% señalado se integra en partes iguales por los Agentes Generadores, Transportistas, Distribuidores y Grandes Usuarios con un 20% de participación cada uno.

Además del objeto principal del despacho técnico y económico del SIN, organizando el abastecimiento de la demanda al mínimo costo compatible con el volumen y la calidad de la oferta energética disponible, CAMMESA ha sido concebida para realizar las siguientes funciones de propósito público:

- Ejecutar el despacho económico para aportar economía y racionalidad en la administración del recurso energético.
- Coordinar la operación centralizada del SIN para garantizar seguridad y calidad.
- Administrar el MEM asegurando transparencia por medio de la participación de todos los agentes involucrados y el respeto a las reglamentaciones respectivas.
- La racionalidad en la ejecución y coordinación del despacho apunta a que los precios mayoristas en el mercado spot se determinen en base al costo marginal de producción y transporte del sistema, y a que se maximice al mismo tiempo la seguridad y calidad de los suministros.

CAMMESA es administrado por un directorio formado por representantes de sus accionistas. El directorio de CAMMESA se compone por diez directores titulares y diez directores suplentes. Cada una de las asociaciones que representan a las empresas de generación, transmisión, distribución y a los grandes usuarios tienen derecho a designar a dos directores titulares y dos directores suplentes de CAMMESA. Los otros directores de CAMMESA son de la Subsecretaría de Energía Eléctrica, quien designa al presidente del directorio en virtud de la delegación del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, y un miembro independiente, que actúa como vicepresidente. Las decisiones adoptadas por el directorio requieren el voto favorable del presidente del directorio. Los costos operativos de CAMMESA se financian a través de contribuciones obligatorias de los agentes del MEM.



Fuente: CAMMESA S.A.

**Gráfico 3.3. Organigrama Ejecutivo CAMMESA**

Entre los roles de administración del MEM, le corresponde a CAMMESA supervisar el funcionamiento del mercado a término, planificar las necesidades de potencia y optimizar su aplicación de acuerdo a las reglas fijadas por la SE.

Las actividades de CAMMESA son de interés nacional, indispensables para la libre circulación de la energía eléctrica y se encuentran comprendidas en los términos del art. 12 de la ley 15336 [37], por lo que las provincias no pueden aplicar tributos o incidencias algunas que afecten la constitución y el cumplimiento del objeto social de la empresa.

CAMMESA actúa como mandatario de los diversos actores del MEM en lo relativo a la colocación de potencia y energía, organizar y conducir el uso de las instalaciones de transporte en el mercado spot, como agente de comercialización de la energía y potencia proveniente de importaciones y de emprendimientos binacionales, y también gestiona cobros, pagos o acreditaciones de las transacciones que se celebren entre los actores del MEM.

También tiene entre sus funciones planificar las necesidades de capacidad de energía y optimizar el uso de energía de acuerdo a las reglas establecidas por la Secretaría de Energía; el control de la operación del mercado a término y administrar el despacho técnico de energía eléctrica en los acuerdos celebrados en ese mercado; actuar como agente de los distintos agentes del MEM y desempeñar las funciones que tiene asignadas en el sector eléctrico,



incluyendo la facturación y cobro de los pagos para las transacciones entre agentes del MEM (previa aprobación de la Resolución SE N° 95/2013, esta se limitó a los contratos entonces en vigor y, a partir de entonces, a los contratos celebrados bajo el Programa de Energía Plus); la compra y / o venta de energía eléctrica en el extranjero mediante la realización de las operaciones de importación / exportación pertinentes; la compra y administración de combustibles para los generadores del MEM (de acuerdo con el artículo 8 de la Resolución SE N° 95/2013 y el artículo 4 de la Resolución SE N° 529/2014); y proporcionar consultoría y otros servicios relacionados.

### 3.1.5. Análisis de la Generación en nuestro País [38] [39] [40]

La generación es producida por compañías privadas y estatales, dentro de un mercado eléctrico competitivo y mayormente liberado, con un aproximadamente 72 % de la capacidad instalada total en manos privadas. La gran parte en poder público corresponde principalmente a la generación nuclear, a través de Nucleoeléctrica Argentina S.A. [41] ; las dos principales plantas hidroeléctricas binacionales: Yacyretá (Argentina-Paraguay) y Salto Grande (Argentina-Uruguay), cada una administrada en forma independientes; y una serie de centrales térmicas distribuidas en el territorio nacional, principalmente en los centros de consumo, las cuales son administradas en gran parte por ENARSA - Energía Argentina S.A. [42].

Los generadores son empresas que explotan plantas de generación de electricidad que venden su producción ya sea en forma parcial o total a través del SADI. Los generadores están sujetos a la programación y a las normas de despacho dadas por las resoluciones. Generadores privados pueden acceder a contratos directos con distribuidores o con grandes usuarios. Sin embargo esta posibilidad fue limitada por la Resolución SE N° 95/2013, como se indicó en el apartado anterior, y actualmente se rigen por normas complementarias las cuales plantearán nuevas reglas de mercado.

Para un generador vinculado al MEM su costo de generación está dado por el costo de operación más el costo de transporte desde su nodo de conexión hasta el mercado. Cuanto más alejado del centro de carga, y cuanto menos confiable es el vínculo de transporte, más cara se vuelve la energía exportada desde ese nodo.

El generador también recibe una remuneración por la potencia puesta a disposición del sistema, ya sea operable o reserva fría. Esta remuneración tiene un componente variable que aumenta cuando mayor es el riesgo que la demanda no sea abastecida dentro del sistema. Para garantizar la operatividad técnica del sistema se remuneran también servicios adicionales como la regulación de frecuencia y el control de la tensión.

Aquellos Generadores que no poseen ningún contrato, venden toda su producción al Mercado Spot, recibiendo por la misma los precios que rijan en el mismo hora a hora. Estos son publicados online por CAMMESA en su página web y son de acceso público. Cuando un Generador posee contratos de



abastecimiento con un Distribuidor o con un Gran Usuario Mayor, cobra en cada hora por su producción como se describe: hasta el nivel de su contrato, su generación será considerada en el Mercado a Término, luego como ya se dijo al Mercado Spot.

Cuando su nivel de generación esta sobre o bajo los valores del contrato, las diferencias se comercializan en el Mercado Spot como excedentes o faltantes de contrato a los valores vigentes en dicha hora en ese Mercado. Para obtener un listado actualizado de los Generadores autorizados a realizar contratos en el ámbito del MEM se puede acceder consultando la sección Agentes, del sitio web de CAMMESA.

Los Generadores se encuentran agrupados en la Asociación de Generadores de Energía Eléctrica de la República Argentina AGEERA [43].

**Tabla 3.1. Capacidad instalada total Nacional al 31 de diciembre del 2014**

REGIÓN/TIPO	TV	TG	CC	DI	BG	Total TER	NC	FT	EOL	HID	TOTAL
CUYO	120	90	374			584		8,2		1072	1.664
COMAHUE		209	1282	73		1.564				4692	6.256
NOA	261	1008	829	277		2.375			50,4	217	2.642
CENTRO	200	511	534	76		1.321	648			918	2.887
GB-LI-BA	3870	1995	6020	413	17	12.315	362			945	13.622
NEA		46		245		291				2745	3.036
PATAGONIA		160	188			348			137	519	1.004
Generación Movil				329		329					329
<b>TOTAL</b>	<b>4.451</b>	<b>4.019</b>	<b>9.227</b>	<b>1.413</b>		<b>19.110</b>	<b>1.010</b>	<b>8,2</b>	<b>187,4</b>	<b>11.108</b>	<b>31.112</b>
<b>PATRTRICIPACION</b>						<b>61,42%</b>	<b>3,25%</b>	<b>0,03%</b>	<b>0,60%</b>	<b>35,70%</b>	

TV: Turbina Vapor  
TG: Turbina Gas  
CC: Ciclo Combinado  
DI: Motores diesel  
BG: Biogas

NC: Nuclear  
FT: Fotovoltaica  
EOL: Eólica  
HID: Hidráulica

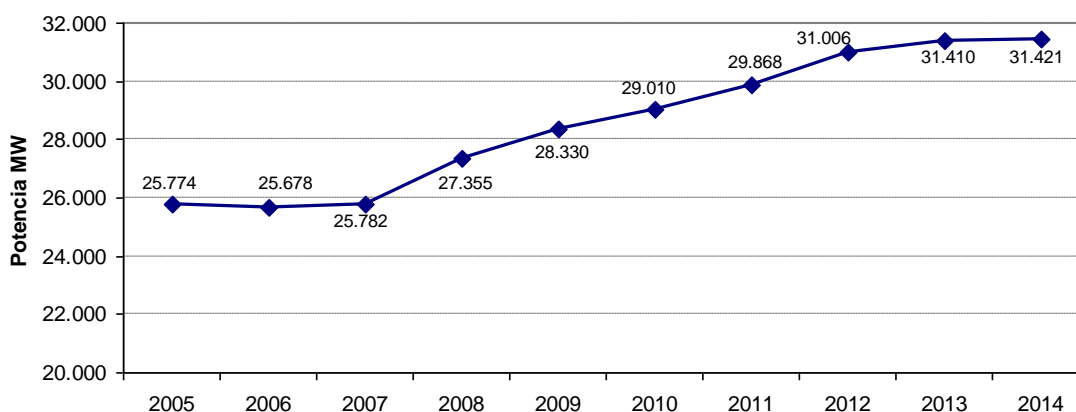
Fuente: Comisión Nacional de Energía Atómica – Síntesis del MEM enero 2015 [39]

Según publicaciones oficiales de la Comisión Nacional de Energía Atómica [39], al 31 de diciembre de 2014, la capacidad instalada de Argentina reportada era de 31.421 MW (Ver tabla 3.1). Asimismo, a la misma fecha existían aproximadamente 58 empresas generadoras conectadas al mercado eléctrico mayorista, en su mayoría operando más de una central generadora. Desglosado por tipo de generación, los generadores Argentinos incluyen 35 compañías de generación térmica, 20 compañías de generación hidroeléctrica, 2 compañías binacionales de generación hidroeléctrica, y 1 compañía nacional de generación nuclear.

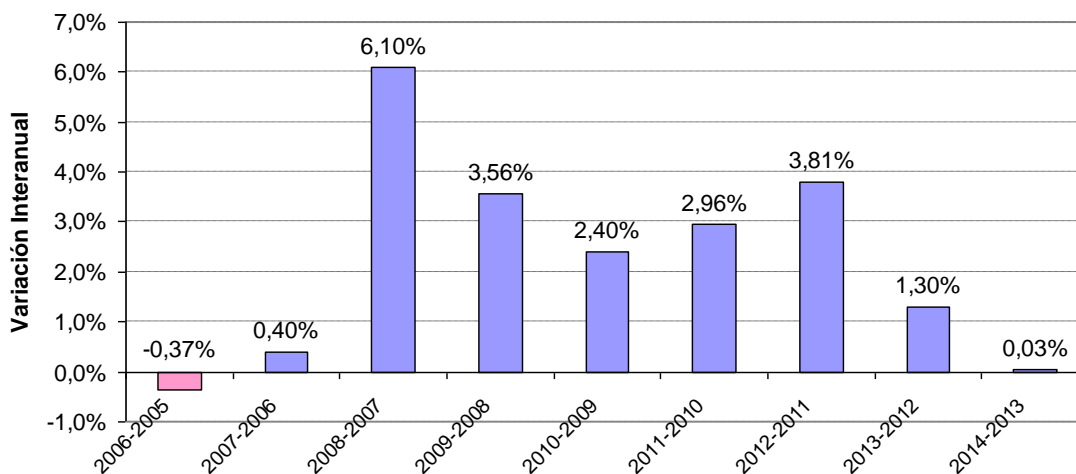
Al mes de mayo del corriente año 2015, la capacidad ya había aumentado a unos 32750 MW aproximadamente. Producto de este aumento fue principalmente por la puesta en marcha de una nueva central nuclear, con aporte significativo de 745 MW al sistema; y unos 525 MW incorporados de nuevas centrales térmicas. El diferencial de capacidad fue aportado por menores contribuciones de proyectos hidroeléctricos, y una contribución no significativa de origen eólico y fotovoltaico.



En los gráficos siguientes, elaborados en función al procesamiento de datos de las Series Históricas de Energía Eléctrica de la Secretaría de Energía de la Nación [44], se puede observar la evolución de la potencia instalada total de nuestro país. También la variación interanual en los años del período considera. En total de los 10 años del período 2005-2014, se puede resaltar que el crecimiento ha sido de casi un 22%.



**Gráfico 3.5. Evolución de la Potencia Instalada del 2005 al 2014**



**Gráfico 3.6. Variación interanual 2005 al 2014**

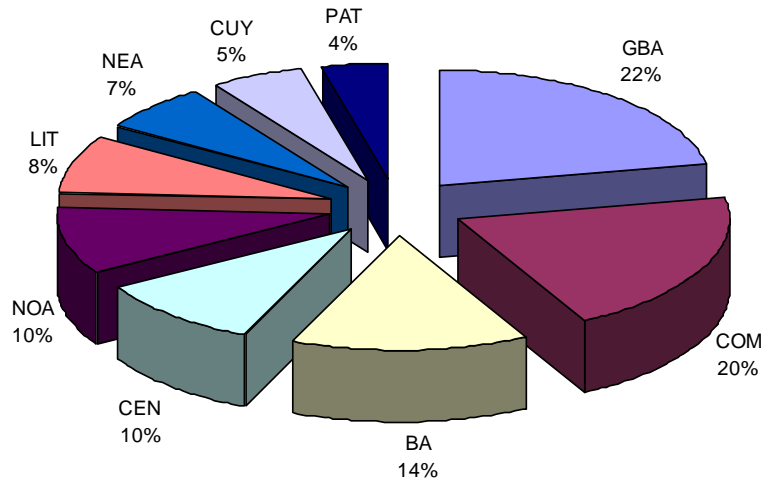
Para el sistema eléctrico, nuestro país se divide políticamente en 9 regiones. La distribución de las provincias según regiones es la siguiente:

- GBA - Gran Buenos Aires (Ciudad Autónoma y Gran Buenos Aires)
- BA - Buenos Aires (Resto localidades Buenos Aires sin G.B.A.)
- CEN – Centro (Córdoba, San Luis)
- COM – Comahue (La Pampa, Neuquén, Río Negro)
- CUY – Cuyo (Mendoza, San Juan)
- LIT – Litoral (Entre Ríos, Santa Fé)

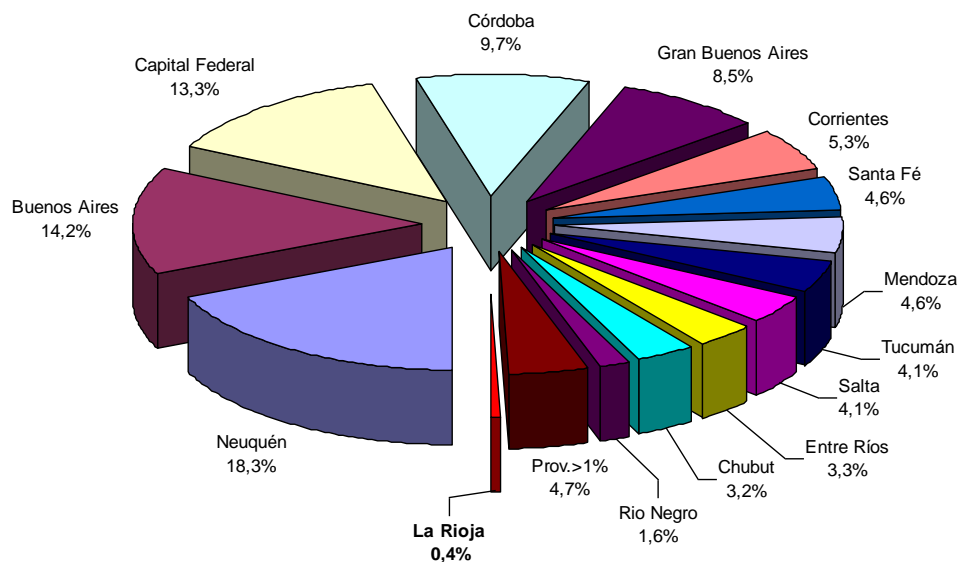


## Lineamientos para la Eficiencia y la Planificación Energética de la Provincia de La Rioja, República Argentina

- NEA - Noreste Argentino (Chaco, Corrientes, Formosa, Misiones)
- NOA – Noroeste Argentino (Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero, Tucumán)
- PAT – Patagonia (Chubut, Santa Cruz)



**Gráfico 3.7. Distribución por regiones de potencia instalada al 2014**

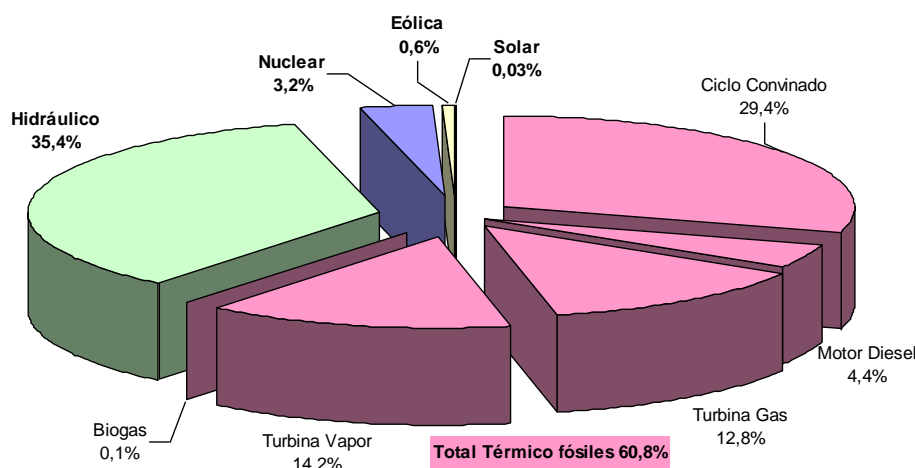


**Gráfico 3.8. Potencia instalada por provincia al 2014**

En el gráfico 3.7, se puede observar claramente la escasa participación de nuestra provincia en la matriz de generación nacional. Como se verá en detalle más adelante, es producto de su generación térmica en gran parte y la contribución si bien escasa de generación de eólica, pero que contribuye en



gran parte a las energías renovables del país. Del total de eólica que se genera en el país, 0,6 % del total de generación, nuestra provincia contribuye con el casi 30 %. Si bien escasa comparada con otros países del mundo, e incluso de la región, se considera una provincia precursora en estos proyectos con un gran potencial a mediano plazo, como se informa más adelante.



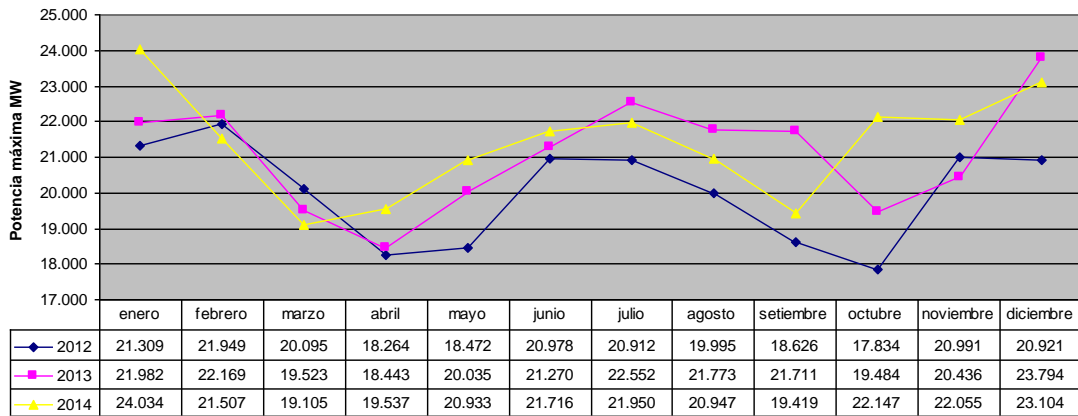
**Gráfico 3.9. Potencia instalada según tecnología de generación**

En el gráfico 3.9 podemos visualizar la gran participación de la generación térmica que tiene nuestro país, con casi un 61 %. Esto también refleja la dependencia en hidrocarburos que tiene la generación que, como se verá más adelante, condiciona grandemente nuestra matriz energética. Esto provoca que casi el 85 % de la matriz de energía primaria dependa del gas natural (52%) y petróleo (33%) aproximadamente, para la generación de energía eléctrica, lo cual afecta significativamente las reservas nacionales de estos recursos en los últimos años.

En contraposición se observa la no significativa participación de energías renovables con menos del 1% entre eólica y fotovoltaica.

En el gráfico 3.10 se puede observar la demanda máxima del sistema nacional. También apreciar los meses pico demanda, los cuales coinciden con las estaciones estivales e invernal en nuestro país.

La tabla 3.2 muestra los principales participantes en el sector de generación eléctrica de la Argentina al 31 de diciembre de 2014, incluida la capacidad total de cada uno, y su participación relativa en el sistema:



**Gráfico 3.10. Demanda máxima de potencia (no incluye exportaciones)**

### 3.1.6. El transporte de energía eléctrica

Las empresas transportistas tienen una concesión para transportar energía eléctrica desde el punto de suministro mayorista de dicha energía hasta los Distribuidores. Los sectores de la transmisión y la distribución están altamente regulados y son menos competitivos que el sector de la generación.

La actividad de transporte en la Argentina está subdividida en dos sistemas: el Sistema de Transporte de Energía Eléctrica de Alta Tensión ("STAT"), que opera a 500 kV y transporta energía eléctrica entre regiones, y el sistema de distribución troncal ("STDT"), que opera a 132/220 kV y conecta generadores, distribuidores y grandes usuarios dentro de la misma región. Transener es la única compañía a cargo del SEAT, y existen seis compañías regionales dentro del STDT (Transcomahue, Transnoa, Transnea, Transpa, Transba y Distrocuyo). Además de estas compañías, existen compañías transportistas independientes que operan en virtud de una licencia técnica otorgada por las compañías del STAT o del STDT.

Las empresas transportadoras de energía eléctrica se encuentran agrupadas en la Asociación de Transportadores de Energía Eléctrica de la República Argentina – ATEERA [45].

Los servicios de transporte y distribución se llevan a cabo a través de concesiones, que se asignan periódicamente en base a procesos licitatorios. Las empresas de transporte tienen a su cargo la operación y el mantenimiento de sus redes, pero no son responsables de la expansión del sistema. Las concesiones de transporte operan de conformidad con estándares técnicos, de seguridad y confiabilidad establecidos por el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE). Se aplican multas cuando la empresa concesionaria de transporte no cumple con estos criterios, especialmente aquellos relativos a cortes de suministro y tiempo de inutilización de la red de suministro.



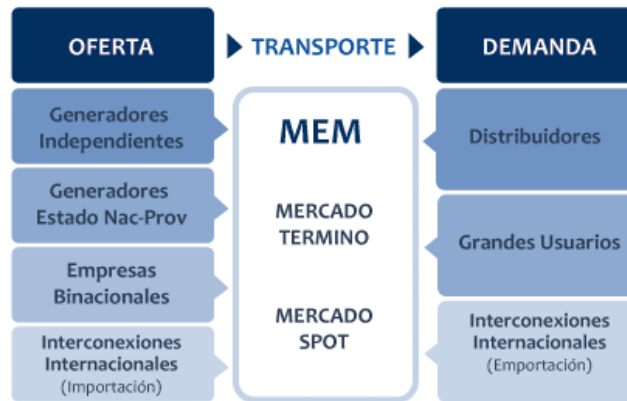


Tabla 3.2. Principales empresas de generación [31]

Compañía	Turbina de Vapor	Turbina de Gas	Ciclo Combinado	Motor Diesel	Biogas	Total Generación Térmica	Total Generación Nuclear	Total Generación Hidroeléctrica	Total Generación Eólica	Total Generación Fotovoltaica	Total	%
(todos los valores en MW, excepto porcentajes)												
E.B. YACYRETA	-	-	-	-	-	-	-	2.745	-	-	2.745	8,7%
ENDESA COSTANERA SA	1.131	-	1.173	-	-	2.304	-	-	-	-	2.304	7,3%
EPEC GENERACION	200	305	466	36	-	1.006	-	918	-	-	1.924	6,1%
CENTRAL PUERTO SA	979	-	798	-	-	1.777	-	-	-	-	1.777	5,7%
HIDR. PIEDRA DEL AGUILA S.A.	-	-	-	-	-	-	-	1.400	-	-	1.400	4,5%
HIDROELECTRICA EL CHOCON SA	-	-	-	-	-	-	-	1.388	-	-	1.388	4,4%
AES ALCURA.	-	-	-	-	-	-	-	1.050	-	-	1.050	3,3%
NUCLEOELECTRICA ARG. SA	-	-	-	-	-	-	1.010	-	-	-	1.010	3,2%
CTM SALTO GRANDE	-	-	-	-	-	-	-	945	-	-	945	3,0%
CENTRAL DOCK SUD	-	72	798	-	-	870	-	-	-	-	870	2,8%
TERMOELE. JOSE SAN MARTIN S.A	-	-	849	-	-	849	-	-	-	-	849	2,7%
TERMOELECTRICA M.BELGRANO S.A.	-	-	848	-	-	848	-	-	-	-	848	2,7%
C.T. AES PARANA	-	-	845	-	-	845	-	-	-	-	845	2,7%
GENELBA - PETROBRAS	-	165	674	-	-	838	-	-	-	-	838	2,7%
YPF ENERGÍA ELECTR.ex PLUSPETG	-	-	829	-	-	829	-	-	-	-	829	2,6%
C.TERMICA SAN NICOLAS	650	25	-	-	-	675	-	-	-	-	675	2,1%
C.T. AGUA DEL CAJON	-	-	662	-	-	662	-	-	-	-	662	2,1%
CENTRAL PIEDRABUENA S.A.	620	-	-	-	-	620	-	-	-	-	620	2,0%
CT BARRAGAN - ENARSA	-	567	-	-	-	567	-	-	-	-	567	1,8%
C.T. LOMA DE LA LATA S.A.	-	-	540	-	-	540	-	-	-	-	540	1,7%
C.COSTA ATLANTICA	260	276	-	-	-	536	-	-	-	-	536	1,7%
C. TERMICAS MENDOZA SA	120	14	374	-	-	508	-	-	-	-	508	1,6%
HIDR. CERROS COLORADOS S.A.	-	-	-	-	-	-	-	472	-	-	472	1,5%
HIDROELECTRICA FUTALEUFU SA	-	-	-	-	-	-	-	472	-	-	472	1,5%
C.T. SALTA (TERMOANDES)	-	416	-	-	-	416	-	-	-	-	416	1,3%
H. DIAMANTE SA	-	-	-	-	-	-	-	388	-	-	388	1,2%
C.TERMICA GUEMES S.A.	261	100	-	-	-	361	-	-	-	-	361	1,1%
UGEM	-	-	-	329	-	329	-	-	-	-	329	1,0%
PICHI PICUN LEUFU	-	-	-	-	-	-	-	285	-	-	285	0,9%
CT BRIGADIER LOPEZ - ENARSA	-	280	-	-	-	280	-	-	-	-	280	0,9%
GEN.MEDITERRANEA (EX ENRON)	-	180	68	-	-	248	-	-	-	-	248	0,8%
GENERADORA ELEC.TUCUMAN SA	-	232	-	-	-	232	-	-	-	-	232	0,7%
HIDROELECTRICA LOS NIHUILES SA	-	-	-	-	-	-	-	224	-	-	224	0,7%
C.TERMICA SORRENTO	217	-	-	-	-	217	-	-	-	-	217	0,7%
CONSORCIO POTRERILLOS	-	-	-	-	-	-	-	207	-	-	207	0,7%
SIDERCA SA(EX ARGENER-GEN.PAR)	-	163	-	-	-	163	-	-	-	-	163	0,5%
C.T. PATAGONICAS SA	-	160	-	-	-	160	-	-	-	-	160	0,5%
CT ROCA SA	-	130	-	-	-	130	-	-	-	-	130	0,4%
GENERACION INDEPENDENCIA S.A.	-	130	-	-	-	130	-	-	-	-	130	0,4%
LA PLATA COGENERACION SA	-	128	-	-	-	128	-	-	-	-	128	0,4%
ENERGIA DEL SUR S.A.	-	-	125	-	-	125	-	-	-	-	125	0,4%
C.H.LOS CARACOLLES - EPSE	-	-	-	-	-	-	-	121	-	-	121	0,4%
AES JURAMENTO	-	-	-	-	-	-	-	112	-	-	112	0,4%
CENTRAL TERMICA PIQUIRENDA	-	-	-	30	-	30	-	-	-	-	30	0,1%
Otros	13	677	142	1.020	17	1.869	-	381	187	8	2.445	7,8%
<b>Total general</b>	<b>4.451</b>	<b>4.020</b>	<b>9.191</b>	<b>1.415</b>	<b>17</b>	<b>19.092</b>	<b>1.010</b>	<b>11.108</b>	<b>187</b>	<b>8</b>	<b>31.405</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Pampa Energía S.A.

Las empresas generadoras sólo pueden construir líneas para conectarse a la red de suministro, o directamente a los clientes. Los usuarios pagan por la nueva capacidad de transporte contratada por los mismos o en su nombre. El ENRE debe llevar a cabo un proceso de audiencia pública para estos proyectos, y luego emite un "Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública". Las redes de transporte o distribución conectadas a un sistema integrado deben brindar acceso abierto a terceros en virtud de un sistema regulado de tarifas a menos que exista una restricción de capacidad.



Fuente: CAMMESA S.A.

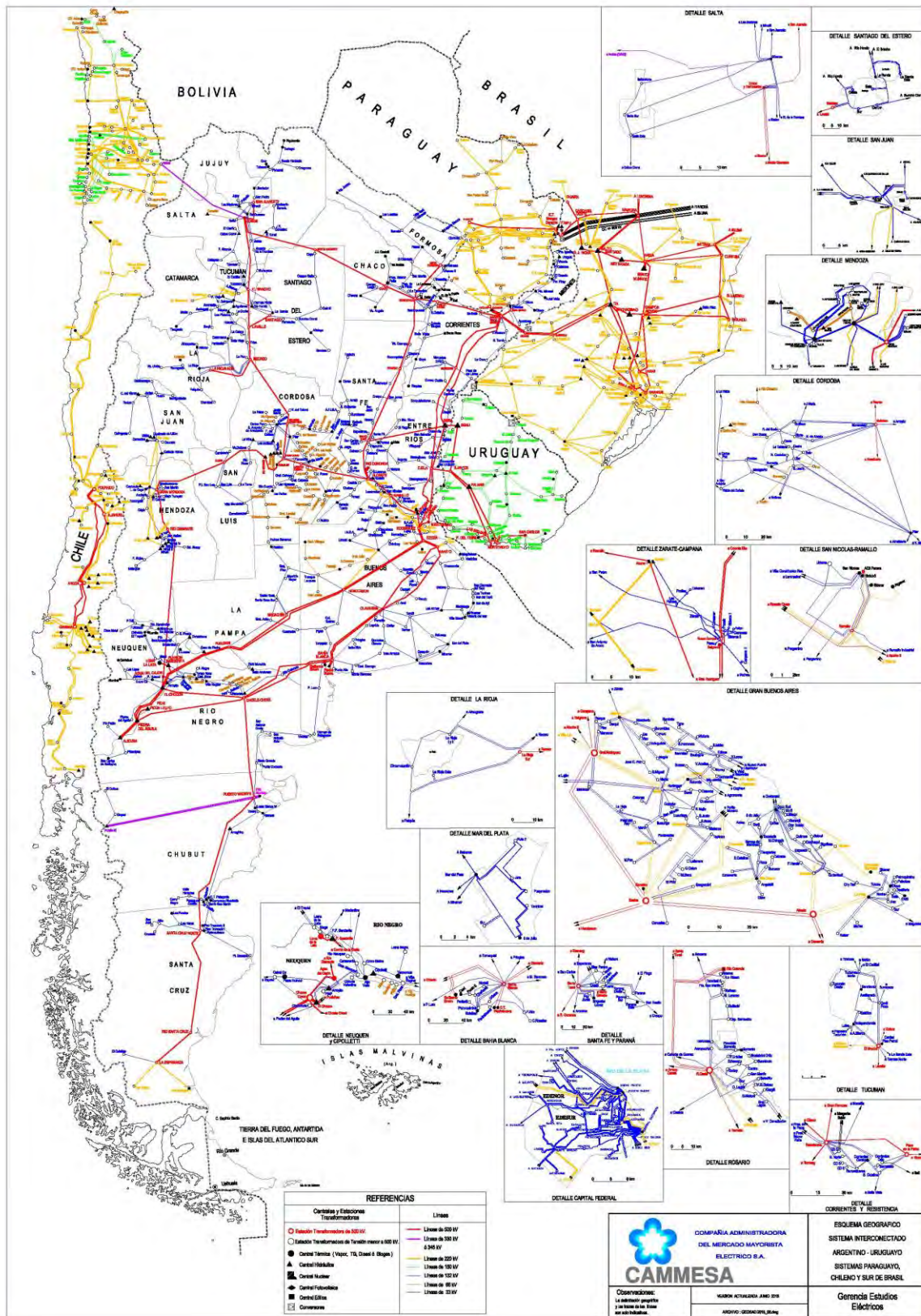
### Gráfico 3.11. Esquema de relación entre los actores del Sistema

La Compañía de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión Transener S.A. [46] es la titular del Contrato de Concesión otorgado por el Estado Nacional para la operación y mantenimiento del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Extra Alta Tensión en todo el territorio de la República Argentina. Inició sus actividades el 17 de julio de 1993 y al momento es la responsable de la operación y el mantenimiento de 14.385 kilómetros de líneas de transmisión en 500 kV y 220 kV, de los cuales opera y mantiene en forma directa 12.279 km que representan el 85,7% de la red nacional de energía eléctrica en extra alta tensión. Los restantes 2.106 km son operados por Transportistas Independientes bajo la supervisión de Transener S.A. También es responsable de la operación y el mantenimiento de las 54 Estaciones transformadoras que forman parte del Sistema de Extra Alta Tensión, 44 en forma directa y 8 por supervisión de Transportistas Independientes. Asimismo es responsable de la operación y del mantenimiento de los sistemas de protección, comunicaciones, compensación y control asociados

El Sistema de Transmisión en Extra Alta Tensión, bajo responsabilidad operativa de Transener, tiene presencia en todo el territorio de la República Argentina, a excepción de la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

Los generadores de mayor potencia, plantas industriales de gran demanda, empresas por Distribución Troncal, las empresas distribuidoras federales y la mayoría de las empresas provinciales son clientes de Transener S.A. Asimismo, diversos nodos de la red de transporte de Transener se vinculan con los sistemas de transmisión de Brasil, Paraguay,

Uruguay y Chile. Adicionalmente, su controlada, Empresa de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal de la Provincia de Buenos Aires, Transba S.A., opera y mantiene 6.158 km.



Mapa 3.1. Sistema Nacional de redes de transporte LEAT y LAT



Los Transportistas vinculan eléctricamente todos los nodos del SADI. A pesar de que se ha definido a los Transportistas como los que vinculan eléctricamente a la demanda con la generación, la Función Técnica de Transporte (FTT) no es llevada a cabo sólo por los Transportistas, sino que cualquier Agente puede convertirse en Prestador de la Función Técnica de Transporte (PFTT). En tal sentido, entonces se define como Función Técnica de Transporte (FTT) al servicio de vinculación que cumplen las instalaciones eléctricas que forma parte del SADI o las que están conectadas a estas o con instalaciones conectadas a estas últimas, sin distinción de las personas públicas o privadas a quienes pertenezcan, en cuanto a que comunican físicamente a compradores con vendedores entre sí y con el Mercado Eléctrico Mayorista.

Como se desprende de esta definición cualquier Agente del Mercado Eléctrico Mayorista puede cumplir Función Técnica de Transporte. Es decir, si en su red propia, un Generador, un Gran Usuario o un Distribuidor, además de los Transportistas, tiene conectado algún Gran Usuario algún Generador o algún Distribuidor, también cumple la Función Técnica de Transporte. Por supuesto, las condiciones en que la cumplen cada uno están definidas en las reglamentaciones y tienen características particulares. Pero hay un concepto que si abarca a todas ellas y es una de las bases principales de todo el marco regulatorio.

Todas las instalaciones que cumplen la Función Técnica de Transporte están alcanzadas por el PRINCIPIO DE LIBRE ACCESO. Esto es de fundamental importancia dado que el modelo que se ha implantado en el país, es un modelo basado en la competencia, en la apertura de la economía y en la privatización de todos los sectores del negocio eléctrico. Los diferentes actores del mercado deben competir entre ellos en cada uno de los distintos sectores del negocio. Por lo tanto es importante que cualquiera que desee conectarse al SADI tenga la posibilidad de hacerlo si cumple con todas las disposiciones normativas y técnicas requeridas. El libre acceso permite que cualquier Agente del MEM que esté conectado directa o indirectamente al Sistema Argentino de Interconexión pueda comprar su energía eléctrica a cualquiera que la venda en el Mercado Eléctrico Mayorista.

La Función Técnica de Transporte puede estar prestada por cualquier Agente del mercado, pero, dado que cada tipo de Agente no Transportista tiene otra función principal, esta prestación puede tener diferentes características.

Como ya se mencionó, el Sistema Argentino de Interconexión, fue dividido en siete empresas Transportistas cuando se privatizó. El primero es el Sistema de Transporte en Extra Alta Tensión, TRANSENER [46], que está compuesto por todo el sistema de 500 kilovoltios y algunas líneas del Sistema del Litoral en 220 kilovoltios, las que van desde la SE Villa Lía a la SE Rodríguez. Esa es la denominada en la normativa vigente como Empresa de Transporte en Alta Tensión y es única y monopólica en todo el país. El resto son las empresas de transporte regional, a las que se denomina Empresas de Transporte por Distribución Troncal (DISTRO), y que son:



- TRANSNOA: abarca todo el NO incluyendo las provincias de Tucumán, Catamarca, La Rioja, Salta, Jujuy y Santiago del Estero.
- DISTROCUYO: abarca las provincias de San Juan y Mendoza.
- TRANSBA: abarca la provincia de Buenos Aires.
- TRANSNEA: incluye las provincias de Formosa, Chaco, Corrientes y parte de Entre Ríos.
- C.O.T.D.T COMAHUE: incluye Las provincias de Río Negro, Neuquén y parte de La Pampa.
- TRANSPA: que es un área eléctricamente aislada del SADI, y atiende la región patagónica.

Las empresas transportadoras se encuentran agrupadas en ATEERA, Asociación de Transportistas de Energía Eléctrica de la República Argentina. A continuación se señalan los datos principales que corresponden a cada empresa:

#### TRANSENER S.A.

Niveles de tensión: 500 y 220 Kv

Km de líneas de operación y mantenimiento: 11.355 km

Estaciones transformadoras: 44

Área de concesión: Todo el país, 2.780.400 km<sup>2</sup>.

#### TRANSBA S.A.

Km de líneas: 398 km en 66 kV; 5535 km en 132 kV y 177 km en 220 kV

Niveles de tensión: 220 kV; 132 kV; 66 kV; 33 kV y 13.2 kV

Estaciones transformadoras: 91

Área de concesión: Provincia de Bs. As. Excepto áreas de EDENOR S.A., EDESUR S.A. y EDELAP S.A.

#### TRANSNEA S.A.

Niveles de tensión: 33 - 132 - 220 kV

Km de líneas: 1.465,70 Km

Estaciones transformadoras: 29

Área de concesión: provincia de Formosa, Chaco, Corrientes y Entre Ríos.

#### TRANSPA S.A.

Niveles de tensión: 330 y 132 Kv

Km de líneas: 2211,8

Estaciones transformadoras cantidad: 24

Área de concesión: áreas comprendidas dentro de los límites de las provincias de Chubut y Santa Cruz, así como aquellas correspondientes a la Provincia de Río Negro que no integren la Región Eléctrica Comahue.

#### DISTROCUYO S.A.

Niveles de tensión: 132kV y 220kV

Km de líneas: 1245km

Estaciones transformadoras: 12



Áreas de concesión: Provincias de Mendoza y San Juan

### TRANS COMAHUE

Kms de líneas: 447,7

Líneas de 132 kV a cargo de Transcomahue, operación y mantenimiento Villa Regina-General Roca; Cipolletti-General Roca; Termoroca-General Roca; Cinco Saltos-Termoroca; Medanito-Divisaderos; Termoroca-Loma Negra

Líneas de 132 kV Interprovinciales

Alto Valle-Cinco Saltos; Cinco Saltos-Planicie Banderita; Alto Valle-Cipolletti; Medanito-Planicie Banderita; Centenario-Medanito

Estaciones transformadoras: 11

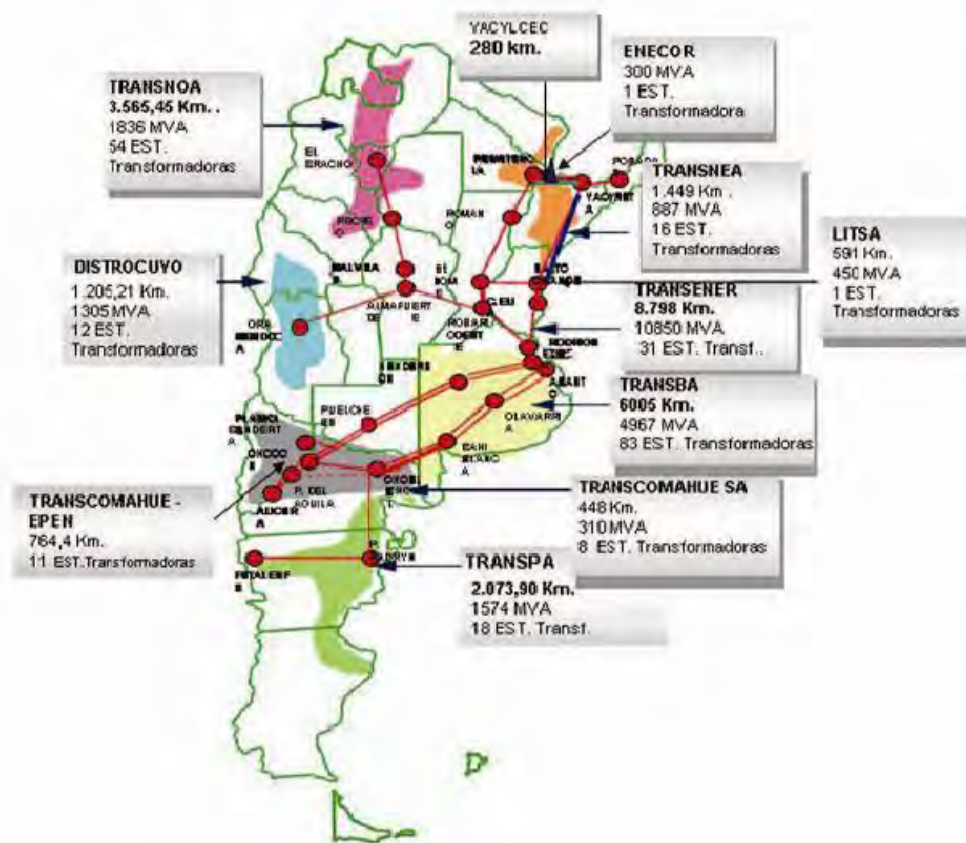
Cipolletti; Loma Negra; Villa Regina; General Roca; Medanitos; Señal Picada; Termoroca; Cinco Saltos

### TRANSNOA S.A.

Nivel de Tensión: Igual o superior a 132 kV y menor a 400 kV Longitud de Líneas: 4181.90 Km

Estaciones Transformadoras: 68

Area de concesión: Pcias. Tucumán, Salta, Jujuy, Catamarca, Sgo. del estero y La Rioja



Fuente: Asociación de Transportistas de Energía Eléctrica de la República Argentina [45]

Mapa 3.2. Distribución por regiones de empresa de Transporte

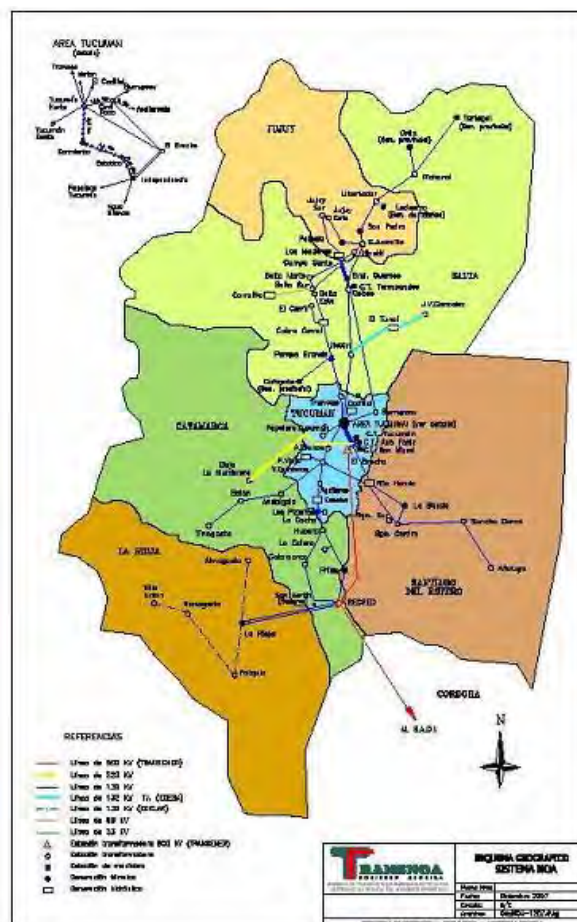


Cada una de las seis concesiones dadas por el Estado Nacional, y la de TRANSBA que es Provincial, tiene un Contrato de Concesión que describa las condiciones generales y particulares de la misma. Las principales características son:

La concesión que se da a un Transportista tiene por objeto la prestación en forma exclusiva del servicio público de transporte de energía eléctrica en el área que se le ha definido.

La exclusividad implica que la concedente, o sea el Estado Nacional, no concederá a terceros ni prestará por sí misma dichos servicios en esa área.

La concesión se otorga por un plazo de 95 años que se dividen en periodos de gestión, el primero de los cuales tiene 15 años, y los siguientes 10 años, hasta cumplir los 95 años



Fuente: TRANSNOA S.A. [46]

### Mapa 3.3. Ampliación zona transporte TRANSNOA S.A.

Cada vez que se produzca el vencimiento de un periodo de gestión, el ENRE debe llamar a un concurso internacional para la venta del paquete accionario y además fijar el régimen tarifario para los siguientes años. Cuando se produce



esto el titular en ese momento del paquete mayoritario del Transportista tendrá derecho a presentar por sobre cerrado el precio en que valúa el paquete mayoritario. Si el precio contenido en el sobre cerrado fuera igual o mayor a la mejor oferta económica retendrá el paquete mayoritario, si el precio fuera menor a la mejor oferta el paquete mayoritario será adjudicado al oferente.

Para que todo el sistema funcione coordinadamente la ley ha creado dos entes que cumplen distintas funciones dentro del MEM. Uno de ellos es CAMMESA y el otro es el Ente Regulador de la Electricidad (ENRE).

CAMMESA tiene a su cargo:

- Administrar las transacciones económicas en el MEM (en particular, recaudar entre todos los usuarios del sistema de transporte los pagos que deben efectuar para cubrir los costos de la función de transporte y pagar a los Transportista su remuneración).
- Analizar las solicitudes de acceso y de ampliaciones.
- Evaluar la participación de los usuarios en los beneficios de la ampliación.
- Coordinar la instalación de equipamientos de control.
- Realizar propuestas para la optimización del SADI.
- Suministrar al ENRE la información requerida para el control de la calidad de servicio a los concesionarios del sistema transporte.
- Planificar la operación óptima del sistema, incluyendo la coordinación de los mantenimientos en el sistema de transporte, de manera tal que en ningún momento algún área pueda tener un déficit en su suministro. Para eso cada tres meses se realiza una reunión con todos los Transportistas y los Generadores.
- Coordinar la operación de todo el sistema argentino de interconexión. Supervisar el despacho de potencia reactiva.
- Analizar las perturbaciones que se produzcan en el sistema para encontrar las causas y proponer soluciones.

Por otro lado el ENRE, como funciones principales, debe:

- Hacer cumplir la ley 24065 y los contratos de concesión.
- Controlar la calidad de servicio
- Velar por la protección de la de la propiedad el medio ambiente y la seguridad pública.
- Dictar reglamentos en materia de seguridad normas técnicas y calidad de servicio.
- Autorizar las ampliaciones del sistema de transporte.
- Autorizar la utilización de la capacidad de transporte existente.
- Organizar y aplicar un régimen de audiencias públicas y dar a publicidad sus decisiones.
- Reglamentar y controlar la aplicación de sanciones por violaciones a las disposiciones vigentes.





- Establecer las bases para el cálculo de tarifas reguladas y controlar su aplicación
- Prevenir conductas anticompetitivas monopólicas o discriminatorias.
- AMPLIACIONES DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

La remuneración del transporte debe ser tal que asegure la viabilidad del suministro eléctrico. Para ello se limita la remuneración de la transportista por ser su actividad monopólica, asegurando la recuperación de sus costos más una tasa de retorno razonable, se promueve la eficiencia económica de corto plazo utilizando los Factores de Nodo y Adaptación, y se busca la eficiencia en la operación y mantenimiento de la red y un nivel satisfactorio de calidad de servicio con la aplicación de sanciones. Pero además, se debe asegurar la expansión óptima y la asignación adecuada de su costo, es decir, se debe buscar la eficiencia económica de las inversiones en la red. La remuneración fijada a los transportistas cubre los costos de operación y mantenimiento de su sistema. En ese contexto, la expansión del transporte debe ser impulsada por sus usuarios, quienes deben solicitar las ampliaciones del Sistema de Transporte que sean necesarias para mejorar su vinculación con el MEM, haciéndose cargo de los costos de las ampliaciones en su área de influencia.

En la normativa vigente se indican tres metodologías para la realización de una expansión del sistema de transporte

- a) Por contratos entre partes
- b) Por concurso publico
- c) Ampliación menor

A fin de complementar la información recabada, a continuación se detallan las principales obras de ampliación de la Red, en ejecución o proyectadas por el Plan Federal de Transporte, según información del Consejo Federal de Energía Eléctrica [36]:

- Interconexión NEA – NOA (En ejecución): 1209 km de línea de 500 kV y cinco nuevas EETT: ET Gran Formosa 500/132 kV (300 MVA), ET Chaco 500/132 kV (300 MVA), ET Monte Quemado 500/132 kV (150 MVA), ET Cobos 500/345 kV (450 MVA), ET San Juancito 500/132 kV (300 MVA). Adecuación de la ET Resistencia y ET El Bracho
- Interconexión Comahue – Cuyo (En Ejecución): 705 km de línea de 500 kV y nueva ET Río Diamante 500/220 kV (300 MVA).
- Interconexión Pico Truncado – Río Turbio – Río Gallegos (En Ejecución): Construcción de las LEATs 500kV Santa Cruz Norte – Río Santa Cruz (392 km), Río Santa Cruz – Esperanza (167 km), LEATs 220kV Esperanza –Río Turbio (149 km), Esperanza – Río Gallegos (128 km) inicialmente energizada en 132 kV, y la LAT 132kV Esperanza – El Calafate (154,4 km). Tres nuevas EETT: ET Río Santa Cruz 500/132/13,2 kV (150 MVA), ET Esperanza 500/220/13,2 kV (300 MVA) y 220/132/13,2kV (100 MVA), ET El Calafate 132/33 kV (100 MVA).



- Interconexión San Juan – Rodeo (Proyectada): 165 km de línea de 500 kV e instalación de 300 MVA de transformación.
- Interconexión a la Costa Atlántica (Proyectada): nueva interconexión entre Bahía Blanca y Mar del Plata de 400 km y una nueva ET 500/132 kV (2 x 300 MVA).
- Nueva ET Oscar Smith (Escobar), EM Canal Irigoyen – ET Atucha II (Proyectada): Estación de maniobra Canal Irigoyen seccionando la LEAT 500 kV Colonia Elía – Manuel Belgrano: 22 km de línea de 500 kV entre la ET Atucha II y la estación de maniobra Canal Irigoyen. Dos líneas en 500 kV de 50 km cada una entre Canal Irigoyen y Oscar Smith. Construcción de la ET Oscar Smith 500/220 kV.

### 3.1.7. Los distribuidores del sistema eléctrico [30], [31] y [48]

Los distribuidores son empresas que poseen una concesión para distribuir energía eléctrica a los consumidores, con el deber principal de suministrar toda la demanda de electricidad en su área de concesión exclusiva, a un precio (tarifa) y en virtud de condiciones establecidas en la normativa. Los contratos de concesión incluyen multas en caso de falta de suministro. Las tres compañías de distribución que se desprendieron de SEGBA (EDENOR, EDESUR y EDELAP) representan más del 45% del mercado de energía eléctrica en la Argentina. Sólo unas pocas compañías de distribución (Empresa Provincial de Energía de Córdoba, Empresa de Energía de Santa Fe, Energía de Misiones, etc.) permanecen en manos de gobiernos provinciales y cooperativas. EDELAP fue transferida a la jurisdicción de la Provincia de Buenos Aires.

Cada distribuidor suministra electricidad y opera la red de distribución de una zona geográfica concreta en virtud de una concesión. En cada concesión se establece, entre otras cosas, el área de concesión, la calidad del servicio requerido, las tarifas que pagan los consumidores y el alcance de la obligación para satisfacer la demanda. El ENRE supervisa el cumplimiento de los distribuidores a nivel federal, y proporciona un mecanismo de audiencias públicas en las que las quejas contra los distribuidores pueden ser escuchadas y resueltas. A su vez, los organismos reguladores provinciales controlan el cumplimiento de distribuidores locales con sus respectivas concesiones y con los marcos normativos locales.

El ENRE y las autoridades provinciales controlan los contratos de concesión y los términos de prestación de los servicios públicos en las provincias. Muchos gobiernos provinciales que han lanzado reformas en el sector eléctrico han seguido los términos y condiciones de la concesión general utilizada para la distribución de servicios públicos en el ámbito nacional.

En el sector de la distribución, Edenor (Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte), Edesur (Electricidad Distribuidora Sur) y Edelap (Empresa de Electricidad de la Plata) dominan un mercado con el 75% controlado por empresas privadas.<sup>12</sup>



Otras empresas distribuidoras importantes a nivel provincial son:

- Provinciales públicas: EPEC (Empresa Provincial de Energía de Córdoba), EPE (Empresa Provincial de Energía de Santa Fe)
- Provinciales privadas: ESJ (Energía San Juan), EDET (Empresa de Distribución Eléctrica de Tucumán), EDEN (Empresa Distribuidora de Energía Norte), EDEA (Empresa Distribuidora de Energía Atlántica), EDES (Empresa Distribuidora de Energía Sur), EJE SA (Empresa Jujena de Energía)

Una clave importante para el desarrollo del Mercado está contenida en los contratos de concesión que otorga el Estado Nacional a los distribuidores que son reconocidos como agentes del MEM. En estos contratos, la obligación de suministrar (a riesgo de ser severamente penalizado) le impone al distribuidor la necesidad de garantizar niveles de suministro adecuados para atender su demanda.

En el mercado, esa garantía puede obtenerse a través de contratos a término en condiciones de cantidad y precios libremente pactados con los generadores. Aquella porción de la demanda de los distribuidores que no está sujeta a relaciones contractuales en el Mercado a Término, se canaliza a través de un Precio Estacional estabilizado cada tres meses. Los contratos a término, a su vez, añaden mayor estabilidad a las actividades futuras de los generadores, brindando estímulos para la expansión de la capacidad de generación y transporte.

Los Precios Estacionales tienen revisión trimestral: De esta forma se logra suavizar la volatilidad de precios del Mercado Spot en los precios finales de la electricidad. Las señales de precio percibidas por los consumidores finales reflejan las distintas situaciones cambiantes de la oferta y la demanda, pero en forma estacional y con variaciones menos abruptas.

Como se indicó anteriormente existe un sistema de estabilización de precios por trimestres, en base a la evolución prevista de los precios del Mercado Spot, destinado a la compra que realicen los Distribuidores.

Se tienen entonces dos situaciones, según que el Distribuidor tenga o no contrato de abastecimiento con un Generador:

Cuando posee contrato de abastecimiento, toda su demanda es provista a los precios estacionales correspondientes.

Cuando tiene un contrato de suministro con uno o más generadores, hora a hora se considera del siguiente modo:

Hasta el nivel de su contrato su demanda es considerada en el Mercado a Término.

Cuando su nivel de demanda esta sobre o bajo los valores del contrato, las diferencias serán comercializadas:

Vendiendo los excedentes de contrato en el Mercado Spot a los valores vigentes en dicha hora en ese Mercado.

Comprando los faltantes de contrato a precios estacionales



ADEERA [48] es la Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina. Es una organización sin fines de lucro creada en 1992 y conformada en la actualidad por 46 distribuidoras de energía eléctrica de origen público, privado y cooperativo. El conjunto de las distribuidoras asociadas a ADEERA presta el servicio público de electricidad a más de 13 millones de clientes en todo el país y la población beneficiada llega a 32,5 millones de habitantes. Las distribuidoras de ADEERA operan el 97% de la energía eléctrica que se consume en la Argentina.

Clasifica sus socios en Fundadores, Activos, Adherentes y Honorarios.

Como datos generales ADEERA informa que:

- 23 son los Estados Provinciales en los cuales las Distribuidoras Asociadas prestan Servicios incluyendo la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- 400.000 son los km de redes y sus instalaciones en Alta, Media y Baja Tensión que operan; extensión equivalente a 8 veces la vuelta al mundo.
- 113.000 GWh/año aproximadamente es lo que distribuyen en conjunto.
- 10.000 millones de dólares invirtieron desde 1992.
- 60.000 son las Personas que emplean en forma directa o indirecta

#### EMPRESAS ASOCIADAS:

Empresa Distribuidora y Comercializadora Norte S.A.

Empresa Distribuidora Sur S.A.

Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe

Empresa Provincial de Energía de Córdoba

Empresa Distribuidora La Plata S.A.

Empresa Distribuidora de Energía Atlántica S.A.

Empresa Distribuidora de Electricidad de Mendoza S.A.

Empresa de Distribución Eléctrica de Tucumán S.A.

Dirección Provincial de Energía de Corrientes

Servicios Energéticos del Chaco / Empresa del Estado Provincial

Energía San Juan S.A.

Empresa Distribuidora de Electricidad de Salta S.A.

Empresa Distribuidora San Luis S.A.

Electricidad de Misiones S.A.

Energía de Entre Ríos Sociedad Anónima

Energía de Catamarca - SAPEM

Empresa de Energía Río Negro

Ente Provincial de Energía del Neuquén

Empresa Distribuidora de Electricidad de La Rioja S.A.

Empresa Distribuidora de Electricidad del Este S.A.

Empresa Distribuidora de Electricidad de Santiago del Estero S.A.

Empresa Distribuidora de Energía Norte S.A.

Empresa Distribuidora de Energía Sur

Administración Provincial de Energía de La Pampa

Recursos y Energía Formosa Sociedad Anonima

Empresa Jujeha de Energía S.A.

Cooperativa de Electricidad y Servicios Anexos Ltda. de Zárate



Cooperativa Eléctrica y Servicios Públicos Lujanense Ltda.  
Cooperativa Limitada de Consumo de Electricidad y Servicios Anexos de Olavarría  
Cooperativa Eléctrica de Servicios Anexos de Vivienda y Crédito de Pergamino Ltda.  
Cooperativa Eléctrica de Chacabuco Ltda.  
Cooperativa Eléctrica de Azul Ltda.  
Cooperativa de Provisión de Servicios Eléctricos Públicos y Sociales de San Pedro Ltda.  
Cooperativa Ltda. de Consumo de Electricidad de Salto  
Cooperativa Eléctrica y de Servicios Mariano Moreno Ltda. 9 de Julio  
Cooperativa de Provisión de Servicios Eléctricos y Sociales, Vivienda y Crédito Colón Ltda.  
Usina Popular y Municipal de Tandil S.E.M.  
Cooperativa de Consumo de Electricidad y Afines de Gualguaychu LTDA.  
Cooperativa de San Bernardo  
Cooperativa Eléctrica y otros Servicios de Concordia LTDA  
Cooperativa de Electricidad Bariloche LTDA  
Cooperativa de Godoy Cruz  
Coop. de Obras, Serv Publ y Serv. Sociales Ltda. Tres Arroyos  
Dirección Provincial de Energía de Tierra del Fuego  
Cooperativa de Servicios Públicos y Comunitarios de Neuquén Ltda (CALF)  
Servicios Públicos Sociedad del Estado

### **3.1.8. Los grandes usuarios [30] y [49]**

El mercado mayorista de electricidad clasifica los grandes usuarios de energía en tres categorías: Grandes Usuarios Mayores ("GUMA"), Grandes Usuarios Menores ("GUME") y Grandes Usuarios Particulares ("GUPA").

Cada una de estas categorías de usuarios tiene diferentes necesidades en lo que respecta a las compras de su demanda de energía. Por ejemplo, GUMA están obligados a comprar el 50% de su demanda a través de contratos de suministro y el resto en el Mercado Spot, mientras que GUME y GUPA están obligados a comprar la totalidad de su demanda a través de contratos de suministro.

Los grandes usuarios del mercado eléctrico mayorista participan de la dirección de CAMMESA eligiendo dos directores titulares y dos suplentes a través de la Asociación de Grandes Usuarios de Energía Eléctrica de la República Argentina – AGUEERA [49].

Los consumidores de energía eléctrica pueden comprar para abastecer su suministro de dos formas: a través del distribuidor de su área (forma tradicional); o directamente a un Generador o Comercializador reconocido.

De optar por la segunda alternativa el usuario debe cumplir con las condiciones requeridas para ingresar al MEM como Agente del mismo.



#### Requisitos para GUMA:

Tener, como mínimo, en cada punto de conexión físico una demanda de potencia para consumo propio mayor o igual que 1 MW, y de energía igual o superior a 4380 MWh anuales.

Tener contratado en el Mercado a Término (MAT), por lo menos, el 50% de su demanda de energía eléctrica con Generadores o Comercializadores de Generación, considerando el mínimo de energía previsto en el punto anterior, o bien tener Acuerdos con Comercializadores de Demandas, que cubran el 50% de su demanda. El resto demanda puede ser adquirida directamente al Mercado, al precio que se verifique en forma horaria.

La duración mínima de cada contrato en el MAT es de un mes pero debe disponerse siempre de tres meses bajo contratos. La duración mínima de cada Acuerdo de Comercialización de Demanda es de doce meses.

Instalar un equipo de medición apropiado que permita la medición de su demanda cada 15 minutos, y que pueda leído en forma remota por CAMMESA, llamado equipamiento SMEC.

Disponer de un Esquema de Alivio de Carga por Subfrecuencia (relé de corte o convenio con otro GUMA para compartir cortes).

Constituir un Depósito de Garantía que cubra el importe a facturar por CAMMESA en un lapso de tres meses.

#### Requisitos para GUME:

Tener en cada punto de conexión físico una demanda de potencia para consumo propio mayor o igual que 30 kW, y menor a 2000 kW (medición triple tarifa).

Contratar el 100% de su demanda de energía eléctrica con un Generador o Comercializador reconocido por el MEM.

La duración mínima del contrato en el MAT no debe ser inferior a 2 períodos trimestrales.

No tener deudas pendientes con la Distribuidora.

#### Requisitos para GUPA:

Tener en cada punto de conexión físico una demanda de potencia para consumo propio mayor o igual que 30 kW, y menor a 100 KW (medición simple tarifa).

Contratar el 100% de su demanda de energía eléctrica con un Generador o Comercializador reconocido por el MEM.

La duración mínima del contrato en el MAT no debe ser inferior a los 4 períodos trimestrales.

No tener deudas pendientes con la Distribuidora.

Períodos Trimestrales del MEM:

Mayo-Julio.

Agosto-Octubre.

Noviembre-Enero.

Febrero-Abril.



Fechas límite para la presentación de documentación relativa al ingreso al MEM:

GUMAS: 90 días antes del inicio del trimestre.

GUMES y GUPAS: 60 días antes del inicio del trimestre.

### **3.2. El gas natural en la República Argentina**

El Complejo Petróleo y Gas comprende la exploración y producción de petróleo y de gas; el transporte por oleoductos o gasoductos; la refinación del petróleo y el tratamiento del gas; y el transporte, almacenamiento y comercialización (interna y externa) de hidrocarburos y subproductos. La exploración y producción se realiza en cuencas hidrocarburíferas. Las materias primas son transportadas por medio de ductos, por vía terrestre o marítima, hasta los lugares de transformación y/o consumo. Las plantas separadoras del gas suelen estar próximas a la zona de extracción, en tanto que las refinerías de petróleo se ubican cerca de los grandes centros de consumo o en “nudos” logísticos, junto a facilidades portuarias de magnitud.

Del procesamiento del gas en las plantas separadoras se origina el gas natural de red (para consumo en centrales eléctricas, residencial, vehicular e industrial), el gas licuado de petróleo y otros gases con empleo petroquímico. Alrededor del 33% del gas natural se utiliza en la generación de energía eléctrica; el 31% es demandado por la industria; el 23% es consumido en forma residencial; y el resto se reparte entre gas natural comprimido (GNC), comercial y otros.

En relación con el mercado externo, existen gasoductos por medio de los cuales se transporta gas principalmente a Chile, aunque también a Brasil y Uruguay. También desde Bolivia, de donde en los últimos años se realizaron importaciones importantes de este combustible.

En la etapa extractiva existe una importante concentración económica. Cuatro empresas justifican cerca del 66% de la extracción de petróleo y el 75% de gas.

Un fenómeno similar al anterior ocurre en la fase de procesamiento, aunque el grado de concentración es aún mayor: tres empresas principales representan casi el 80% de la capacidad de refinación. Asimismo, existen dos operadores YPF y Petrobrás que están integrados verticalmente, participando en las etapas de explotación y refinación.

El transporte de petróleo es realizado mayormente a través de la red de poliductos de YPF, mientras que el de gas por medio de la red de gasoductos troncales de dos concesionarias, Transportadora de Gas del SUR S.A. – TGS, que concentra aproximadamente el 60% del transporte, y Transportadora de Gas del Norte S.A. – TGN, cuya área de transporte representa el 40 % restante.

Por su parte, en la distribución de gas natural hacia los clientes finales intervienen nueve compañías concesionadas, cada una de las cuales tiene el monopolio de la actividad dentro de su respectiva región.



La producción de gas natural se encuentra fuertemente concentrada en la provincia de Neuquén. En niveles muy inferiores, le siguen en importancia Salta y Santa Cruz. Por su parte, el Estado Nacional ha ganado participación dado que, con la ampliación del gasoducto Estrecho de Magallanes, se incorporó un volumen significativo de gas a la red de la cuenca marítima bajo jurisdicción nacional (18 mill. m<sup>3</sup>/día).

Asimismo, está en ejecución el gasoducto del Noreste “Juana Azurduy”, que transportará 17,6 mill. de m<sup>3</sup>/día en 2015.

En este contexto, se puede resaltar la importancia del gas natural en la matriz energética debido, principalmente, al consumo intensivo en centrales eléctricas, y en menor medida, por los incrementos en los consumos industriales, domiciliarios y vehiculares.

### **3.2.1. Antecedentes y normativa [50] y [51]**

En nuestro país participan del ciclo del gas natural: productores, captadores procesadores, regulados por la Ley N° 17.319. También están los transportistas, almacenadores, distribuidores, comercializadores y consumidores, quienes se rigen por la Ley de Privatización de Gas del Estado N° 24.076.

La norma, promulgada en 1992, estableció la división del ciclo del gas natural en todas las instancias, desde la producción hasta el consumo, definiendo a cada uno de sus actuantes:

**Transportista:** es responsable del transporte del gas natural desde el punto de ingreso al sistema hasta el punto de recepción por los distribuidores o consumidores que contraten directamente con el productor y los almacenadores.

**Distribuidor:** es el prestador responsable, en el marco de una jurisdicción determinada, de recibir el gas del transportista y de abastecer a los usuarios a través de la red hasta el medidor de consumo.

**Comercializador:** es quien compra y vende gas natural por cuenta de terceros.

Según la norma, los sujetos activos de la industria del gas natural están obligados a operar y mantener sus instalaciones y equipos, los que estarán sujetos a inspecciones, revisiones y pruebas, a fin de garantizar el suministro y la protección de la seguridad pública. Asimismo, establece que no podrán realizar actos que impliquen competencia desleal ni abuso de su posición dominante en el mercado y que deberán tomar los recaudos necesarios para asegurar el suministro.

En cuanto a los servicios de distribución, la ley obligó a su privatización sobre la base de adjudicación de áreas que se corresponden con las divisiones políticas provinciales o regionales, excepto la Capital Federal y el conurbano bonaerense, considerados como una misma área susceptible de ser dividida a su vez.





La normativa vigente en esta área se puede resumir en:

Ley N° 24.076 y Decreto 885/92

Reglamentación Ley N° 24.076

Decretos 1.738/92, 692/95, 951/95, 1.020/95

Decreto N° 2.255/92

Licencia de Transporte - Reglas Básicas y Reglamento de Servicio

Licencia de Distribución - Reglas Básicas y Reglamento de Servicio

La producción del gas natural es una actividad desregulada: los productores (como por ejemplo YPF, Pan American Energy, Pluspetrol, Apache, Total Austral y Chevron entre otros) exploran, extraen y comercializan gas.

Esta actividad se encuentra bajo la supervisión de la Secretaría de Energía de la Nación. Por su parte, el transporte y la distribución del gas por redes constituyen servicios públicos regulados y las empresas licenciatarias que los prestan se encuentran sujetas a la jurisdicción de contralor del Ente Nacional Regulador del Gas - ENARGAS.

### **3.2.2. Análisis de la producción y reservas**

Según datos oficiales publicados por la Secretaría de Energía de la Nación sobre las reservas de hidrocarburos de la República Argentina correspondientes al 31 de diciembre 2013, se sintetiza el siguiente análisis. El mismo contempla principalmente los datos de reservas comprobadas de gas natural hasta el final de la Vida Útil de los yacimientos.

Al 31 de diciembre de 2013, las reservas comprobadas de gas natural eran de 328.260 MMm<sup>3</sup> (millones de metros cúbicos), 4% por encima de las reservas comprobadas al 31 de diciembre de 2012, pero aún 51% menores que las reservas comprobadas al 31 de diciembre de 2002.

Desde su valor máximo histórico (año 2000), las reservas comprobadas de gas natural acumulan una caída del 57,8%.

Durante 2013, mientras que las reservas comprobadas de gas natural se incrementaron, la producción se redujo en 5,5%. Entre el 31 de diciembre de 2012 y el 31 de diciembre de 2013 se produjeron 41.708 millones de metros cúbicos de gas natural, incrementándose las reservas comprobadas 12.752 MMm<sup>3</sup>. Esto implica, para toda la industria, un índice de reposición de reservas comprobadas de gas natural de 1,31 en el período, es decir que por cada m<sup>3</sup> producido de gas natural, se repusieron 1,31 m<sup>3</sup> de reservas comprobadas.

Debido a la conjunción entre el incremento de las reservas comprobadas de gas natural y la persistencia en la caída de la producción, el horizonte de reservas presenta una leve recuperación respecto a 2012, situándose en 7,9



años al 31 de diciembre de 2013, es decir 8,4 meses por encima de la relación reservas/producción del año anterior, y 6,4 años (77 meses) menor que la relación observada al 31 de diciembre de 2002 (14,3 años).

#### Reservas probables, posibles y recursos de gas natural – total país

Según la definición aprobada por la Secretaría de Energía en la Resolución 324/2006, “las reservas probables son aquellas reservas no comprobadas que sobre la base del análisis de los datos geológicos y de ingeniería, sugieren que son menos ciertas que las reservas comprobadas, y que es más probable que sean producidas a que no lo sean. En este contexto, cuando se han utilizado procedimientos probabilísticos, el término "probable" implica que debe haber por lo menos el cincuenta por ciento (50%) de probabilidad que la recuperación final igualará o excederá la suma de las reservas comprobadas más las reservas probables”.

Las reservas probables de gas natural se redujeron 1% entre 2012 y 2013, acumulando una caída del 37% entre 2002 y 2012.

Como puede observarse, la suma entre reservas comprobadas y probables arroja un incremento del 3,1% al comparar los datos al 31 de diciembre de 2012 y el 31 de diciembre de 2013.

Las reservas posibles de gas natural, que son menos factibles de ser comercialmente recuperables que las reservas probables, disminuyeron 7,4% entre el 31 de diciembre de 2012 y el mismo día de 2013, acumulando desde 2002 una caída del 46%.

Por su parte, los recursos, que podrían ser recuperados bajo las condiciones tecnológicas existentes en el momento de la evaluación, pero que no presentan viabilidad económica o comercialidad de la explotación, aumentaron 5,2% entre 2012 y 2013, acumulando un incremento del 44% si se compara con el año 2002. Cabe destacar que la cuantía de dicho incremento no refleja que se haya incorporado una proporción significativa de los recursos anunciados de gas no convencional. Se estima en los próximos años este concepto vaya modificando cuantitativa las reservas.

Tanto en términos absolutos como relativos, la mayor parte del incremento de las reservas comprobadas de gas natural producido entre 2012 y 2013 es explicado por la Cuenca Austral, con un incremento de 9.874 MMm<sup>3</sup>, que equivale al 9,8% de sus reservas. Este incremento interrumpió la caída observada en esta cuenca desde el año 2005. La mayor parte de este crecimiento se observa en áreas offshore pertenecientes al Estado Nacional, operadas por Total Austral (Tauro-Sirius y Carina-Fénix), y en Las Violetas (ROCH, on shore – Tierra del Fuego).

Las reservas comprobadas de gas natural de Cuenca Neuquina, crecieron 3,9%, con un incremento de 5.261 MMm<sup>3</sup>, concentrándose el mismo principalmente en la provincia de Neuquén, en áreas operadas por YPF (Loma Campana, Rincón del Mangrullo, Aguada Toledo - Sierra Barrosa) y de PAE (Lindero Atravesado).



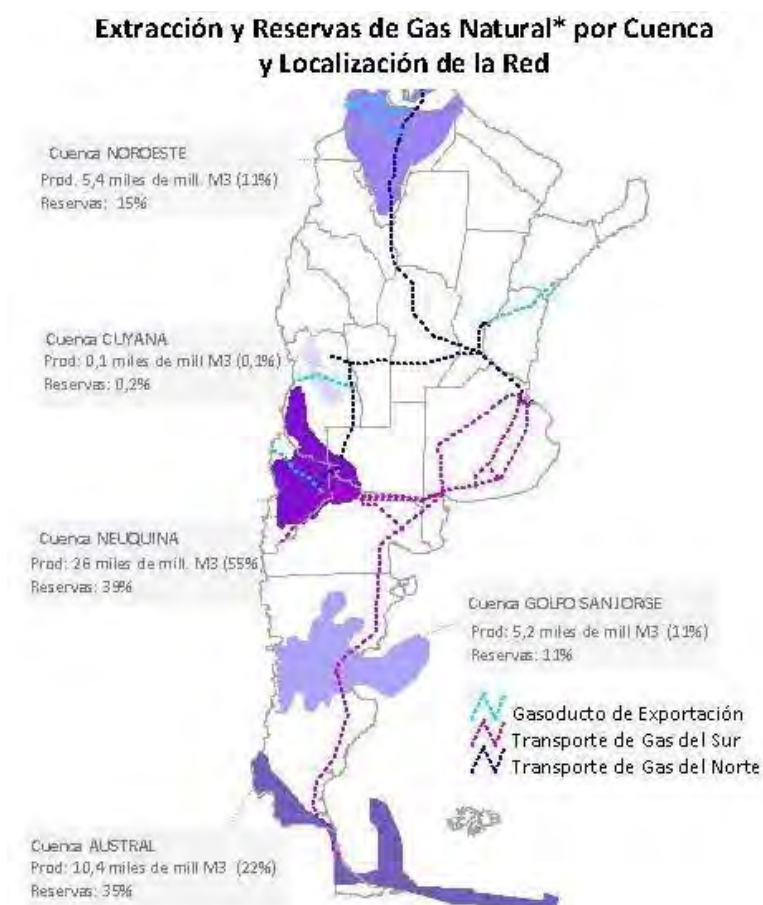
La suma de las cuencas mencionadas representa el 73% de las reservas comprobadas, y acumulan caídas del 60% en el caso de la Neuquina y del 26% en el caso de la Austral desde el 31 de diciembre de 2002.

La Cuenca del Golfo San Jorge, por su parte, presentó respecto a 2012 una caída del 1,2%, mientras que las cuencas Cuyana y Noroeste presentaron disminuciones del 2,2% y del 5,6%, respectivamente.

Entre 2012 y 2013 la mayor parte de las provincias incrementaron sus reservas comprobadas de gas natural, destacándose en términos absolutos el incremento de las reservas comprobadas en áreas offshore pertenecientes al Estado Nacional (+9.357 Mm<sup>3</sup>, +18%), seguida de la Provincia de Neuquén (+3.939 Mm<sup>3</sup>, +3,4%), provincia que concentra la mayor proporción de reservas y de producción de gas natural del país.

Si bien tienen una baja participación en las reservas totales del país, se destaca también el incremento de las reservas en las provincias de Mendoza (+21%) y de La Pampa (+14,5%).

Por último, la provincia de Salta presenta una caída del 5,6% respecto al 31 de diciembre de 2012, por 1.775 Mm<sup>3</sup> (miles de metros cúbicos).



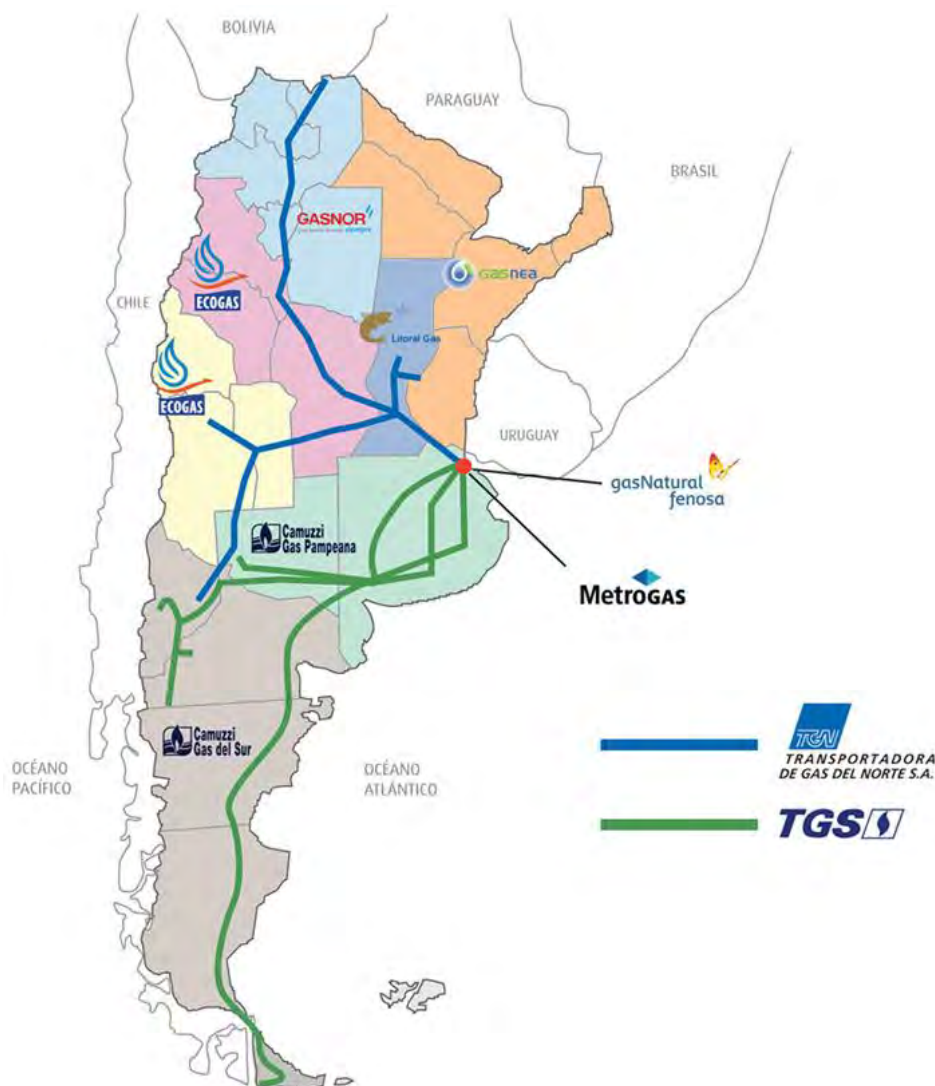
Fuente: Secretaría de Política Económica – Dirección de Información y análisis Sectorial

**Mapa 3.4. Localización geográfica cuencas, reservas y extracción GN**

### 3.2.3. El transporte de Gas Natural

Las principales líneas troncales del sistema de transporte de gas natural se agrupan en dos sistemas que conectan a las fuentes de gas natural con los centros de consumo más importantes.

Estos sistemas de gasoductos troncales norte (Transportadora de Gas del Norte [52]) y sur (Transportadora de Gas del Sur [53]) cubren una amplia base geográfica y los gasoductos de transporte principales de esta última son: General San Martín, Neuba I y Neuba II.



Fuente: Transportadores de Gas Natural

**Mapa 3.5. Esquema de distribución troncal del gas natural**

A continuación se resumen y citan los principales datos de las dos empresas dedicadas al transporte de gas natural en nuestro país.



Transportadora de Gas del Norte S.A. [52] fue constituida el 24 de noviembre de 1992 como consecuencia de las Leyes N° 23.696 y N° 24076 ley del gas, y el Decreto N° 1.189/92 del Poder Ejecutivo Nacional, mediante los cuales se dispuso la privatización de los servicios de transporte y distribución de gas natural y se resolvió la constitución de las sociedades que recibirían las licencias para operar dichos servicios.

Como consecuencia de este proceso, el sistema de transporte y distribución de gas quedó bajo la responsabilidad de empresas privadas: nueve compañías de distribución, sobre las cuales se profundiza en el punto siguiente del presente trabajo, y dos de transporte, Transportadora de Gas del Norte S.A. - TGN y Transportadora de Gas del Sur S.A. – TGS.

TGN es titular de una licencia para la prestación del servicio público de transporte de gas natural, en virtud de la cual se le concede el derecho exclusivo de explotar los dos gasoductos de su propiedad existentes en las regiones Norte y Centro-Oeste de la Argentina.

La Ley del Gas creó al Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS), que es el organismo que tiene como objeto regular, fiscalizar y resolver las controversias suscitadas en relación al servicio público de gas. Para ello estableció el marco regulatorio para la industria.



Fuente: Transportadora de Gas del Norte S.A.

Mapa 3.6. Red troncal de Transportadora de Gas del Norte S.A.

Según datos de la empresa, desde el inicio de sus operaciones en 1992, TGN expandió la capacidad de transporte de 22,6 MMm<sup>3</sup>/día a 58 MMm<sup>3</sup>/día, lo que representa un incremento de más del 156%; realizó inversiones por un importe aproximado de más de US\$ 1.220 millones; instaló más de 2400 km de nuevos gasoductos; construyó 8 nuevas plantas compresoras; y colocó 20 equipos turbocompresores, que sumaron 200.000 HP de potencia instalada al sistema. En 1997, TGN incorporó una nueva unidad de negocios basada en la operación y mantenimiento de gasoductos de propiedad de terceros.

A partir de 2005, TGN comenzó a desempeñarse como Gerente de Proyecto de las sucesivas ampliaciones realizadas bajo la metodología de fideicomisos financieros creados por el Gobierno Nacional. Así se incorporaron al sistema de TGN dos nuevas plantas compresoras, 1000 km de gasoductos y 46.330 HP de potencia.



*Fuente: Transportadora de Gas del Sur S.A.*

### Mapa 3.7. Red troncal de Transportadora de Gas del Sur S.A.

Por su parte Transportadora de Gas del Sur S.A. – TGS [53], transporta el 60% del gas consumido en la Argentina. Su sistema de transporte conecta las



cuencas de gas Neuquina, San Jorge y Austral, al sur y oeste del país, con el Gran Buenos Aires, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los principales puntos de consumo del sur argentino. Los 9.133 km de extensión de los gasoductos hacen de TGS la mayor transportista de gas de América Latina. Como datos significativos, se citan los siguientes:

- Capacidad contratada en firme: 81,4 MMm<sup>3</sup>/d
- Gasoductos: 9.133 km
- Compresión: 777.100 hp
- Plantas Compresoras: 32
- Puntos de Medición: 355
- Bases de Mantenimiento: 11
- Nuestros Clientes: Directos 86 - Indirectos 5,8 millones

Las Ampliaciones del Sistema de Transporte son convocadas a través de un Concurso Abierto para que los interesados presenten sus requerimientos de capacidad de transporte firme.

Desde el inicio de su gestión en 1992, TGS ha ampliado el Sistema de Transporte desde 43 MMm<sup>3</sup>/d a 81,4 MMm<sup>3</sup>/d, lo que representa un crecimiento del 89 %, atendiendo al incremento gradual de la demanda, instalando loops de cañería y potencia adicional en las plantas compresoras a lo largo del sistema de transporte.

Durante el año 2005 se instaura el Programa de Fideicomisos Financieros “Fideicomisos de Gas” creado por la Resolución MPFIPyS N° 185/2004, mecanismo mediante el cual TGS realiza una ampliación de 2,9 MMm<sup>3</sup>/d mejorando la capacidad de llegada a la Capital Federal y la provincia de Buenos Aires, los puntos en los que se registra el mayor incremento de transporte durante el invierno. La expansión del gasoducto fue gerenciada desde el aspecto técnico por TGS, lo que garantizó el éxito de la obra.

Actualmente se desarrollan las ampliaciones para responder a una capacidad asignada de 10,7 MMm<sup>3</sup>/d en el marco del Concurso Abierto 02/05, repitiendo la estructura empleada para desarrollar las expansiones del año 2005.

#### **3.2.4. Los Distribuidores**

El sistema de distribución es provisto por nueve compañías que abastecen con su servicio a las distintas áreas geográficas del país y se encuentran agrupadas en la Asociación de Distribuidores de Gas – ADIGAS [54], y también muchas de ellas forman parte del Instituto Argentino del Petróleo y el Gas – IAPG [55].

En síntesis, y a diferencia de la producción, el transporte y la distribución del gas por redes constituyen servicios públicos regulados, y las empresas licenciatarias que los prestan están sujetas a la jurisdicción del Estado Nacional.

La Asociación de Distribuidores de Gas se creó tras la privatización de la empresa Gas del Estado para posicionar a la entidad como referente confiable de la industria del gas en la República Argentina.



Fuente: ADIGAS

### Mapa 3.8. Esquema ubicación regional de Distribuidoras de GN

Entre sus objetivos figura representar a las nueve distribuidoras nucleadas en ella ante el gobierno nacional, el sector empresario y cámaras, nacionales e internacionales, así como colaborar en la implementación y consenso de las políticas a desarrollar en el sector energético. ADIGAS realiza también el seguimiento de aspectos técnicos del sector, estudia la implementación de nuevas tecnologías, analiza la fijación de tarifas, y unifica el mensaje comunicacional ante usuarios, entidades gubernamentales y asociaciones de defensa del consumidor.

También ha desarrollado y continúa con la difusión de recomendaciones de seguridad para la prevención de accidentes provocados por inhalación de monóxido de carbono, así como para el uso responsable del gas y sus instalaciones, artefactos y cuidados en la realización de trabajos en la vía pública.

En estos años se encargó de difundir entre diferentes sectores de la comunidad, la necesidad de mantener las reglas de juego y normas jurídicas consecuentes con la desregulación del sector hidrocarburos de hace más de veinte años.

También ha tenido la responsabilidad de informar a distintos sectores de la economía nacional, y a la ciudadanía en particular, las ventajas del mayor confort y una mejor calidad de vida a partir de servicios de gas natural más





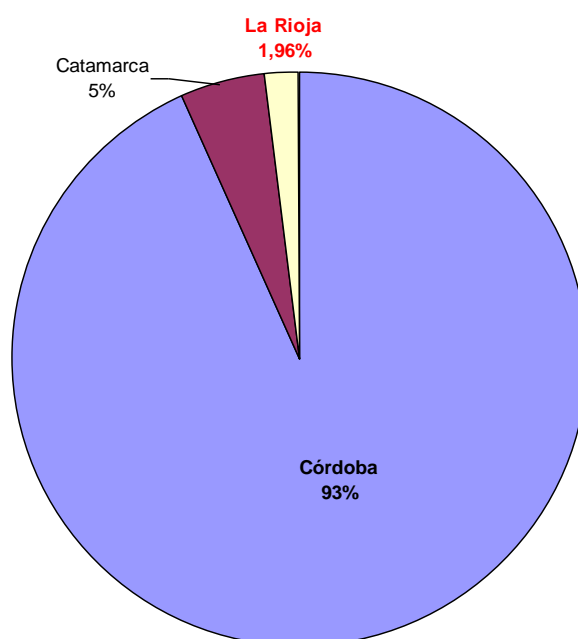
eficientes y a precios más bajos, comparados con otros insumos energéticos y en relación a los prestados en el resto del mundo.

En Adigas están representadas las Licenciatarias de las 9 regiones exclusivas asignadas en 1992: Camuzzi Gas Pampeana y Camuzzi Gas del Sur, Distribuidora de Gas del Centro y Distribuidora de Gas Cuyana, Gas Natural Fenosa, Gas Nea, GASNOR, Litoral Gas y MetroGAS.

Distribuidora de Gas del Centro S.A. es la Licenciataria del servicio público de distribución de Gas Natural por Redes en el área de su competencia, que integran las provincias de Córdoba, Catamarca y La Rioja. Junto a la Distribuidora de Gas Cuyana conforman el grupo ECOGAS [56].

En la actualidad la Distribuidora de Gas del Centro, brinda el servicio a más 630.500 Clientes (Residenciales, Comerciales Industriales, etc.), en 118 localidades de la región que son abastecidas a través de más 15.200 km de redes de distribución.

Con un total de distribución en el área de 2.364.840 miles de m<sup>3</sup>, vemos en el gráfico 3.12 la pequeña participación que tiene nuestra provincia, con menos del 2%.



**Gráfico 3.12. Distribución del consumo en la Región Centro**

Si analizamos el consumo al año 2014 a nivel nacional, según datos oficiales de la base ENARGAS [57] [58], vemos que entre Buenos Aires y la Ciudad Autónoma, representan el 53% del total del consumo Nacional. Seguidas en consumo por las provincias de Santa Fe con 9%, Córdoba con 7% y Mendoza con un 6%. En otro lado de la escala, nuestra provincia de La Rioja se ubica en el último lugar con un consumo relativo del 0,15% del total Nacional. Es de destacar que Catamarca, provincia con similares características



socioeconómicas que nuestra provincia, casi triplica el consumo de gas natural para igual período.

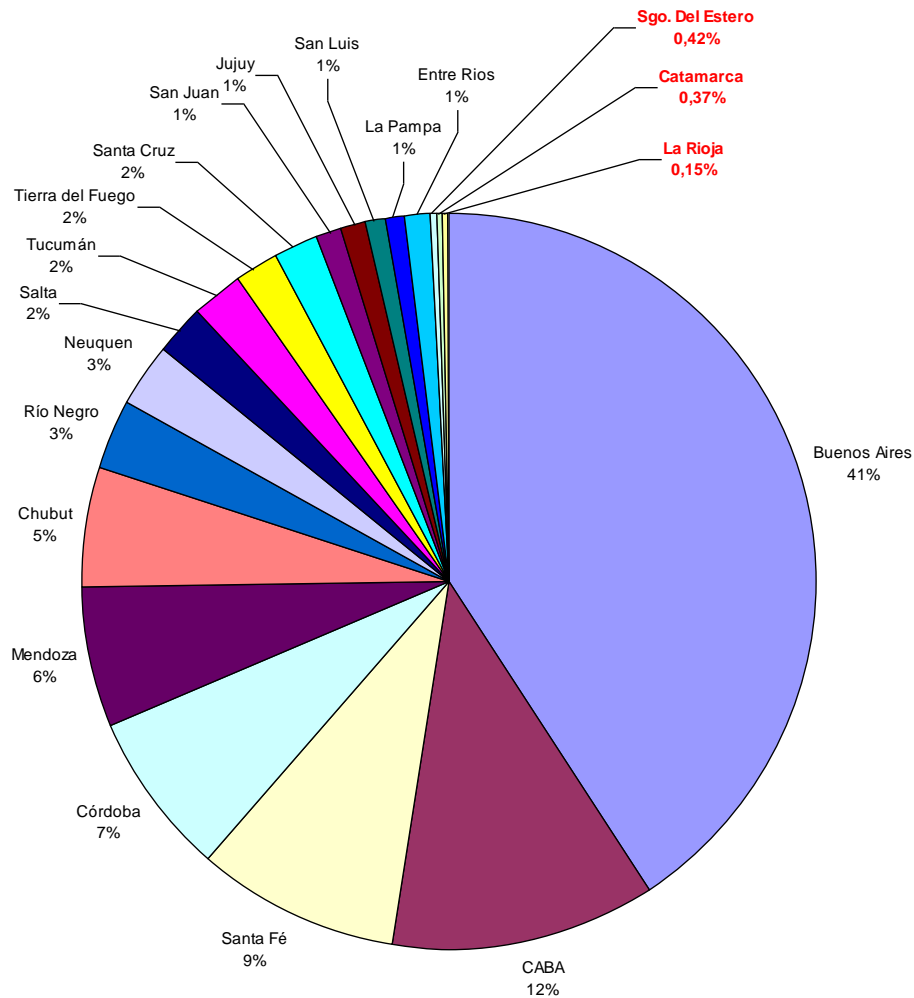
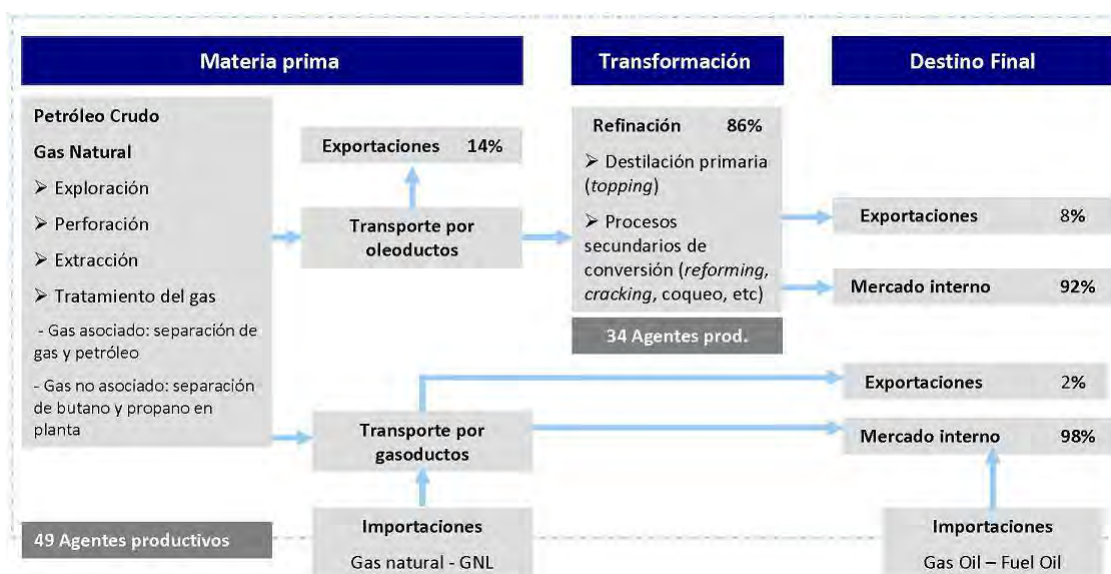


Gráfico 3.13. Distribución del consumo de GN por provincias – año 2014

### 3.3. El Sector Hidrocarburos en la República Argentina

Como ya se indicó en el apartado de gas natural, el complejo Petróleo y Gas comprende las actividades de exploración y producción de petróleo y de gas; el transporte por oleoductos o gasoductos; la refinación del petróleo y el tratamiento del gas; y el transporte, almacenamiento y comercialización (interna y externa) de hidrocarburos y subproductos [55] [59] [60] [61].



Fuente: Secretaría de Política Económica – Dirección de Información y análisis Sectorial [60]

### Gráfico 3.14. Esquema del proceso de Hidrocarburos en Argentina

La exploración y producción se realiza en cuencas hidrocarburíferas. Las materias primas son transportadas por medio de ductos, por vía terrestre o marítima, hasta los lugares de transformación. Las refinерías de petróleo se ubican cerca de los grandes centros de consumo o en “nudos” logísticos junto a facilidades portuarias de magnitud.

Aproximadamente el 93,5% de los productos refinados del petróleo abastecen la demanda de combustibles líquidos (gasoil; naftas común, súper y ultra; fueloil, keroseno y naftas para aviación) y el 6,5% restante se utiliza como insumo en la industria petroquímica.

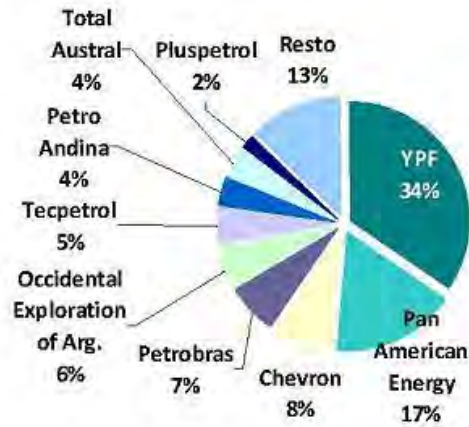
El transporte se lleva a cabo, principalmente, a través de oleoductos y, en menor medida, con camiones tanque. Existe una importante estructura de almacenaje de combustibles, controlada mayoritariamente por las propias empresas refinadoras.

En el mercado interno, las ventas de combustibles líquidos se realizan por medio de dos canales: el mayorista, compuesto fundamentalmente por las grandes petroleras que abastecen a las flotas de transporte de mercaderías o pasajeros, al agro (gasoil) y a las estaciones de servicio; y el minorista, integrado por las estaciones de servicios y algunos pequeños distribuidores independientes.

En relación con el mercado externo, se llevan a cabo exportaciones de petróleo y derivados por vía marítima. En los últimos años, las ventas externas de productos refinados han rondado el 10% de la producción total.

En la etapa extractiva existe una importante concentración económica: cuatro empresas explican cerca del 66% de la extracción de petróleo.

### Extracción de petróleo

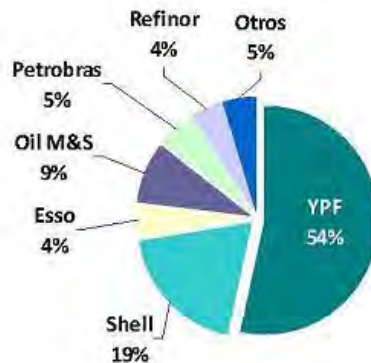


Fuente: Secretaria de Política Económica – Dirección de Información y análisis Sectorial [60]

### Gráfico 3.15. Referencia de distribución de empresas en fase de extracción

Un fenómeno similar al anterior ocurre en la fase de procesamiento, aunque el grado de concentración es aún mayor: tres firmas representan casi el 80% de la capacidad de refinación. Asimismo, existen dos operadores YPF y Petrobrás que están integrados verticalmente, participando en las etapas de explotación y refinación.

### Refinación de petróleo



Fuente: Secretaria de Política Económica – Dirección de Información y análisis Sectorial [60]

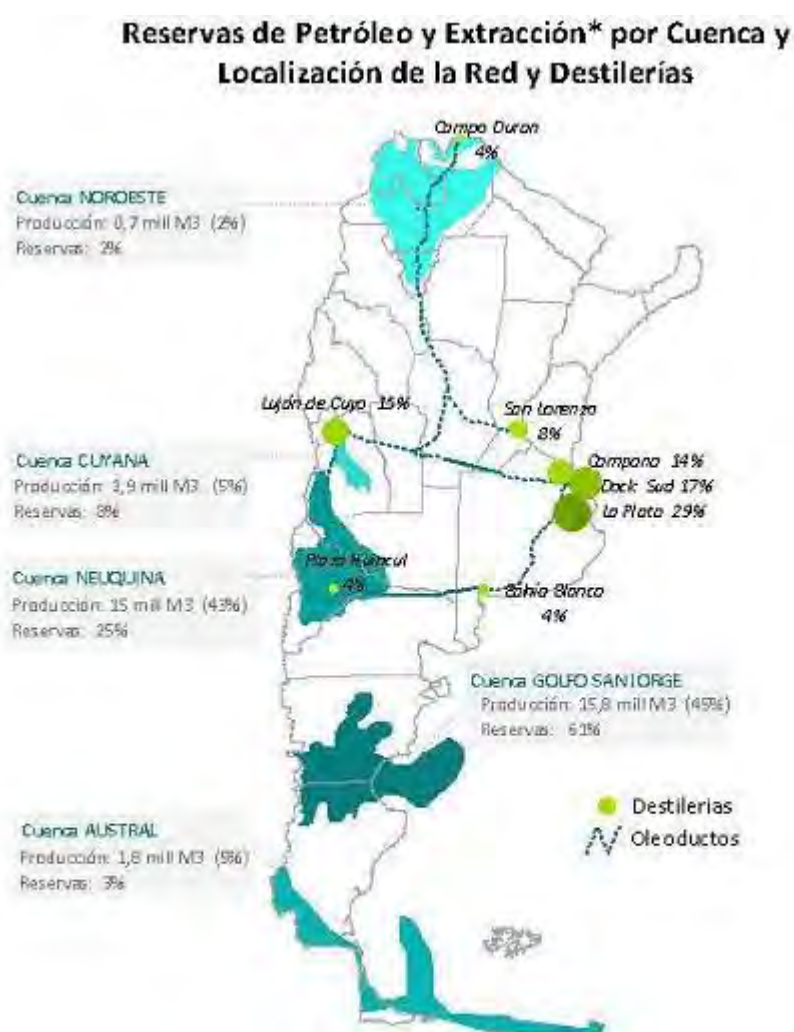
### Gráfico 3.16. Referencia de distribución de empresas en fase de extracción

El transporte de petróleo es realizado mayormente a través de la red de poliductos de YPF. La comercialización de combustibles en el segmento minorista se realiza por medio de 3.600 estaciones de servicio que, en su gran



mayoría, comercializan las marcas de las cuatro firmas líderes del segmento de refinación. El resto vende marcas de operadores menores que no cuentan con estructura propia de refinación en el país.

En los últimos años Chubut es la principal productora de petróleo del país, seguida por Neuquén y Santa Cruz. Esta situación muestra un cambio en relación a la existente a fines de los '90 cuando Neuquén representaba el 36% del total nacional. Chubut ha ganado terreno por dos motivos: por una lado, por la madurez geológica de los principales reservorios de Neuquén (más de 30 años de explotación) y por el otro porque su principal yacimiento, Cerro Dragón, triplicó sus existencias desde 1998 a la actualidad, pese a encontrarse en explotación desde hace décadas.



Fuente: Secretaría de Política Económica – Dirección de Información y análisis Sectorial [60]

**Mapa 3.9. Localización geográfica cuencas y reservas referencia 2009**



En los últimos años, las reservas comprobadas de petróleo se ubican en los 10 años, siendo el máximo histórico alcanzando (a principios de la década del '70) de 16 años.

En la década del '90, la extracción de petróleo evidenció un fuerte crecimiento, muy por encima del registrado por el consumo interno, lo que determinó la generación de importantes excedentes exportables. Tales ventas externas no fueron acompañadas por inversiones en exploración por parte del capital privado, lo que trajo aparejado una caída en la producción.

### 3.3.1. Antecedentes normativos

El artículo 124 de la Constitución Nacional de 1994 establece que corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio. Dominio no es lo mismo que jurisdicción, por lo que el gobierno nacional puede establecer leyes que regulen el ejercicio de ese dominio y así lo ha hecho en el caso de los hidrocarburos. Sin embargo, la legislación vigente en este campo es confusa por la enorme cantidad de modificaciones, no siempre coherentes, que ha sufrido a lo largo del tiempo. Algunas constituciones provinciales contienen provisiones sobre recursos naturales y sus gobiernos pueden legislar sobre los aspectos no contemplados por las leyes nacionales. Solo a modo de referencia a continuación se listan las referencias de la principal legislación vigente en el orden nacional:

- Ley Nacional N° 17319 de Hidrocarburos.
- Decreto PEN N° 1671/1969.
- Decreto PEN N° 1055/1989 de Reglamentación de las leyes 17319 y 23696 de Reforma del Estado.
- Ley N° 24145 de Federalización de Hidrocarburos y Privatización de YPF.
- Ley Nacional N° 24498 o Código de Minería.
- Decreto PEN N° 1955/1994 de Régimen Transitorio de Exploración y Explotación en Áreas en Transferencia.
- Decreto PEN N° 546/2003 de derechos provinciales sobre los hidrocarburos.
- Ley Nacional N° 26154 de regímenes promocionales de exploración y explotación de hidrocarburos en las provincias que adhieran y en la plataforma continental argentina.
- Ley Nacional N° 26197 modificatoria de la 17319 o Ley Corta de Hidrocarburos, deslindando el dominio provincial y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires de los yacimientos submarinos en las costas oceánica y del Río de la Plata.
- Decreto PEN N° 1454/2007 Cánón de Exploración y de Explotación.
- Ley Nacional N° 26659 que establece condiciones para la exploración y explotación de hidrocarburos en la Plataforma Continental Argentina.



- Ley Nacional N° 26741 de Soberanía Hidrocarburífera. Declara de interés nacional el autoabastecimiento de hidrocarburos, crea el Consejo Federal de Hidrocarburos y declara de utilidad pública y sujeto a expropiación el 51% del patrimonio de YPF SA propiedad de Repsol YPF Gas SA.
- Decreto PEN N° 751/2012. Deja sin efecto los beneficios impositivos y aduaneros establecidos por la Ley Nacional para las actividades relacionadas con la producción de gas y petróleo en la zona franca de Tierra del Fuego.
- Decreto PEN N° 1189/2012. Obliga a los organismos públicos nacionales a contratar con YPF SA la provisión de combustible y lubricantes para la flota de automotores, embarcaciones y aeronaves oficiales.
- Decreto PEN N° 1277/2012 de Reglamentación de la Ley 26741 de Soberanía Hidrocarburífera.
- Decreto PEN N° 927/2013. Modifica tarifas aduaneras para algunos bienes de capital usados en la explotación de hidrocarburos.
- Decreto PEN N° 929/2013 de creación del Régimen de Promoción de Inversión para la Explotación de Hidrocarburos.

### 3.3.2. Análisis de la Producción y Reservas en nuestro País

Desde 2003 (con excepción de 2008 y 2009 por la crisis internacional), el procesamiento mostró un importante crecimiento, alcanzando en 2007 su máximo histórico. Entre 2003 y 2010, los principales subproductos del petróleo fueron el Gasoil, la Nafta Súper, la Nafta Virgen (materia prima de la industria petroquímica) y el Fueloil, los cuales representaron el 60% del total. Esta situación no difiere mucho de la de los '90, excepto en que en aquellos años la nafta común tenía un peso relativo mayor y es casi nula su comercialización.

En los últimos siete años los productos que más crecieron fueron la Nafta Súper y el Fueloil, con incrementos del 57% y 45%, respectivamente. Estos fueron a su vez los que más contribuyeron al crecimiento de los refinados en los últimos 7 años.

Las definiciones sobre reservas y recursos son establecidas en la Resolución 324/2006 de la Secretaría de Energía de la Nación. Dicha resolución establece que las empresas permisionarias de exploración y concesionarias de explotación de hidrocarburos deberán presentar en forma anual, a efectuarse hasta el 31 de marzo del año siguiente al que se certifica, la información correspondiente a las RESERVAS COMPROBADAS, PROBABLES y POSIBLES, y los RECURSOS de petróleo crudo y gas natural, según corresponda, tanto hasta el final del período de cada concesión, como hasta el final de la vida útil de cada yacimiento, según las definiciones que se transcriben a continuación.

Según lo definido en el párrafo anterior, al 31 de diciembre de 2013, las reservas comprobadas de petróleo eran de 370.374 Mm<sup>3</sup> (2,33 mil millones de barriles), 17% menores que las reservas comprobadas al 31 de diciembre de



2002 y 1% por debajo de las reservas comprobadas al 31 de diciembre de 2012.

Las reservas comprobadas cayeron a un ritmo menor que el de la caída de la producción: mientras que en 2013 la producción de petróleo fue 2% menor que en 2012, las reservas comprobadas disminuyeron 1%.

Entre el 31 de diciembre de 2012 y el 31 de diciembre de 2013 se produjeron 32.461 Mm<sup>3</sup> de petróleo, disminuyendo las reservas comprobadas en 3.915 Mm<sup>3</sup>. Esto implica, para toda la industria, un índice de reposición de reservas comprobadas de petróleo del 88% en el período, lo que da cuenta de una pérdida neta de reservas.

Desde su valor máximo histórico (año 1999), las reservas comprobadas de petróleo acumulan una caída del 24%.

Debido a una mayor caída en la producción que en el caso de las reservas, entre el 31 de diciembre de 2012 y el 31 de diciembre de 2013, la relación reservas/producción de petróleo se incrementó 1%, alcanzando los 11,4 años. A diferencia del gas natural, esta relación se mantuvo relativamente estable y levemente creciente desde 2002, siendo incluso 12% mayor que entonces. Esto responde a que en el período analizado la caída en la producción fue mayor que la caída en las reservas.

Por su parte, las reservas posibles de petróleo presentaron entre el 31 de diciembre de 2012 y el mismo día de 2013 una disminución del 1,5%, acumulando una caída del 58% desde 2006, mientras que los recursos, que podrían ser recuperados bajo las condiciones tecnológicas existentes en el momento de la evaluación, pero que no presentan viabilidad económica o comercialidad de la explotación, se incrementaron notablemente en 79% entre los dos últimos años de estudio, siendo 420% mayores que en 2006. El 87% de dicho incremento entre los años 2012 y 2013 es explicado por el incremento de recursos en el área de Loma Campana, operada por YPF.

Frente a este incremento, cabe tener presentes las definiciones brindadas anteriormente sobre la factibilidad de la explotación comercial de dichos recursos.

De los diez principales operadores, sólo YPF incrementó de manera significativa sus reservas comprobadas de petróleo, con un incremento del 3,9% sobre sus reservas al 31 de diciembre de 2012, de 3.194 Mm<sup>3</sup>, que equivale al 0,9% de las reservas totales del país.

La mayor parte de dicho incremento se concentró en yacimientos no convencionales en Loma Campana, y por la adquisición de las operaciones de Petrobras en Puesto Hernández (Neuquén), que tienen su correlato en la disminución de las reservas comprobadas en áreas operadas por esta última, que disminuyeron 35,2% en el período.

Exceptuando ligeros incrementos por parte de Pan American Energy (+0,3%) y CAPSA (+0,2%), el resto de las principales operadoras disminuyeron sus reservas comprobadas de petróleo entre 2012 y 2013.





Entre 2002 y 2012, de las 10 principales operadoras, sólo Pan American Energy y Sinopec incrementaron sus reservas comprobadas de petróleo.

### 3.3.3. El Gas Licuado de Petróleo (GLP) en nuestro País [62] [63] [64] [65]

Otro combustible muy utilizado en nuestro país es el Gas Licuado de Petróleo (GLP). Se estima que a nivel Residencial, más del 40% de hogares son usuarios de GLP en sus distintas presentaciones comerciales. En función de ello, y de ser considerado otro de los subproductos principales derivados del petróleo utilizado como recursos energético, a continuación se desarrollan sus principales características.

El Gas Licuado de Petróleo (GLP) es la mezcla de gases en su mayoría compuestos por Butano ( $C_4H_{10}$ ) y Propano ( $C_3H_8$ ) que se obtienen a través del refinamiento del petróleo y de procesos de separación del gas natural.

Se utiliza actualmente como combustible, como propelente en aerosoles y en la industria petroquímica, ya que reúne características que lo hacen especialmente apto.

La principal ventaja es que se almacena en estado líquido, facilitando su transporte y distribución, y a una presión técnicamente baja, vuelve a la fase gaseosa para su utilización. El GLP se encuentra en estado gaseoso a presión atmosférica normal, mientras que sólo se presenta en estado líquido a temperaturas muy bajas o tras un proceso de compresión. Al liberar la presión (por ejemplo, al abrir la válvula de suministro de gas) el líquido hierve y forma un vapor. Es este vapor (gas) el que se utiliza para suministrar energía a equipos y aparatos.

La presión aumenta con la temperatura. Por lo tanto, si aumenta la temperatura en el lugar donde está el tanque, también aumentará la presión dentro del tanque al expandirse el líquido. Normalmente los tanques tienen incorporada una válvula liberadora de presión, para dejar escapar la presión excesiva generada con total seguridad.

El gas licuado se utiliza, en mayor y menor medida, en domicilios particulares, comercios, estaciones de servicios, empresas e industrias de todo tipo. Si el usuario no se encuentra cerca de la red de distribución de gas natural, entonces optar por el GLP es una alternativa ideal, principalmente para los sistemas de calefacción, para cocinar y para obtener agua caliente.

El Gas Licuado de Petróleo es el combustible alternativo más utilizado a nivel internacional. En nuestro país YPF GAS, derivada de la ex Grupo Repsol y actualmente en manos mayoritaria del estado Nacional, forma parte del segundo grupo comercializador de GLP en el mundo, Repsol YPF, que desarrolla sus actividades en España, Francia, Portugal, Marruecos, Argentina, Chile, Bolivia, Brasil, Perú y Ecuador. YPF GAS es la empresa líder de distribución minorista de GLP en la Argentina. También participan del mercado otras petroleras como Total y Shell, además de varias empresas dedicadas específicamente a la producción, fraccionamiento, distribución y



comercialización de GLP. Estas se encuentran principalmente agrupadas en Cámaras como CEGLA, Cámara de Empresas Argentinas de Gas Licuado, o CADIGAS, la Cámara Argentina de Distribuidores de Gas Licuado.

El GLP se produce en distintas plantas distribuidas en el país, principalmente en forma de butano y propano, los cuales tienen propiedades similares pero aplicaciones diferentes. El butano es envasado en garrafas de 10, 12 y 15 kg., mientras que el propano generalmente se envasa en los cilindros de 30 kg. y 45 kg. También existen otras presentaciones especiales como las garrafas de 15 kg para autoelevadores o las denominadas microgarrafas de 2/3 kg. Para los lugares de mayor consumo, como por ejemplo industrias, comercios, hoteles, escuelas, sin acceso a red GN, normalmente utilizan la comercialización a granel. Mediante la instalación de tanques en los lugares de consumo y con el transporte de camiones tanques, se realiza la distribución y recarga a pedido de los clientes. Los tanques más comunes son de 0,5, 1 y 2 m<sup>3</sup>, con capacidades de 190, 495 y 940 kg respectivamente. Para grandes consumos, se pueden también se pueden realizar baterías de tanques para aumentar la capacidad de almacenamiento.

Habitualmente se utilizan como sinónimos, Gas Licuado, Propano, Butano, G.L.P., Gas Envasado, Propelente Hidrocarburo, Mezcla Propano-Butano.

En estado gaseoso es más pesado que el aire. Aire = 1. Propano = 1,5. Butano = 2. Al producirse un escape de gas sin combustionarse, este se depositará en el punto más bajo de la zona de derrame. Al liberarse en la atmósfera pasa rápidamente al estado gaseoso; 1 litro de líquido se transforma aproximadamente en 273 litros de vapor para el Propano y en 238 litros para el Butano. Si el mismo se dispersara, permanecería por un tiempo extenso, por lo que se recomienda abrir las puertas y ventanas para ventilar el lugar, no encender fuego alguno ni llaves de luces, y cerrar válvulas o dispositivos de corte de gas.

Como la mayoría de los gases, el GLP es inodoro, por lo que se le agrega un fuerte agente odorizante, de olor pestilente para que pueda ser detectado más fácilmente en caso de existir alguna pérdida. Es inflamable en presencia de oxígeno y, aunque no es tóxico, inhalar grandes cantidades podría causar asfixia. Es un combustible de alto rendimiento, pero sólo encenderá si la mezcla con aire esté en una relación (gas/aire) de 1:50 a 1:10. El bajo límite de inflamabilidad implica que hasta pequeñas pérdidas pueden tener serias consecuencias. La temperatura de ignición del GLP con aire es aproximadamente 500 °C, menor que la de la mayoría de los gases pero, en efecto, requiere más energía para inflamar. Por lo tanto, algunos encendedores a gas podrían no funcionar con GLP. Su poder calorífico es aproximadamente 2.5 veces más alto que el de la mayoría de los gases, en consecuencia produce más calor con el mismo volumen de gas. En caso de incendio los materiales de extinción recomendados son el anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>), polvo químico y niebla de agua, para enfriar y dispersar vapores.

El GLP reacciona químicamente y podría causar el deterioro de algunos plásticos y gomas. Sólo se deberá utilizar equipamiento e indumentaria diseñada específicamente para la utilización de GLP.



#### Generalidades del Butano:

Presentación comercial principal en garrafas de 10, 12 y 15 kg. El Butano es una combinación compleja de hidrocarburos producida por destilación y condensación del petróleo crudo. Está compuesto por hidrocarburos con un número de carbonos dentro del intervalo de C3 a C5, en su mayor parte de C3 a C4. En general las garrafas contienen un 80% de butano y un 20% de propano, lo cual puede diferir según las marcas comerciales. Se les agrega el gas propano para reforzar e incrementar el poder calórico. Las garrafas se utilizan habitualmente en lugares con bajo consumo, como hogares, oficinas, negocios, comercios, casas de comida e industrias, en donde se conectan principales a artefactos como cocinas, estufas, calefones y termotanques. También existen pequeñas garrafas, de 2 a 5 kg, y hasta cartuchos con pequeñas capacidades para usos de artefactos específicos, y generalmente para destinados al fácil transporte.

#### Generalidades del Propano:

Presentación comercial principal en cilindros de 30 kg. y 45 kg. El Propano es una combinación compleja de hidrocarburos producida por destilación y condensación del petróleo crudo. Está compuesto por hidrocarburos con un número de carbonos dentro del intervalo de C3 a C5, en su mayor parte de C3 a C4. Estos cilindros se utilizan habitualmente en lugares de mayor consumo, como comercios, clubes, industrias y empresas, en donde se conectan a las conexiones de calefactores y cocinas termotanques. Como ya se mencionó, para mayores consumos todavía, existe la alternativa de abastecimiento en tanques a granel.

El Propano tiene un punto de ebullición más bajo que el del Butano, por lo que es el gas apropiado para ser utilizado en exteriores, con temperaturas muy frías. Es que los cilindros cuentan con una válvula de seguridad de sobrepresión que hace imprescindible su instalación en exteriores. En este tipo de envases, el gas propano tiene la ventaja de gasificar con una temperatura de hasta - 42° C.

Otra presentación particular del propano es en garrafas de 15 kg especiales para autoelevadores. Esta clase de garrafas de 15 kg., también conocidas como "ME" (del inglés Motor Elevator), contienen en su interior gas propano -el mismo que el de los cilindros-, por lo que cuentan con un mayor poder calórico, lo cual es ideal para incrementar el rendimiento de los autoelevadores de cualquier industria. Una ventaja muy importante de la utilización de autoelevadores a gas es la menor contaminación producida por una combustión más limpia, en comparación a otros combustibles, como la nafta y el gas oil. En la actualidad, y debido a razones económicas, medioambientales y de legislaciones vigentes, el GLP es el combustible más utilizado para el transporte en recintos cerrados de materiales orgánicos, mercaderías perecederas sensibles y materiales inorgánicos, como así también en playones descubiertos. Se trata de una energía limpia y eficiente, ya que el GLP para autoelevadores es más económico, más ecológico y permite un mejor funcionamiento. Vale aclarar que el GNC (gas natural comprimido), de mayor



uso vehicular, no puede ser utilizado debido a que el mismo solo se despacha en estaciones con lo que se complicaría el traslado permanente a recargar. De la misma manera se aclara que el GLP no está permitido para vehículos particulares, ni de transporte de pasajeros de ningún tipo. Solo como ya se dijo, para vehículos de trabajo.

### **3.4. Otros combustibles utilizados: Biomasa**

Si bien se considera que el consumo de biomasa, sobre todo leña y carbón vegetal, es importante y debe ser analizado, no se incluye en el presente estudio debido a falta de datos oficiales que permitan determinar los valores relacionados.

Los datos obtenidos a la fecha de las Series Estadísticas Forestales 2004-2010, última publicada, solo informan la leña y carbón producidos en la provincia, lo cual solo representa una parte que se considera muy pequeña sobre el total consumido. Esta afirmación se fundamenta en que sobre un relevamiento realizado se observa que la mayoría de los productos comercializados son traídos de otras provincias. A partir de datos solicitados a la Secretaría de Ambiente de la Provincia se considera poder incluir datos relacionados en próximas publicaciones.

De todas maneras se considera que este apartado, dentro del análisis del total de energía consumida es inferior al 1 %, por lo que no afecta de manera sustancial a la composición de la matriz energética.



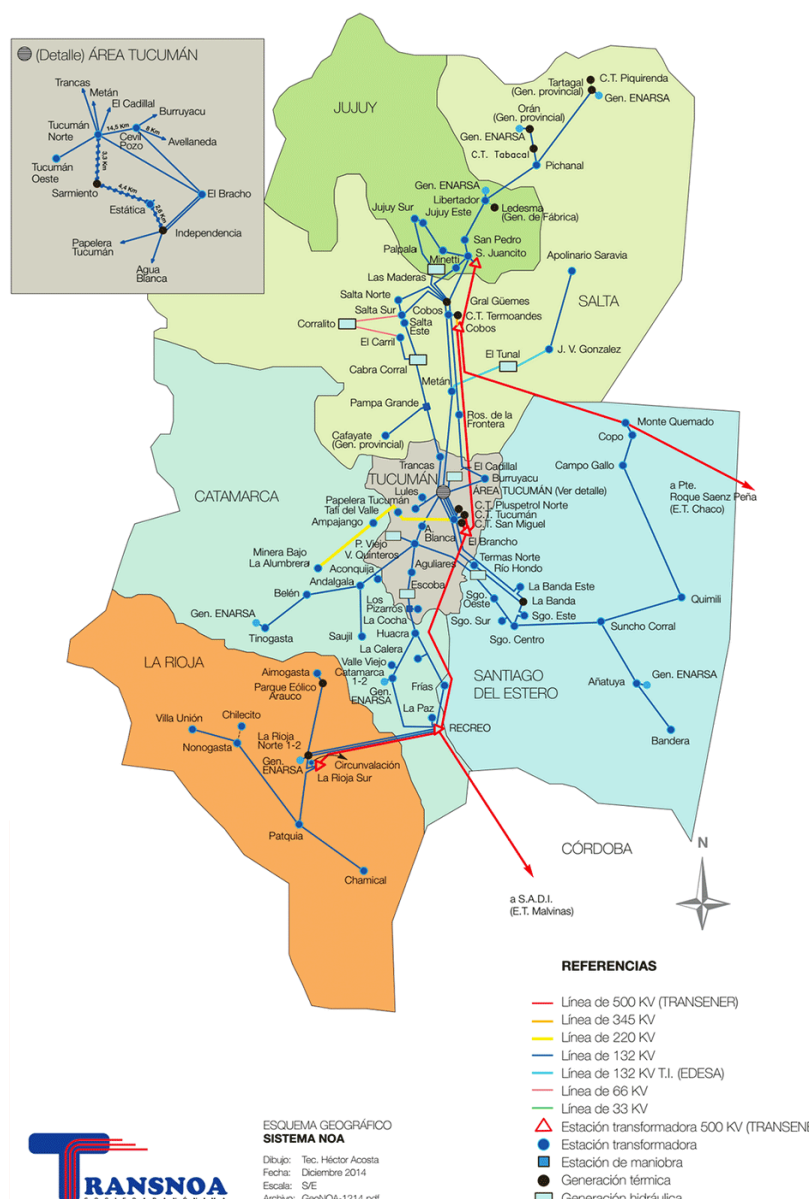
#### ***Capítulo IV. Estudio de los diferentes tipos de energía a nivel Provincial***





## 4.1. Energía eléctrica en la Provincia de La Rioja

Nuestra provincia importó históricamente casi la totalidad de energía eléctrica consumida. Por medio del Sistema Interconectado Nacional, la Provincia recibe su energía eléctrica por medio de la transportadora TRANSNOA S.A. [47] Según el mapa que se muestra a continuación se puede observar la línea de extra alta tensión LEAT de 500 kV, que se incorporó a la red desde el año 2009 y contribuyó a solucionar los problemas de energía que hasta entonces se manifestaban en las épocas del año de mayor demanda. También se observación la red actual de líneas de alta tensión LAT de 132 kV, con las cuales contó históricamente la Provincia, su distribución hacia los principales departamentos y las de las estaciones transformadores existentes actualmente.



Mapa 4.1. Detalle de la Red de Transporte que abastece a nuestra Provincia

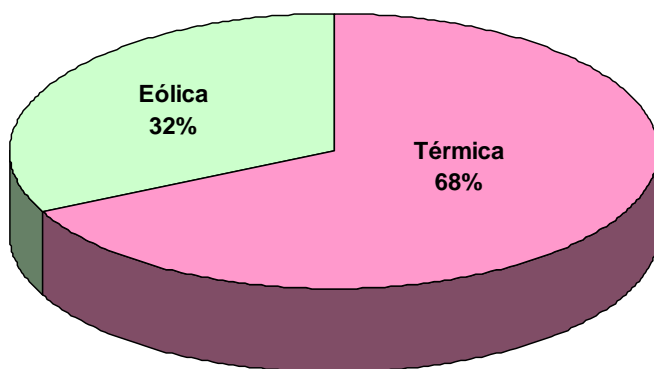


Se observa que este último es el mapa actualizado, con todas las obras nuevas incorporadas al sistema, siendo los incluidos en el apartado 3.1.6., El Transporte de la Energía Eléctrica, solo a modo de referencia a fin de indicar las forma que se regionalizan en el país las empresas responsables de la función Transporte, en el Sistema Eléctrico Nacional.

En lo que hace a Generación, al año 2013, la provincia cuenta solo con las centrales térmicas que se detallan en el cuadro a continuación. Además de los 50,4 MW de energía eólica, con lo que totaliza una generación de 155,7 MW de potencia nominal. Datos relevadores de los Informes Estadísticos de Sector Eléctrico [66], al año 2013, de la Secretaria de Energía, y actualizados al año 2015 con datos de la empresa Parque Eólico Arauco S.A.P.E.M. [67].

**Tabla 4.1. Generación termoeléctrica La Rioja 2013**

Ubicación	Tipo	Pot. Nom.(Kw)	Propietario
La Rioja	Diesel	8.800	Generación Riojana
La Rioja	Turbo Gas	46.600	Generación Riojana
La Rioja	Diesel	19.000	Enarsa
La Rioja	Diesel	10.000	Enarsa
Chilecito	Diesel	10.414	Edelar
Chilecito	Diesel	10.000	Enarsa
Villa Unión	Diesel	800	Edelar
Amana	Diesel	54	Edelar
<b>TOTAL</b>		<b>105.668</b>	



**Gráfico 4.1. Distribución de la generación en la Provincia**

Como ya se mencionó, es de resaltar que la Provincia cuenta con una importante generación renovable producto del Parque Eólico Arauco. El emprendimiento es propiedad de la empresa Parque Eólico Auranco S.A.P.E.M., cuyo capital mayoritario en un 75 % es la Provincia de La Rioja y un 25 % de la empresa ENARSA S.A.





El emprendimiento comenzó a desarrollarse como proyecto en el año 2007, como iniciativa del estado provincial, en el año 2010 oficializó el inicio de actividades como empresa y puso en funcionamiento el primer aerogenerador de 2,1 MW. En el año 2011 se sumaron 11 aerogeneradores más con lo que se totalizó una capacidad de 25,2 M. En la actualidad cuenta con 24 y una capacidad de potencia nominal de 50,4 MW. Se encuentra interconectado al sistema mediante la LAT de 132 kV que une la ciudad Capital de La Rioja con Aimogasta, que se puede observar en el Mapa 4.1, donde se encuentra ubicado el parque.

El proyecto general contempla 400 MW de los cuales otros 50,2 MW, producto de 24 aerogeneradores más que ya estén en obra y se calcula, según fuentes oficiales, sobre fin del corriente año sean incorporados al sistema. El presupuesto oficial de esta IV etapa fue de \$ 580.000.000 y un plazo de ejecución de 18 meses. Para esta nueva etapa, la empresa estatal ya cuenta con el contrato de venta de toda la energía que se genere por 15 años a una tarifa pactada en dólares de 105 dólares por MWh. Para financiar la obra la empresa cuenta con un crédito otorgado por el Ministerio de Economía de la Nación, a través de Fondear a 7 años con tasa en pesos. Con el otorgamiento de este crédito se han acelerado los procesos de construcción, que ya se habían iniciado meses atrás con los proveedores de aerocomponentes, como así también la construcción de las torres que en totalidad serán de origen nacional. También de un nuevo transformador de potencia encargado de evacuar la energía generada al sistema de interconexión a la red.

Parque Arauco S.A. tiene una meta muy ambiciosa a futuro que es ampliar la capacidad instalada a 700 MW, con otros proyectos en distintos puntos de la provincia. Esto equivale a más de 350 equipos lo que significa una apuesta muy fuerte al abastecimiento pleno de energía a través de la matriz renovable, y una oportunidad única para la provincia de La Rioja que se estima puede llegar a comercializar en los próximos 20 años más de 4.536 millones de dólares, solo en este rubro. Lo cual representaría una gran contribución económica para la provincia.

En la Secretaría de Energía de la Nación ya están presentados 12 proyectos de 50 MW cada uno, los cuales están en la fase final de análisis para la obtención de la tarifa de comercialización. Dichos proyectos prevén incrementar la potencia del Parque Arauco a 400 MW y se instalaría un nuevo emplazamiento entre Punta de los Llanos y Patquia, a unos 100 km de la Ciudad Capital, con una capacidad de 300 MW. Se estima que en aproximadamente 5 años la provincia podrá tener ya la totalidad de los parques operativos.

En términos socio-económicos la iniciativa es considerada de máximo interés para la región, y en particular para los municipios locales que serán atendidos, contribuyendo además en el incremento de la demanda de mano de obra local y fortalecimiento del Producto Bruto Geográfico (PBG).

También es de resaltar que si bien la potencia instalada no es significativa dentro de la matriz de generación nacional, 0,50% del total, la provincia participa con un gran porcentaje dentro de lo que se considera generación renovable. Si observamos la Tabla 4.1., como ya se mencionó, podemos



deducir que actualmente contribuye con un 32 % del total de energía eólica del país. Si la capacidad de generación serían los 700 MW de potencia nominal proyectados, se podría concluir que la contribución, en un escenario proyectado de la generación nacional según el Plan Energético Nacional 2004-2019 de unos 40.000 MW de potencia, sería de casi el 1,75 % el aporte solo de renovables de nuestra Provincia, lo cual sería una contribución significativa a revertir la Matriz Energética Nacional.

Dentro del plan del Gobierno de la Provincia de desarrollar la generación de energías partir de fuentes renovables, también se anunció recientemente que se comenzará a incursionar en la generación fotovoltaica [68]. La iniciativa surge a partir de la necesidad de diversificar la matriz energética de la provincia y, en razón a ello, se avanzó en conversaciones e intercambio de experiencia con empresarios sanjuaninos dedicados a emprendimientos solares.

En función de ello, durante el presente año, se desarrollará inicialmente un proyecto para la construcción de un parque de energía solar en el departamento Rosario Vera Peñaloza (Chepes). El emprendimiento aportará 4 megas a la red de energía eléctrica de la provincia. Tendrá unas 17.500 pantallas solares con estructuras fijas para capturar la energía del sol y convertirla en eléctrica. El proyecto cuenta con el asesoramiento de 360 Energy, grupo empresario que opera y lleva adelante los parques solares de Cañada Honda y departamento Sarmiento, de la provincia de San Juan. Vale destacar que San Juan fue la provincia pionera en el desarrollo de este tipo de energía, contando actualmente con los únicos 8,2 MW de generación solar con que cuenta nuestro País.

En una primera etapa, el proyecto para los Llanos Riojanos generará unos 4 MW de potencia, un equivalente aproximado para abastecer a 3 mil hogares promedio de La Rioja. La energía generada será comprada y subida a la red de distribución de la Empresa EDELAR, lo cual también fue contemplado en el proyecto al ser esta una empresa de capital mayoritario del gobierno provincial.

Justamente como se señala en el párrafo anterior, en el sector de distribución,

EDELAR - Empresa Distribuidora de Electricidad de La Rioja S.A. [69], es la empresa encargada de operar en nuestra Provincia. Nació en la década de los 90, a partir del proceso de reforma del sector eléctrico nacional al cual la Provincia de La Rioja se sumó a comienzos de 1995.

Fue en este marco que en junio de 1995, EDELAR asumió la concesión del servicio de distribución y comercialización de energía eléctrica con exclusividad zonal en el territorio de la provincia de La Rioja.

EDELAR formaba originalmente parte integrante del Grupo EMDERSA, controlado por Empresa Distribuidora Eléctrica Regional S.A., EMDERSA.

En el año 2014 el Estado Provincial adquirió la mayoría del paquete accionario de EDELAR, sociedad que hace las veces de holding y que cotiza en la Bolsa de Comercio de Buenos Aires, por lo que se rige por las normas de calidad y transparencia exigidas por la Comisión Nacional de Valores.



El paquete accionario actual se constituye de un 78 % perteneciente a la provincia, en un 21,5 % al Estado Nacional, y un 0,50 % se encuentra disponible en la bolsa de valores. Como datos generales para la provincia, se señalan los siguientes:

- Línea de Alta Tensión: 132 kV 500 km – 66 kV 61.52 km
- Línea de Media Tensión: 33 kV 1044.61 km - 13.2 kV 2905.33 km
- Línea de Baja Tensión: 2677.78 km
- Demanda de Energía: 1166.4 GWh
- Demanda Máxima de Potencia: 325 MW
- Cantidad de S.E.T.: 2791 S.E.T.
- Potencia Instalada: 315.24 MVA

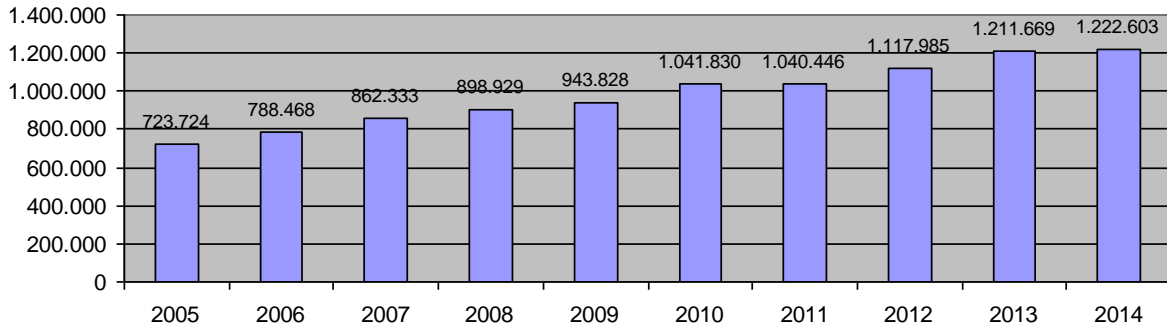
#### 4.1.1. Análisis de la evolución del consumo Provincial

Como se observa en las tablas y gráficos adjuntos, realizados y procesados a partir de la información suministrada en por la Empresa EDELAR S.A., cuyos informes fueron brindados de manera personal a partir de solicitud realizada al Sr. Gerente Comercial de la misma y que se adjuntan en Anexos del presente trabajo, se puede apreciar que el consumo de energía eléctrica se han incrementado de manera considerable. Si tomamos el período 2005-2014, el incremento fue del 84 % con un crecimiento interanual promedio aproximado al 7 %. El crecimiento en cuanto a usuarios del sistema fue del 48 %, lo que permite observar claramente el aumento significativo del consumo per cápita en la provincia. También es significativo el aumento de Potencia Máxima, con un 118% de crecimiento en el período considerado.

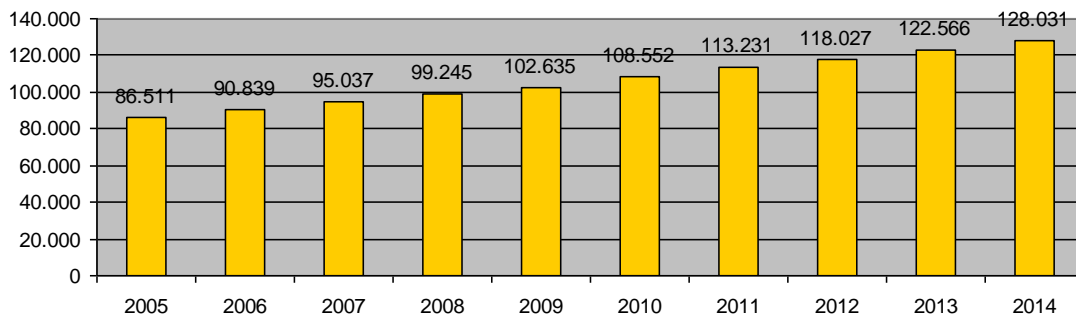
Los datos de consumo suministrados por la empresa Edelar S.A. fueron complementados con los correspondientes a Grandes Usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista - GUMEN los cuales, como ya se explicó en el apartado correspondiente, compran su energía directamente a los Generadores, a través de CAMMESA, omitiendo a las empresas de distribución locales. Como ya se vio anteriormente, en el apartado que estudia la Caracterización Sectorial del Consumo, estos grandes usuarios son unas pocas empresas industriales, pero que representan en los últimos años aproximadamente un 17 % del consumo total de energía eléctrica de la Provincia. Estos datos fueron relevados de las Series Históricas de Energía Eléctrica, de la Secretaria de Energía, según los informes específicos para la provincia de La Rioja, en cada uno de los años considerados [44].

**Tabla 4.2. Datos Energía Eléctrica total La Rioja 2005 -2014**

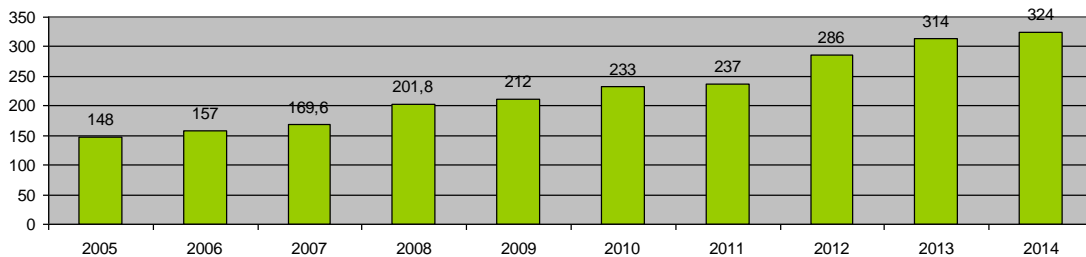
Concepto	Periodo (año)										AVG 2014-2005
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Consumo EDELAR (MWh)	551.786	600.440	652.070	703.060	752.737	829.140	843.520	916.301	998.497	1.015.176	84,0%
Consumo GUMEM (MWh)	171.938	188.028	210.263	195.869	191.091	212.690	196.926	201.683	213.172	207.428	20,6%
Consumo Total La Rioja	723.724	788.468	862.333	898.929	943.828	1.041.830	1.040.446	1.117.985	1.211.669	1.222.603	68,9%
Clientes EDELAR	86.511	90.839	95.037	99.245	102.635	108.552	113.231	118.027	122.566	128.031	48,0%
Potencia Máxima demandada (MW)	148	157	169,6	201,8	212	233	237	286	314	324	118,9%
Tasa crecimiento interanual de Consumo Total		8,9%	9,4%	4,2%	5,0%	10,4%	-0,1%	7,5%	8,4%	0,9%	6,1%
Tasa crecimiento interanual de Clientes Edelar		5,0%	4,6%	4,4%	3,4%	5,8%	4,3%	4,2%	3,8%	4,5%	4,5%
Tasa de crecimiento anual Potencia Máxima		6,1%	8,0%	19,0%	5,1%	9,9%	1,7%	20,7%	9,8%	3,2%	9,3%



**Gráfico 4.2. Evolución del consumo total de la Provincia (MWh)**



**Gráfico 4.3. Evolución cantidad de clientes totales EDELAR S.A.**



**Gráfico 4.4. Evolución Potencia Máxima demandada (MW)**

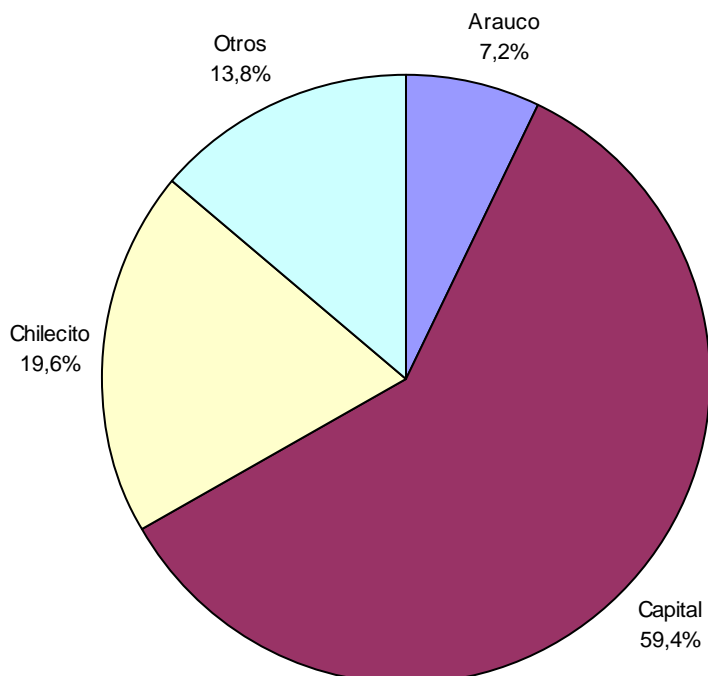
Si se considera el consumo por departamentos, se observa como la Capital de la provincia representa casi el 60% del total de consumo, que sumado a los departamentos de Chilecito (16,9%) y Arauco (7,2%), superan el 86% del consumo del total provincial. Dicho dato no sorprende si se considera que entre la Capital y Chilecito se encuentra 70 % de la población y, entre los tres



departamentos mencionados, gran parte de la actividad industrial y agroindustrial de la Provincia. Con la distribución de los Grandes Usuarios del MEM, se observa algo similar ya que de los 35 totales, al año 2013, 33 están en la Ciudad Capital de La Rioja, 1 en Chilecito y 1 en Arauco.

**Tabla 4.3. Evolución y participación relativa del consumo por Departamento**

Municipios	Consumo [MWh]										Participación %
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
ARAUCO	62.484	65.269	68.532	77.190	79.562	86.320	87.077	84.951	92.469	88.331	7,2%
CAPITAL	455.308	501.832	554.429	563.608	577.064	635.111	619.923	674.329	728.096	725.808	59,4%
CASTRO BARROS	7.077	6.532	7.711	8.348	9.135	10.141	10.949	11.244	12.555	12.908	1,1%
CHAMICAL	13.702	15.121	16.930	18.798	20.216	22.075	23.426	26.215	28.237	28.972	2,4%
CHILECITO	128.029	136.380	144.875	153.813	174.133	194.986	199.994	212.805	232.423	239.803	19,6%
FAMATINA	4.985	5.149	5.878	6.624	8.119	10.430	10.945	11.854	12.934	14.869	1,2%
FELIPE VARELA	9.047	10.214	11.191	12.578	13.855	15.106	15.744	17.239	18.526	20.370	1,7%
GRAL ANGEL V PEÑALOZA	1.538	1.743	2.005	2.080	2.305	2.466	2.717	2.971	3.326	3.579	0,3%
GRAL BELGRANO	5.983	6.991	7.189	8.668	8.700	9.671	10.239	11.452	12.387	12.893	1,1%
GRAL JUAN F QUIROGA	2.373	2.762	3.048	3.252	3.552	3.804	4.205	4.479	4.767	5.025	0,4%
GRAL LAMADRID	1.785	1.987	2.184	2.403	2.596	2.655	2.986	3.371	3.261	3.569	0,3%
GRAL OCAMPO	5.978	6.613	7.188	7.942	8.324	8.919	9.564	10.298	10.898	11.042	0,9%
GRAL SAN MARTIN	2.182	2.420	2.748	3.031	3.215	3.496	3.935	4.498	5.122	5.515	0,5%
INDEPENDENCIA	1.548	1.621	1.843	1.964	2.107	2.368	2.609	2.856	3.334	3.334	0,3%
ROSARIO VERA PEÑALOZA	10.485	11.437	12.898	14.308	15.826	17.752	18.857	20.915	22.949	25.111	2,1%
SAN BLAS DE LOS SAUCES	5.294	5.702	6.189	6.655	7.294	7.954	8.206	8.908	9.809	9.998	0,8%
SAN JOSE DE VINCHINA	2.199	2.495	2.804	3.091	3.371	3.561	3.637	3.828	3.857	7.331	0,6%
SANAGASTA	3.726	4.200	4.691	4.577	4.455	5.014	5.431	5.772	6.721	4.147	0,3%
<b>Total -----&gt;</b>	<b>723.724</b>	<b>788.468</b>	<b>862.333</b>	<b>898.929</b>	<b>943.828</b>	<b>1.041.830</b>	<b>1.040.446</b>	<b>1.117.985</b>	<b>1.211.669</b>	<b>1.222.603</b>	<b>100,0%</b>



**Gráfico 4.5. Distribución del consumo de EE por Departamento**

Si consideramos la potencia máxima demandada por nuestra Provincia, podemos concluir que la misma es inferior al 1 % del total de nuestro País.



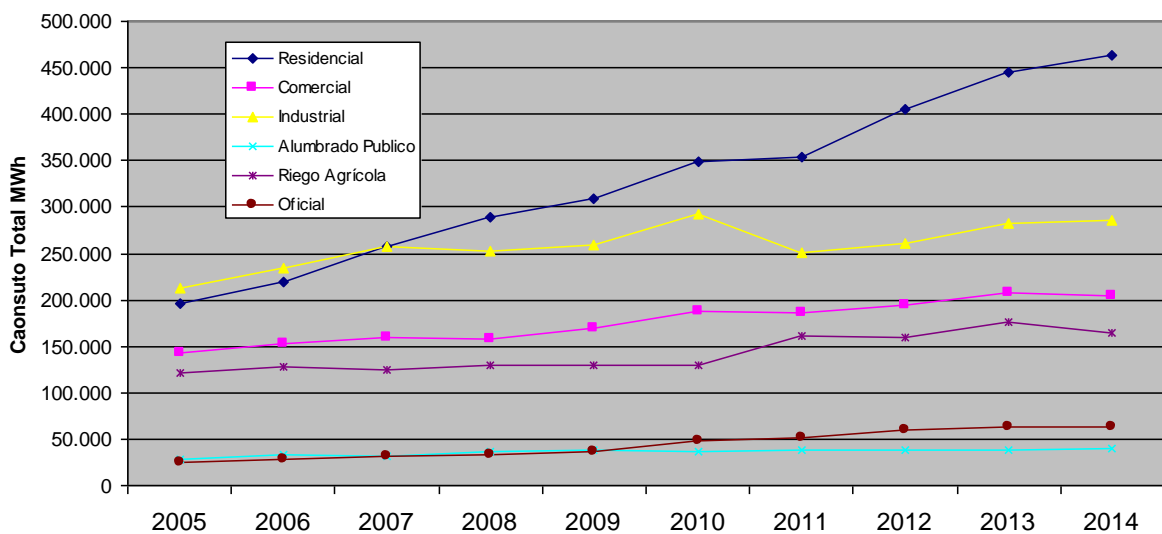
Igual consideración para el consumo y la cantidad de clientes con respeto a valores nacionales, por lo que concluye nuevamente la escasa participación que tiene nuestra Provincia en el Sistema Eléctrico Nacional. Es por ello que más adelante, en el apartado de eficiencia y planificación, se propondrán los lineamientos que se consideran medianamente simples para contribuir a mejorar a corto y mediano plazo los indicadores relacionados a la energía eléctrica de nuestra provincia.

En la siguiente tabla y gráficos, se puede observar la distribución del consumo de energía eléctrica por sectores, en función de los valores del período de estudio 2005-2014.

**Tabla 4.4. Participación relativa del consumo por Sectores**

Sector	Energía [MWh]									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Residencial	195.343	219.288	258.248	289.730	308.986	348.381	353.476	405.799	445.746	463.621
Comercial	143.393	152.472	159.465	158.618	170.199	187.512	186.251	194.446	207.306	203.986
Industrial	212.145	233.816	257.554	252.770	259.698	291.798	251.158	260.374	282.163	286.233
Alumbrado Publico	27.419	31.878	31.973	35.788	38.034	36.870	37.895	38.496	38.151	40.171
Riego Agrícola	120.959	122.893	124.134	128.814	129.992	129.774	160.416	159.877	175.272	164.809
Oficial	24.465	28.121	30.955	33.210	36.930	47.495	51.250	58.992	63.031	63.784
Totales	723.724	788.468	862.329	898.929	943.839	1.041.830	1.040.446	1.117.985	1.211.669	1.222.603

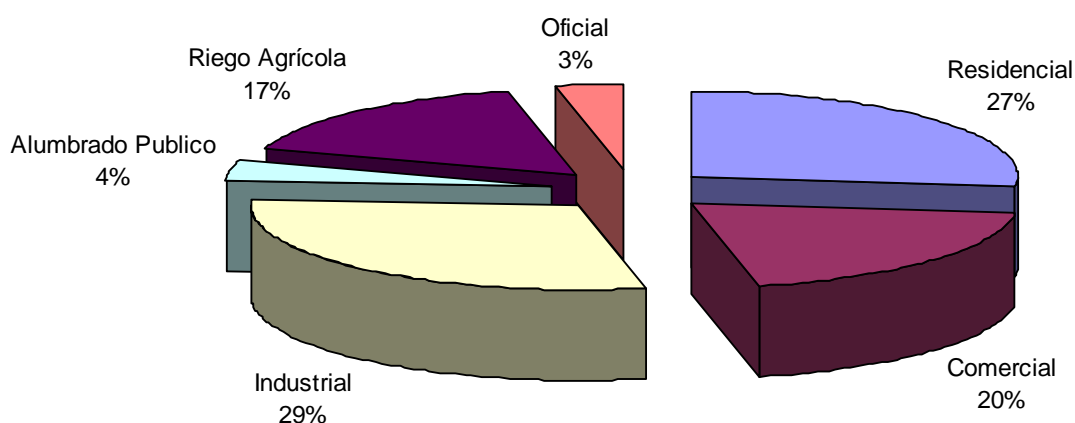
Del análisis se concluye la significativa participación del Sector Residencial, además de observarse claramente su mayor crecimiento relativo a los demás sectores. Además con un crecimiento en el período superior al 137%, denota un factor de peso significativo en el crecimiento total del consumo de energía eléctrica de la provincia. Esto puede observarse claramente en gráfico siguiente, donde curva correspondiente al sector Residencial es la única que denota una proyección significativamente creciente.



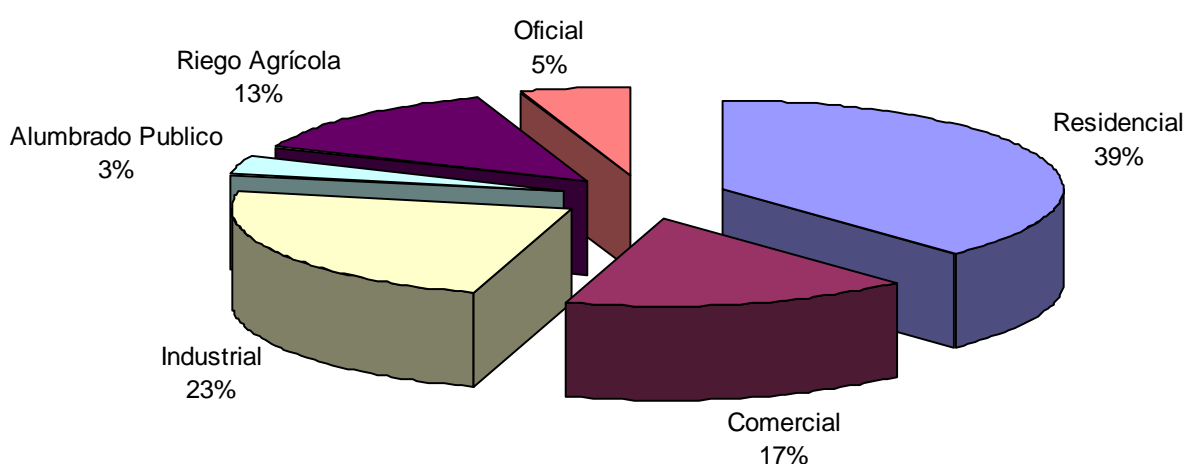
**Gráfico 4.6. Evolución de consumo de EE por sectores 2005-2014**



En los gráficos 3.18 y 3.19 podemos observar como cambió la participación del consumo según los sectores, en la última década. En donde lo más llamativo es lo señalado en el párrafo anterior sobre el Sector Residencial que paso de una participación del 27% en el año 2005, a un 39% en el año 2014. Esto marca claramente el aumento, ya observado anteriormente, en el consumo por cliente/habitante, lo cual será analizado y justificado en el apartado destinado al diagnóstico del presente estudio. También se observa como llamativa la baja de la participación del Sector Riego Agrícola, de un 17% en el 2005 al 13% en el 2014. Algo similar a lo ocurrido en los Sectores Industrial y Comercial, los cuales bajaron su participación de un 29% a un 23 % y de un 20% a un 17%, respectivamente en el mismo período.



**Gráfico 4.7. Participación del consumo por sectores año 2005**



**Gráfico 4.8. Participación del consumo por sectores año 2014**



## 4.2. El Gas Natural en la Provincia

Como ya se informó anteriormente, la Provincia de La Rioja carece de fuentes propias en este sector. La Distribuidora de Gas del Centro S.A., perteneciente al grupo ECOGAS, es la licenciataria del servicio público de distribución de gas natural por redes en el área de su competencia, que integran las provincias de Córdoba, Catamarca y La Rioja.

La provisión a los usuarios de la Ciudad Capital, exceptuando a los subdistribuidores, es realizada a través de redes de distribución conectadas al Gasoducto Recreo-Chumbicha-La Rioja. El abastecimiento a las localidades de Aimogasta (Depto. Arauco), Chamental, Chepes (Depto. Rosario Vera Peñaloza) y Villa Unión (Depto. Coronel Felipe Varela), se efectúa por transporte vehicular terrestre, con boca de compresión y carga en la ciudad de La Rioja, bajo la prestación interina de la distribuidora. En el caso particular de la ciudad de Chilecito, la provisión se efectúa de la misma manera pero a través de un subdistribuidor.

Se resalta que la provisión de gas natural sólo se realiza en las localidades informadas, y que se detallan en la Tabla 4.5., lo cual significa que una gran parte de la población no tiene acceso dicho servicio.

Esto también bien se ve claramente reflejado en tabla que se presenta a continuación, con los datos del Censo 2010, y que informa la Dirección General de Estadística y Sistemas de Información, Secretaria de Planeamiento Estratégico, Gobierno de La Rioja, en sus publicaciones “Reseñas Estadísticas de La Rioja” [20], último dato oficial en lo que respecta a combustibles utilizados, principalmente para cocinar, en hogares de nuestra provincia.

**Tabla 4.5. Combustibles utilizados en hogares de la Provincia de La Rioja**

Combustible utilizado	Hogares	%
Gas natural de Red	12.446	13,7%
Gas a granel (zeppelin)	528	0,6%
GLP Tubo	5.631	6,2%
GLP Garrafa	68.455	75,1%
Electricidad	391	0,4%
Leña o carbón	3.425	3,8%
Otros	221	0,2%
<b>TOTAL</b>	<b>91.097</b>	<b>100,0%</b>

Se puede observar que solo el 13,7 % de hogares tiene acceso a la red. Lo cual refleja que, incluso considerando la cantidad de hogares en la Ciudad Capital de 48.916 hogares, también según dato el CENSO 2010, solo el 25,4 % de los hogares tiene acceso al gas natural por red. Descontado algunos hogares de las pequeñas redes del interior de la provincia, que no se pueden filtrar de la información obtenida pero que se consideran muy baja su incidencia (como vemos en la información de los consumos por localidad), el porcentaje sería levemente inferior. En el análisis de estos datos podemos justificar la baja





participación en el consumo que tiene nuestra Provincia a nivel Nacional como se señaló en el apartado anterior.

Si consideramos los datos de cantidad de hogares, censados del año 2001 y 2010, y proyectados del 2014, y los relacionamos con los clientes declarados por la prestadora del suministro como Residenciales en los mencionados años, también vemos como cae el porcentaje de hogares con acceso al gas natural por red, de un casi 30 % al año 2001, a un 27% en el 2010 % y un 26 % en el 2014.

Lo expresado en el párrafo anterior, denota un claro descenso y una falta de expansión en el crecimiento de la red de provisión de gas. En parte esto se vio justificado, por parte de las empresas distribuidoras, por la inviabilidad económica que implica la expansión de la red. El argumento, y disputa permanente con los organismos de control y regulación del sistema, fue la falta de actualización en las tarifas. Lo cual en parte es cierto, debido a las políticas regulatorias vigentes por ley durante los últimos años.

Esto fue observado por el Gobierno provincial, y a partir del año 2011 a través de la empresa ELARGAS S.A.P.E.M. [70], sociedad anónima con participación estatal mayoritaria, comenzó a tomar participación en proyectos de ampliación de redes. Las acciones desarrolladas y las previstas en los próximos años, se pueden observar a partir del denominado Plan Director de Gas, el cual se desarrolla resumidamente a continuación.

#### **4.2.1. Síntesis Plan Director de Gas**

El Plan fue desarrollado como iniciativa del Gobierno provincial, a través de la Secretaria de Obras Públicas. De la entrevista personal mantenida con el Sr. Secretario Arq. Fernando Carbel, en el mes de octubre del 2014, además de las informaciones recabadas de público conocimiento [71] [72] [73], se resalta:

El funcionario explicó que desde el área a su cargo, hace dos años y medio, se puso en marcha un "Plan Director de Gas" para toda la Provincia. Iniciando la I Etapa con el nuevo gasoducto Chumbicha (Catamarca) – La Rioja.

"Este plan no sólo prevé esta obra, sino que apunta a gasificar toda la Provincia en los próximos cuatro a seis años" mediante el sistema de gasoductos tradicionales o virtuales, agregó. Esto se visualiza en las etapas que prevé la expansión y se desarrollan a continuación.

A través de estos sistemas, "vamos a ir creciendo y avanzando para darle la misma posibilidad de tener gas natural a la mayoría de los departamentos", indicó el funcionario.

También expresó su satisfacción, porque "en menos de dos años, se licitaron dos de las obras más importantes" incluidas en el Plan Director de Gas, como el ya mencionado gasoducto Chumbicha-La Rioja, que triplicará la provisión de este recurso a la ciudad Capital y el Gasoducto Productivo I, que prevé la provisión de gas mediante el nuevo gasoducto desde el troncal de Casa de



Piedra (Catamarca) a las localidades de Chamental, Patquía, Nonogasta y Chilecito.

El gasoducto Chumbicha-La Rioja, con una extensión de 82 km, ya se encuentra operativo. Para tal fin, luego de realizada la obra de tendido de la red, se puso en funcionamiento durante 2013 la planta compresora de gas natural en la localidad de Casa de Piedra, provincia de Catamarca, una obra complementaria que demandó una inversión de 40 millones de pesos.

Fue utilizada cañería de acero de 8", con capacidad de 25.000 m<sup>3</sup>/h que se suman a los ya existentes permitiendo expandir el servicio a más de 30.000 usuarios, es decir "120.000 riojanos que tras años de espera tendrán la posibilidad de contar con gas en su vivienda o industria".

Se estimaba inicialmente que en el 2014, habría unas 18 mil nuevas conexiones que se sumarán a las 12 mil existentes. Pero a la fecha y según los números formalmente registrados ese incremento no se materializó. Se puede observar en las estadísticas, que de 14.106 usuarios en el 2013, se alcanzó los 14.607 en el 2014, según fuente oficial ENARGAS. Lo que representa solo un crecimiento del 1,8%, 501 nuevos usuarios, como se visualiza en los cuadros estadísticos.

Una Etapa II, tal vez la más importante por su extensión, como estrategia productiva y los usuarios potenciales considerados, es el Gasoducto Productivo I. El gasoducto productivo cuenta con una extensión aproximada de 184.000 metros de cañería de acero, distribuidos en 122.000 metros en 10 pulgadas, uniendo Casa de Piedra con Chamental, y 62.600 metros en 8", que une Chamental con Patquía, siendo ésta una red troncal con una presión de trabajo de 61,7 bar, calculada para abastecer de gas natural a todos Los Llanos riojanos, como así también al oeste de la Provincia. En esta obra se incluye un ramal de alimentación en 25 bar de 3.800 metros en 3 pulgadas para conectar la planta actual de gas virtual, con el nuevo gasoducto, quedando de esta manera la ciudad de Chamental provista de gas natural en la red existente. Para su funcionamiento está previsto también la construcción de tres plantas de reducción de presión, dos en Chamental, una de 61,7 a 25 bar, y la segunda de 25 a 4 bar, y la tercera en Patquía de 61,7 a 4 bar, para suministrar de gas a esta localidad.

Con este gasoducto, como ya se indicó, se pretende dar servicio de gas natural por red a Chamental, Punta de Los Llanos, Patquía, y también llegar a las ciudades de Nonogasta y Chilecito, lo cual se considera de suma importancia para el desarrollo estratégico productivos de la región y la Provincia.

La Etapa III prevé la adaptación y creación de nuevos gasoductos virtuales en el resto de localidades de nuestra Provincia, las cuales por la extensión geográfica y costos consecuentes de ampliación hacen muy difícil el tendido de nuevas redes. Si se pueden, a partir del nuevo gasoducto troncal Productivo, abrir nuevas estaciones de carga a fin de facilitar y agilizar la logística de las redes virtuales de localidades más pequeñas. También el abastecimiento de GNC para uso vehicular, otra alternativa de uso de poco desarrollo, salvo en la Ciudad Capital como se observa, debido a la falta de infraestructura actual.



Por último se considera un IV Etapa denominada Gasoducto Productivo II que contempla 80 km para unir Chumbicha (Catamarca) con Aimogasta (La Rioja).

Se considera que cumplida estas etapas, la provincia ampliara considerablemente su red actual.

Es de resaltar que la Empresa ELARGAS, .S.A.P.E.M., tiene como eje de gestión la ejecución del Plan Director de Gas. Para ello se rubricaron importantes convenios entre el Gobierno Provincial y el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de la Nación, para dar respuesta a la necesidad de cada región. La inversión en planificación y gestión con el fin de ejecutar el Plan Director de Gas en la Provincia, fue el eje de acción de ELARGAS, empresa que fue presentada en sociedad en el año 2011.

ELARGAS, está encabezada por el Arq. Juan Fernando Cárbel, Secretario de Obras Públicas en representación del gobierno, y también responsable de administrar los recursos garantizando su justa distribución y la inclusión social de los sectores menos favorecidos en cuanto a la oferta del gas natural. La empresa puso en funcionamiento durante 2013, la planta compresora de gas natural en la localidad de Casa de Piedra, provincia de Catamarca, una obra complementaria del gasoducto Chumbicha-La Rioja, que demandó una inversión de 40 millones de pesos. La principal función de la planta es elevar la presión del gas natural proveniente del pozo de Durán, en Salta, llevarlo a una presión constante, mediante cuatro motocompresores hasta obtener la presión necesaria para poder inyectarlo al gasoducto de transporte para que el fluido ingrese en la red de gasoductos troncales y de ese modo sea transportado hasta los centros de consumo. La planta es propiedad de la empresa ELARGAS S.A.P.E.M., no obstante la operatividad y mantenimiento está a cargo de la empresa Distribuidora de Gas del Centro S.A., ECOGAS [56], licenciataria del servicio para la provincia.

#### 4.2.2. Análisis y evolución del Gas Natural en La Rioja

A continuación se exponen los datos e indicadores relacionados al gas natural en nuestra provincia.

**Tabla 4.6. Evolución del consumo de Gas Natural (Nm<sup>3</sup>) La Rioja 2005-2009**

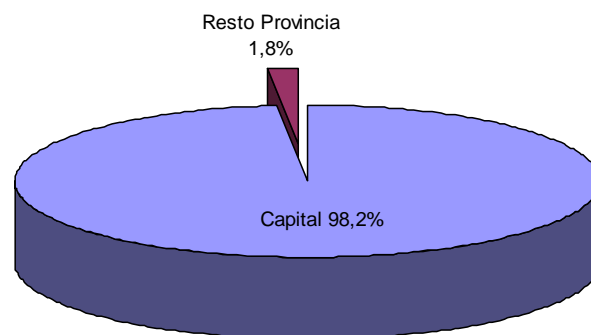
Departamento	Localidad	2005	2006	2007	2008	2009
Arauco	Aimogasta	53.971	48.492	62.167	52.689	53.032
Capital	La Rioja	36.624.083	43.213.843	50.191.110	51.419.208	40.735.372
Chamical	Chamical	456.294	435.178	544.166	508.958	521.427
Chilecito	Chilecito	150.035	158.554	205.261	206.732	193.318
Crnel. Felipe Varela	Villa Unión	34.308	30.128	39.873	38.241	39.587
Rosario Vera Peñaloza	Chepes	57.743	49.727	64.260	55.533	56.120
<b>TOTAL LA RIOJA</b>		<b>37.376.434</b>	<b>43.935.922</b>	<b>51.106.837</b>	<b>52.281.361</b>	<b>41.598.856</b>



**Tabla 4.7. Evolución del consumo de Gas Natural (Nm<sup>3</sup>) La Rioja 2010-2014**

Departamento	Localidad	2010	2011	2012	2013	2014
Arauco	Aimogasta	43.874	45.164	52.248	59.087	55.359
Capital	La Rioja	36.057.068	37.117.426	42.939.575	48.559.470	45.496.215
Chamical	Chamical	400.199	411.967	476.588	538.963	504.964
Chilecito	Chilecito	148.312	152.674	176.622	199.738	187.138
Crnel. Felipe Varela	Villa Unión	29.558	30.427	35.200	39.807	37.296
Rosario Vera Peñaloza	Chepes	45.989	47.341	54.767	61.935	58.028
<b>TOTAL LA RIOJA</b>		<b>36.725.000</b>	<b>37.805.000</b>	<b>43.735.000</b>	<b>49.459.000</b>	<b>46.339.000</b>

Sobre estos datos se observa que del período 2009-2010, se pudo contar con la apertura del consumo por departamento según datos suministrados por la empresa distribuidora Ecogas S.A. Del período 2010-2014, no se pudo contar con la información de la empresa de las localidades del interior, por lo cual se procedió a extrapolar los datos del período 2005-2009 para aperturar los consumos totales de la Provincia del 2010 al 2014, siendo estos oficiales de las bases de datos de ENARGAS [49], para el total de la Provincia. De todas maneras se puede observar la baja participación del resto provincial (1,8%), frente a la de la Capital, por lo que se considera no significativo el error en que se podría incurrir en la proyección realizada.



**Gráfico 4.9. Distribución geográfica del consumo de gas natural**

Si se observa el Gráfico 4.9, se destaca como significativo que, considerando el consumo promedio del período 2005-2014, el 98 % del mismo corresponde a la ciudad Capital lo cual demuestra un mayor desarrollo y concentración de la red de distribución en esta zona. El resto de las localidades, e incluso amplias zonas de la Capital en las que no llega la red de gas natural, se abastecen mediante GLP envasado principalmente en garrafa de 10 y 15 kg. Esto también puede ser observado en la Tabla 3.7., que como ya se mencionó y según datos del Censo 2010, solo el 13,7% de los hogares de la Provincia tiene acceso al gas natural por medio de red. Incluso en los últimos años, y según el



crecimiento habitacional desarrollado en la provincia, y la ya resaltada falta de expansión de la red, seguramente el porcentaje indicado es menor aún.

En las tablas siguientes se observa la apertura del consumo según el sector. Vale resaltar que en este caso todos los datos son oficiales, producto del procesamiento de información de las bases de datos de ENARGAS.

**Tabla 4.8. Evolución del consumo por sectores (Nm<sup>3</sup>) La Rioja 2005-2009**

Sector de Consumo/Año	2005	2006	2007	2008	2009
Residencial	9.490.849	8.736.813	11.804.808	10.637.308	10.593.414
Comercial y Servicio - Oficial	2.358.971	2.451.482	2.683.410	2.630.310	2.673.887
Industrial	16.077.278	16.272.225	16.570.842	15.674.380	15.215.530
Centrales Electricas	3.386.496	10.179.051	13.993.184	17.744.387	7.881.307
GNC	6.062.840	6.296.351	6.054.593	5.594.976	5.234.718
<b>TOTAL GAS NATURAL</b>	<b>37.376.434</b>	<b>43.935.922</b>	<b>51.106.837</b>	<b>52.281.361</b>	<b>41.598.856</b>

Se puede destacar que a diferencia del consumo en la energía eléctrica, en donde se observa un crecimiento sostenido en los últimos años, para el gas natural se observa una significativa fluctuación en el consumo a partir del año 2009, con una caída de casi un 20% con respecto al año 2008. Luego algo similar en el año 2010, para luego comenzar a aumentar nuevamente a partir del 2011, sin lograr alcanzar a la fecha los valores pico de consumo del año 2008. Esto en gran parte es atribuido a la baja del consumo de la principal centrales eléctrica turbo gas, informada en el apartado de energía eléctrica, que existe en la Provincia.

Esto puede observarse claramente en el gráfico 4.10 donde se analiza la evolución del consumo en la serie de estudio 2005-2014. También se puede destacar, observando el año 2014, que el consumo Industrial es casi un 38% superior al total Residencial. Más llamativo aún, si consideramos que esto es producto del consumo de solo 24 empresas. Y al realizar la apertura de la base de datos, podemos concluir que de ellas solo las 2 o 3 principales del rubro textil son las que consumen casi la totalidad de ese volumen. Conociendo el proceso industrial de estas empresas, se informa que las que tienen sectores de tintorería (teñido, estampado, secado, etc.) necesitan grandes volúmenes de gas en su operación.

**Tabla 4.9. Evolución de cantidad de usuarios por sectores 2005-2014**

Usuarios por Sector/Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Residencial	11.866	12.218	12.616	12.956	13.210	13.396	13.473	13.658	13.888	14.135
Comercial y Servicios - Oficial	345	362	372	396	416	414	418	421	428	442
Industrial	23	26	27	24	23	24	24	23	23	24
Centrales Electricas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GNC	2	3	3	3	3	3	3	3	3	5
<b>TOTAL USUARIOS</b>	<b>12.237</b>	<b>12.610</b>	<b>13.019</b>	<b>13.380</b>	<b>13.653</b>	<b>13.838</b>	<b>13.919</b>	<b>14.106</b>	<b>14.343</b>	<b>14.607</b>

En la tabla 4.9 se informa la cantidad de usuarios por sector de consumo. En donde se observa que independientemente del número de usuarios, los



sectores Industrial, con sus 2 o 3 clientes principales, y Centrales Eléctricas, solo una, representan en conjunto más del 54% del total del consumo de la Provincia.

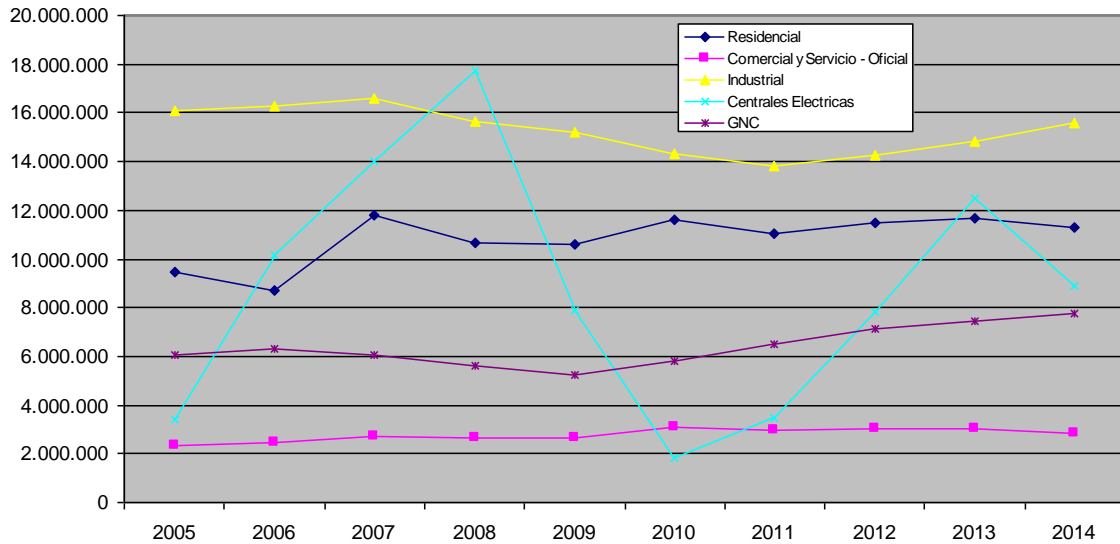


Gráfico 4.10. Evolución del consumo por sectores (Nm<sup>3</sup>)

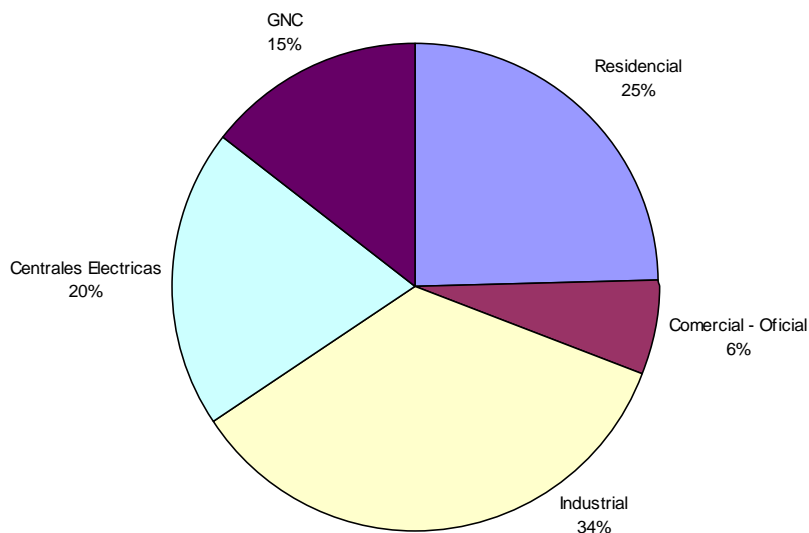


Gráfico 4.11. Distribución por sectores - Consumo promedio 2005-2014

Si analizamos el Gráfico 4.11, se resalta la participación que tiene el sector Industrial ya que con un 34 % es claramente el sector con mayor participación. El sector de Centrales Eléctricas, que si bien representa un 20 % según el



consumo promedio de los últimos 10 años, es un sector con una participación relativa ya que si observamos los consumos interanuales se observan considerables fluctuaciones. Como ya se dijo en el apartado de Energía Eléctrica, no se cuenta con información oficial de las políticas y/o criterios de funcionamiento de la central a gas existente en nuestra Provincia, salvo lo lógico de entender que tiene mayor demanda en época estival debido al aumento temporal de la demanda de EE.

En el análisis temporal, tomando el detalle del último año 2014, se puede apreciar lo informado con respecto a la demanda de la central de generación de energía eléctrica. También la uniformidad en la demanda del sector Industrial, salvo en los meses de diciembre y enero, cuya reducción de consumo es atribuida a la baja de producción por vacaciones del personal. En el resto de sectores, encabezado por el Residencial, también se observa el lógico aumento del consumo en temporada invernal, producto esto a que justamente uno de los usos principales del gas es destinado a calefacción.

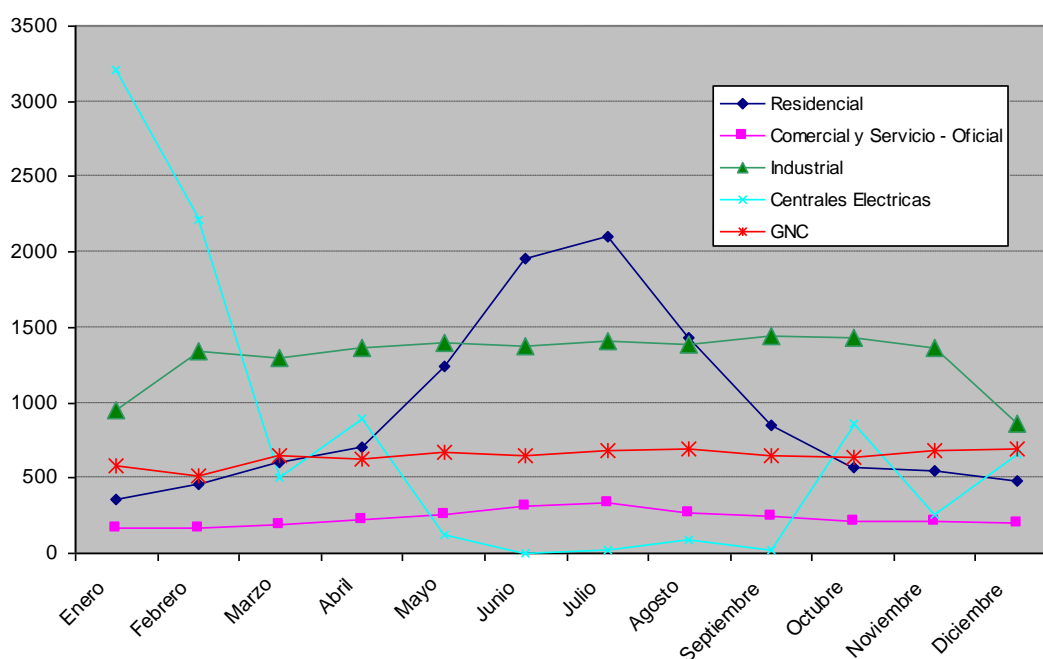


Gráfico 4.12. Evolución mensual del consumo para el año 2014

Tabla 4.10. Apertura mensual del consumo para el año 2014

SECTOR/Año 2014	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Residencial	359	457	602	707	1239	1961	2103	1432	852	570	553	476
Comercial y Servicio - Oficial	171	171	191	221	258	314	335	272	244	213	218	206
Industrial	947	1343	1296	1360	1398	1372	1413	1382	1442	1428	1359	861
Centrales Eléctricas	3213	2211	503	899	128	0	24	85	21	866	260	657
GNC	579	515	645	631	675	652	686	692	654	638	683	696
<b>TOTAL MES</b>	<b>5269</b>	<b>4697</b>	<b>3237</b>	<b>3818</b>	<b>3698</b>	<b>4299</b>	<b>4561</b>	<b>3863</b>	<b>3213</b>	<b>3715</b>	<b>3073</b>	<b>2896</b>

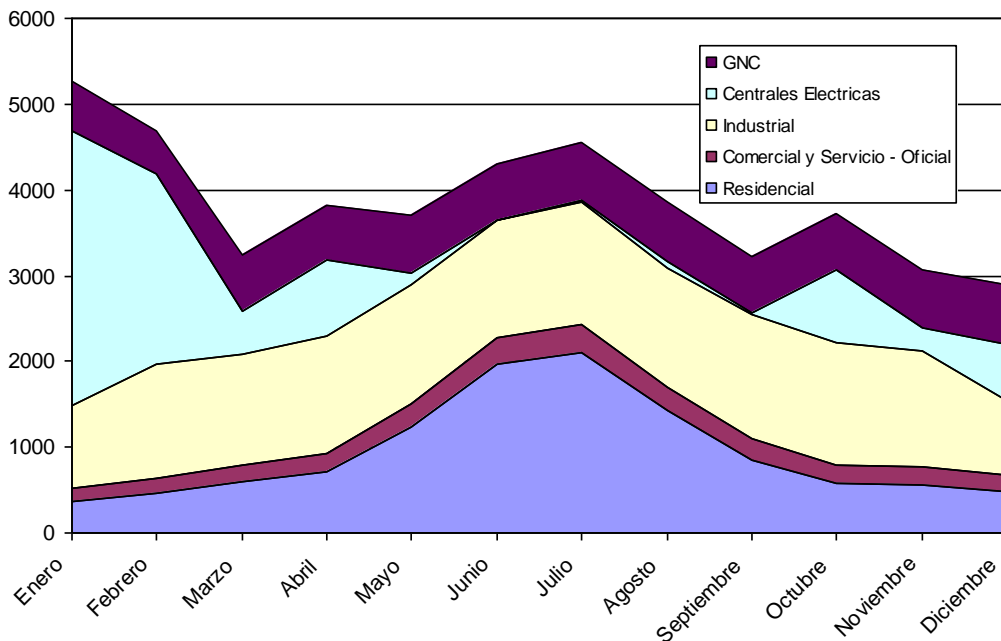


Gráfico 4.13. Evolución mensual del consumo para el año 2014

### 4.3. Los combustibles derivados del petróleo en La Rioja

En forma similar al análisis realizado para las demás energías contempladas por el presente estudio, a continuación se desarrolla lo correspondiente al consumo de combustibles derivados del petróleo en la provincia. Los datos consignados en el presente estudio fueron relevados de las bases de datos oficiales de la Secretaría de Energía de la Nación [74], la cual mantiene un registro detallado de todos los combustibles abastecidos, discriminados por Provincia, tipo, empresas, volúmenes, etc.

Si analizamos la evolución del consumo, en función de los datos consignados en la Tabla 4.11 y el Gráfico 4.14, podemos apreciar con significativo la disminución general que se observa en los años 2008 y 2009, para luego recuperar progresivamente en los años siguientes. Se observa que dicha baja estuvo principalmente influenciada por la disminución en el consumo del gasoil, el cual seguramente está relacionado con la baja en la actividad de transporte, y en parte la industrial, la que mantiene una relación directa con el consumo de este combustible.

También es de resaltar la disminución en el consumo hasta su desaparición en el año 2014 de la denominada Nafta Común 83 RON. Esto atribuible, al igual que a nivel nacional, debido a las nuevas tecnologías en los motores de combustión, los cuales requieren mayor "calidad" en sus combustibles. Tanto en el octanaje, como en la baja presencia de agentes nocivos, tanto para la combustión como para el medioambiente, como lo son principalmente el azufre y sus derivados.





**Tabla 4.11. Consumo de combustibles derivados del petróleo**

TIPO DE COMBUSTIBLE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
AEROKEROSENE CABOTAJE	m <sup>3</sup>	71	41	120	199	197	192	230	249	269	360
AERONAFAS	m <sup>3</sup>	41	44	21	22	24	14	9	2	4	19
FUEL OIL	m <sup>3</sup>	257	199	138	107	26	387	329	230	621	643
GAS OIL	m <sup>3</sup>	58.357	75.214	87.993	72.618	56.839	60.560	63.959	62.429	61.927	59.312
KEROSENE	m <sup>3</sup>	249	199	275	193	166	159	114	55	68	70
NAFTA COMUN >83 RON	m <sup>3</sup>	5.246	4.982	4.992	4.747	3.666	1.549	1.505	1.099	870	0
NAFTA SUPER >93 RON	m <sup>3</sup>	18.255	25.591	37.612	36.296	38.286	42.778	45.649	49.188	54.374	55.822
NAFTA ULTRA >97 RON	m <sup>3</sup>	10.844	16.329	16.482	9.435	5.538	7.451	12.193	13.213	13.521	12.275
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>93.321</b>	<b>122.599</b>	<b>147.632</b>	<b>123.618</b>	<b>104.742</b>	<b>113.090</b>	<b>123.988</b>	<b>126.465</b>	<b>131.654</b>	<b>128.501</b>

Se observa que para los fines del estudio, los combustibles son tomados por familias en general, aunque comercialmente tanto en el gasoil como en la naftas existen diferentes denominación. Solo modo de referencia y de modo muy sintético, se señala que para el caso del gasoil hay dos tipos principales, uno denominado habitualmente “común”, o técnicamente grado 1 o 2 de uso general; y otro de mayor calidad, denominado comúnmente “premium”, o grado 3, destinados a motores de mayor tecnología. Vale aclarar que en ningún caso llegan a cumplir con estándares mayores como los actualmente vigentes en otros países, respecto principalmente a los condicionantes de ppm de azufre, como por ejemplo la norma EURO.

Es por ello que en muchos casos las terminales automotrices deben adaptar sus motores para nuestro mercado o incluso evitar la importación de modelos de última tecnología que requieren estos combustibles. En el caso de las naftas ocurre algo similar, entre las denominadas “común”, >83 RON, casi inexistente como ya se mencionó; las “súper” con >93 RON, y las “premium” >97 RON, existiendo de estas últimas productos comerciales de 97, 98 y hasta de 100 ROM.

Por otro lado, a lo mencionado respecto a la tecnología de combustibles y motores, más una cuestión de oferta y demanda propia del mercado que acerca la brecha de precios al público entre el gas oil y las nafta, hizo que casi desapareciera la ventaja económica que había históricamente para el usuario de mayor consumo que recurría a vehículos diesel por conveniencia económica a mediano y largo plazo. Además sin mencionar el mayor costo de mantenimiento que demandan estos vehículos, lo que hizo que los usuarios de mayor consumo opten por convertir los vehículos de nafta a GNC, en los lugares de acceso al expendio de este combustible, o mantener sus vehículos a nafta cuando el uso de los mismos no justifique las alternativas de combustibles informadas

En gran parte lo señalado en los párrafos anteriores, es lo que se puede observar en el comportamiento del consumo de los combustibles en nuestra provincia de La Rioja, y que se muestran a continuación.

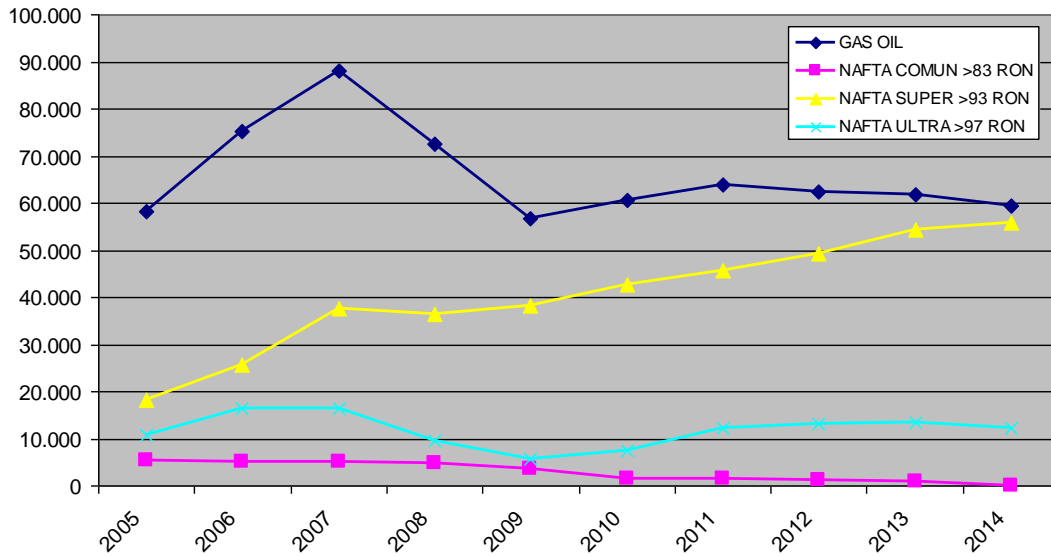


Gráfico 4.14. Evolución de consumo de los principales combustibles

En los gráficos 4.15 y 4.16, con lo señalado anteriormente modificó la participación relativa de cada combustible en función del consumo considerado en los años extremos del presente análisis 2005 y 2014. Se puede apreciar la amplia participación de gasoil en el año 2005, con un 63 % del total, cayó a un 46 % en el año 2014.

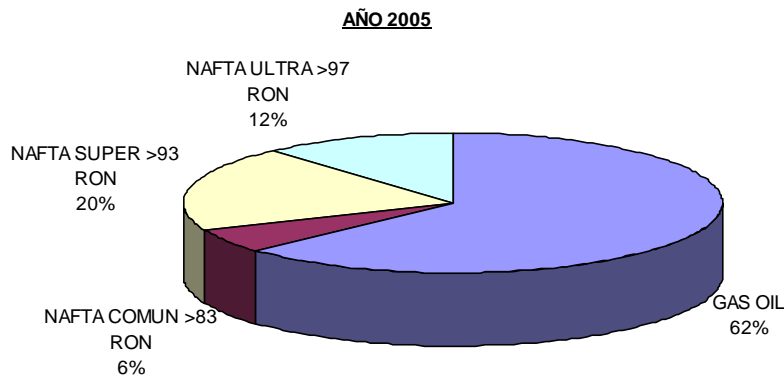


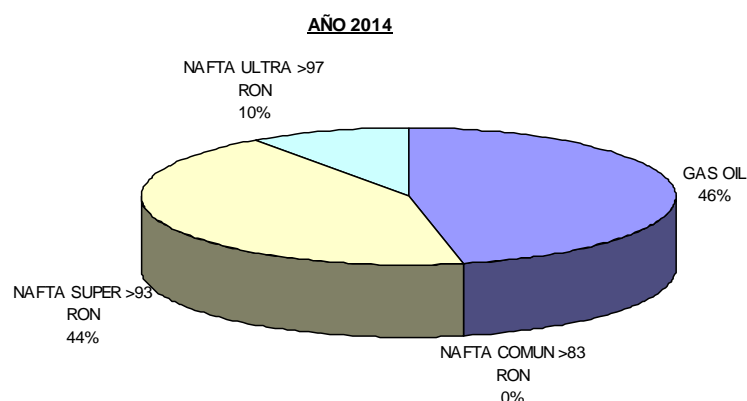
Gráfico 4.15. Participación relativa de cada combustible al año 2005

Esto también explica la ganancia en participación de las otras naftas, 93 y 97 RON. A tal punto, en el último año 2014, de casi alcanzar a los volúmenes de gasoil, históricamente el combustible de mayor demanda. Vale resaltar que a nivel nacional la diferencia a favor del gas oil sigue siendo significativamente, pero en nuestra provincia la falta de usos considerables en redes de transporte,

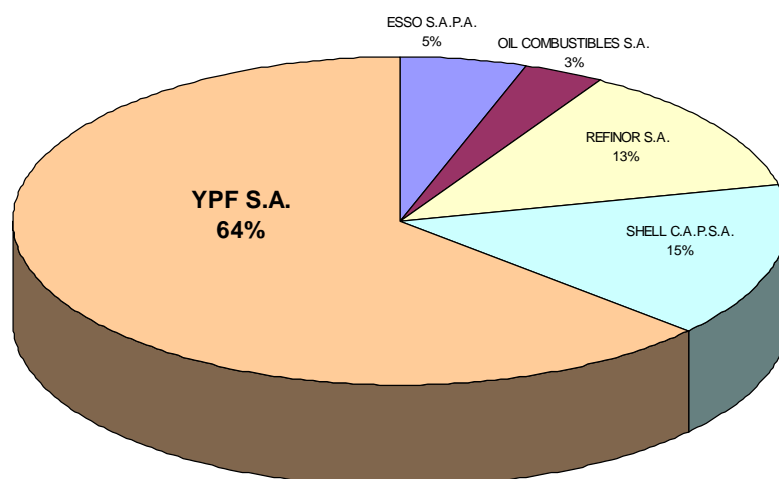


público o de cargas en general, hacen que el fenómeno observado sea mayor, como lo demuestran los datos y gráficos adjuntos.

También se puede apreciar como desapareció el consumo de nafta común y el crecimiento significativo de la nafta súper >93 RON, que paso de una participación del 20 % en el 2005, a un 44% en el 2014. Por último, como el consumo acumulado de las todas las naftas como fue creciendo para ya desde el año 2012 superar al del gasoil. Para finalmente en el año 2014, con un total acumulado del 64%, invertir los valores relevados en el año 2005



**Gráfico 4.16. Participación relativa de cada combustible al año 2014**



**Gráfico 4.17. Participación según empresa de comercializadora al año 2014**



Por último, en el gráfico 4.17, podemos observar la participación en las ventas según las empresas refinadoras que ingresan los combustibles en la provincia. Luego en el mercado local son las estaciones de servicios las encargadas de comercializar los distintos productos. Además de combustibles, también venden aceites, aditivos y demás productos de las respectivas marcas. De esta manera vemos que YPF S.A. es la de mayor participación, que con un 64 % supera ampliamente al resto. Esto no es de sorprender, ya que es la empresa con la mayor red de estaciones de servicio en todo el país.

Para el caso del GLP, que en estudios anteriores no pudo ser cuantificado correctamente debido a la falta de información oficial confiable, se informa que en la actualidad, y con registros desde el año 2009, la Secretaría de Energía cuenta con una base de datos que permite evaluar el consumo de este combustible [75]. Si bien la serie de estudio es menor al del resto de combustibles, se considera muy importante su evaluación ya que representa una cantidad importante dentro del análisis de consumo del Sector Residencial de nuestra provincia. Esto básicamente debido a lo ya informado, sobre la falta de redes de distribución de Gas Natural fuera de las localidades detalladas en el apartado referido a gas natural, lo que hace que más de un 80 % de los hogares requieran de su uso.

A diferencia de la base de datos del resto de combustibles derivados del petróleo, en el caso del GLP la Secretaría de Energía aclara que los datos estadísticos suministrados son cargados al sistema por los operadores del mercado. Por lo tanto, son sujetos a verificación de consistencia por parte de las autoridades de aplicación, y el uso de los mismos está condicionado a la expresa autorización de la Secretaría de Energía. Ante la imposibilidad de contactarme mediante las vías de comunicación indicadas para la obtener la autorización referida, pero considerando que el presente estudio es de carácter netamente académico, que los datos suministrados son de dominio público y que se realiza la aclaración de la fuente de obtención de datos utilizada, se introducen al presente estudio los datos obtenidos del procesamiento de la información ya que como se mencionó se consideran importantes de considerar.

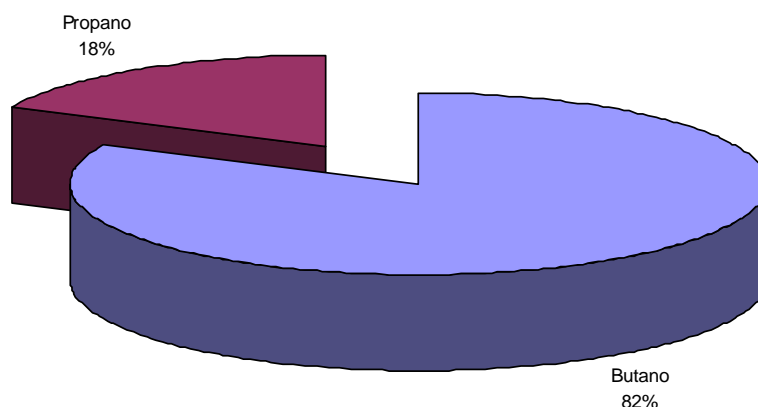
**Tabla 4.12. Evolución del consumo de GLP en La Rioja (t)**

Tipo GLP/ANO	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Butano y Otros C4 (Granel)	0,00	228,63	341,90	22,91	0,00	69,00
Butano (Envasado 10 y 15 kg)	2.862,67	6.483,28	6.543,08	6.459,54	5.850,73	9.382,64
Propano y Otros C3 (Granel)	0,00	0,00	0,00	0,00	23,36	592,00
Propano (Envasado 30 y 45 kg)	407,37	1.129,50	1.154,23	1.054,48	1.012,09	1.450,50
<b>Total La Rioja</b>	<b>3.270,04</b>	<b>7.841,41</b>	<b>8.039,21</b>	<b>7.536,93</b>	<b>6.886,18</b>	<b>11.494,14</b>

En la tabla 4.12 se puede observar la evolución del consumo de GLP en La Rioja. Se aclara que representa el total de consumo declarado para la provincia, con la salvedad que se hizo en el párrafo anterior en cuanto a los datos. También se aclara que el año 2009, primer año con registros en el sistema de la Secretaría de Energía, cuenta con datos a partir del mes de agosto. Además al observar el volumen total del año se deduce que corresponde solo a una parte del total anual, por lo que para las estadísticas y



proyección posteriores del estudio, se considera una proporcionalidad del dato considerado como anual.



**Gráfico 4.18. Participación según tipo de GLP**

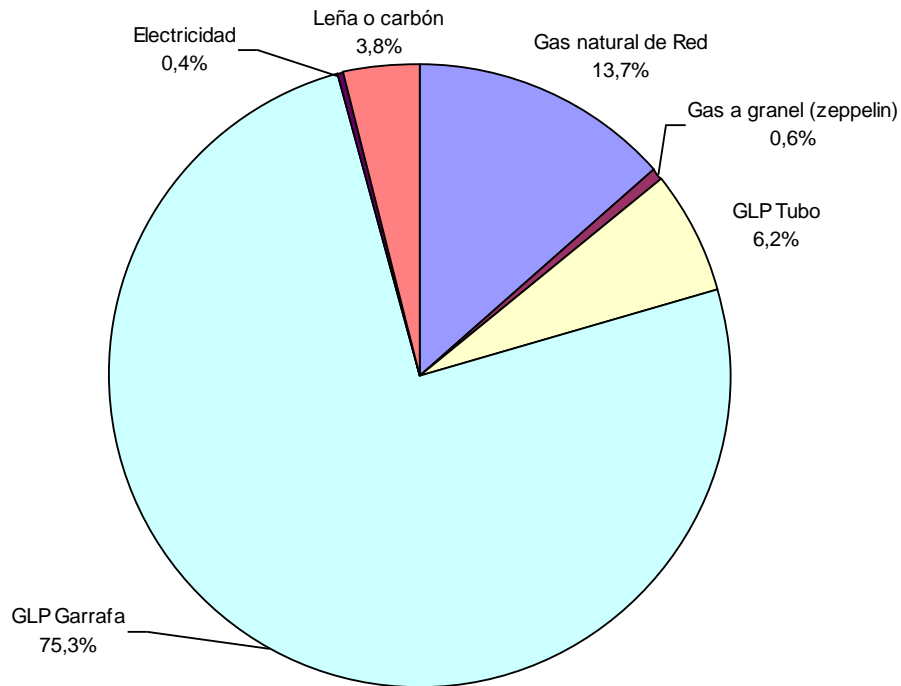
Otro aspecto para señalar es que la provincia oportunamente adhirió al programa nacional denominado “Garrafa para todos” [76]. Este consistió básicamente en promover el acceso a garrafas de GLP, 10, 12 y 15 kg, a la población con menores recursos a un precio acordado entre el gobierno y las empresas distribuidoras. Como en el programa las provincias tienen un cupo mensual determinado, nuestra provincia creció significativamente la cantidad de viviendas en los últimos años, además del ya mencionado problema de la falta de crecimiento de red de gas natural, se han manifestado públicamente reclamos para acceder a las garrafas denominadas “sociales”.

Esto hace que principalmente en épocas invernales se dificulte el acceso a estos productos, sobre todo de las personas con más bajos recursos. Los gobiernos provinciales intervinieron con las empresas de provisión local para aumentar el cupo destinado para tal programa ya que la diferencia de precio, con el que se comercializan normalmente es significativa, lo que permitió palear en parte el problema. Más recientemente, en el mes de abril del corriente año, el gobierno nacional lanzó el Programa Hogar “Ho.Gar.” [77], que suplantará el mencionado “Garrafa para todos”, pero de igual manera es destinado a promover la inclusión energética de los hogares con población de más bajos recursos mediante la subvención de precios de las garrafas de GLP. El subsidio del estado nacional será de aproximadamente el 80 % del costo final del producto.

Vale resaltar que según datos oficiales, en nuestro país más de 2,5 millones de hogares no tienen acceso a la red de gas natural. Y en nuestra provincia el porcentaje es mayor todavía, según datos censales del año 2010, más del 80 % de los hogares no tienen accesos a la red de gas natural (74.000 de un total de 91.000 hogares) y dependen del GLP como combustible básico principalmente para cocinar. Es que por ello que, si bien como se verá más adelante no es un combustible de gran participación en la matriz energética de



la provincia, si se considera un combustible crítico y de tener en cuenta para un mayor análisis y generación de políticas consecuentes a solucionar los problemas de fondo señalados en diferentes apartados del presente informe.



**Gráfico 4.19. Combustibles utilizados en hogares de la Provincia de La Rioja**

A modo de síntesis, en los gráficos 4.20 y 4.21 se puede observar la evolución del consumo en toneladas, para unificar la unidad de análisis, de los distintos combustibles derivados del petróleo utilizados principalmente en la provincia. También la participación relativa de cada uno al último año de registro completo 2014.

#### **4.4. Otros combustibles utilizados en La Rioja: Biomasa**

En este apartado vale lo dicho con respecto a la República Argentina en general.

No se dispone de los datos, aunque se estima que no son significativos en la matriz energética de la Provincia.

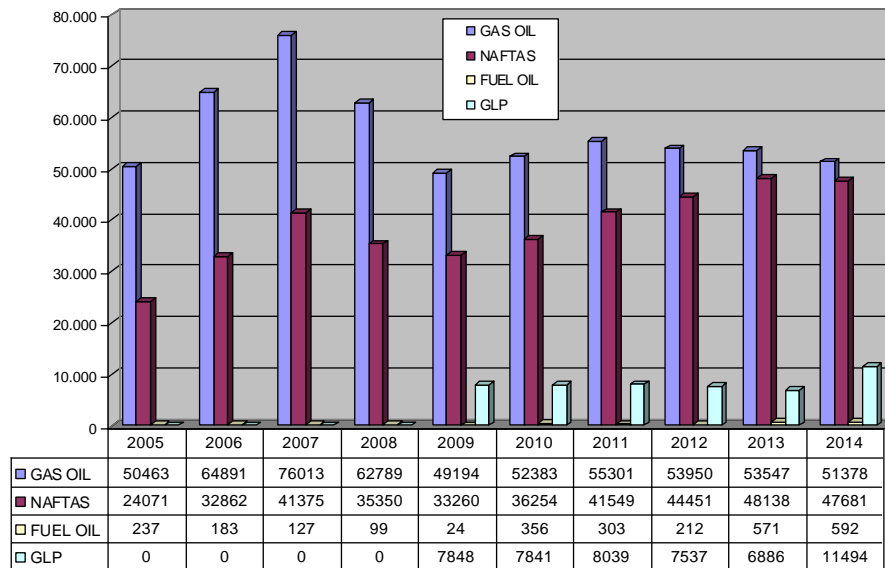


Gráfico 4.20. Evolución del consumo de combustibles DP (t) en La Rioja

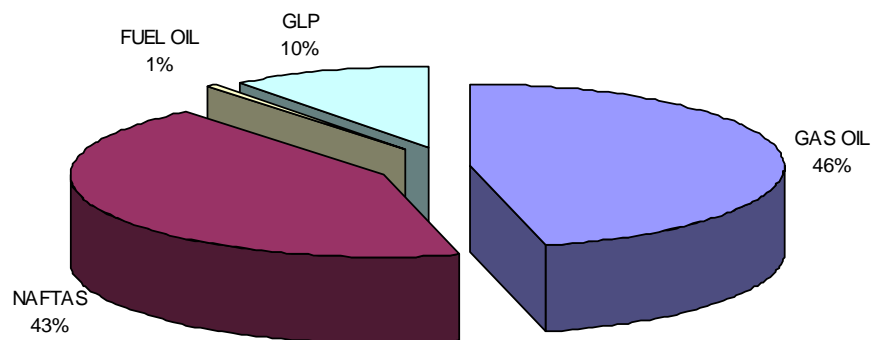


Gráfico 4.21. Participación relativa de combustibles DP al año 2014







## ***Capítulo V. Matriz y Balances Energéticos***





## 5.1. Matriz energética Nacional: antecedentes, situación actual y proyectada

Tras los distintos estudios, investigaciones, análisis y planes realizados a nivel mundial en los últimos años, no hay dudas sobre la importancia estratégica para una nación, y su futuro, que tiene la energía como recurso fundamental y crítico a considerar. Es imposible pensar en el desarrollo de actividades económicas productivas, transporte o infraestructura, sin analizar el acompañamiento de proyectos de infraestructura energética que posibiliten el desarrollo sustentable, y sostenible en el tiempo, de los mismos.

Esto ha sido considerado en muchos países como política de estado, estableciendo planes a mediano y largo plazo, fijando pautas claras, legislaciones y acciones consecuentes, tendientes a atenuar los efectos ambientales negativos que se identificaron, a partir fundamentalmente de uso de fuentes no renovables para la generación de energía. Esto como es sabido, genera la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) [78], como también las diversas y suficientemente probados efectos nocivos para nuestro ecosistema. Lo cual en definitiva atenta contra nuestra calidad de vida cada vez a más corto plazo.

Algunos en mayor medida, otros no tanto, pero se ha avanzado para, en los próximos años, modificar las matrices energéticas actuales, altamente dependientes de fuente no renovables como los son los combustibles fósiles, petróleo, gas natural y carbón mineral principalmente. Incluso en los países que se no se ha avanzado mucho en la materia, se puede afirmar que no desconocen la necesidad del tratamiento energético como tema de estado.

Por supuesto que el problema planteado no es un tema simple de resolver, y requiere del tratamiento y participación integral de todos los actores sociales, políticos, económicos y científico-educativos que integran cada uno de los sistemas intervinientes. Pero está claro que algún momento había que empezar a pensar en soluciones de fondo, que permitan atenuar los efectos negativos ya comprobados en nuestro medioambiente, y que unas décadas atrás fueron relativizados, tal vez por los fuertes intereses económicos que son lógicos de entender, pero que en la actualidad son una realidad problemática que cada vez se acentúa más.

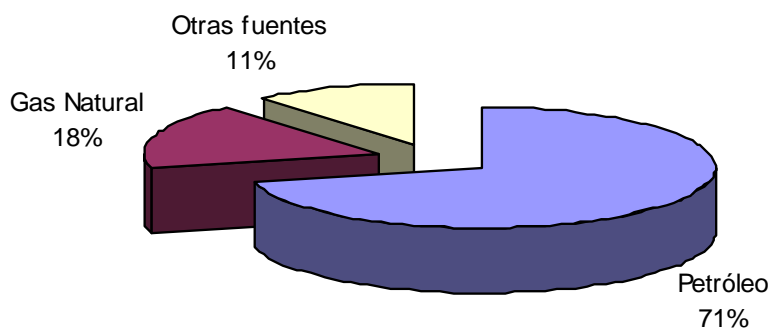
Para profundizar un poco más sobre el tema, es bueno recurrir a las bases planteadas por el protocolo de KIOTO [79], como también a los diversos documentos, estudios y publicaciones relacionadas, que analizan los distintos escenarios, avances de cada país, situaciones políticas de cada miembro, indicadores de avance, etc.

El presente estudio solo introduce el tema en pos de contextualizar la importancia de todos los trabajos relacionados, como también mostrar la contribución del presente trabajo a fin de evaluar los escenarios energéticos futuro, y proponer alternativas de utilización de energías renovables y acciones concretas de eficiencia energética, en pos de mejorar las matrices energéticas de cada provincia, región y/o países. Siendo éstos, como se dijo al principio del trabajo, los objetivos principales propuestos:

- Establecer las bases de información para evaluar los consumos y recursos energéticos de la Provincia de La Rioja, República Argentina.
- Evaluar las posibilidades de potenciación y mejor utilización de las fuentes energéticas, con énfasis en las renovables y/o no explotadas.
- Establecer los lineamientos para eficiencia energética y las bases de un Plan Energético Provincial.

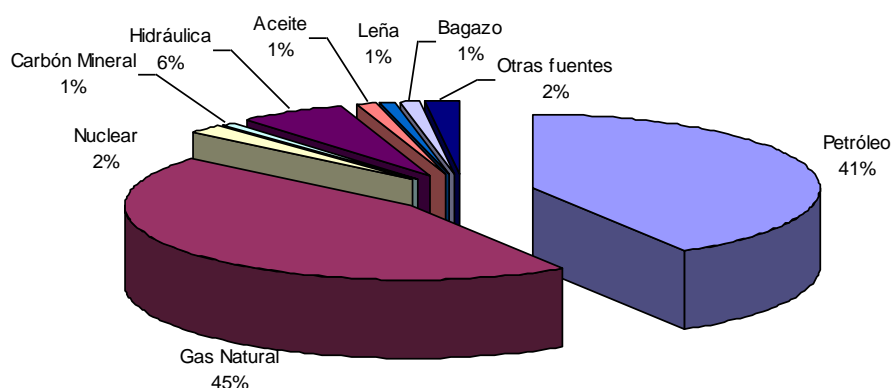
En este contexto, se plantea la necesidad de conocer situación en nuestro país. Para ello se considera importante comenzar por analizar la Matriz Energética Nacional – MEN, y su evolución en los últimos años. Sobre el particular se han realizado una serie de estudios sectoriales, académicos y también políticos-económicos: Auditoría General de la Nación – Informe sectorial: Energía [80]; “Argentina debe modificar su matriz energética” - Documento de los Ex Secretarios de Energía [81]; “La matriz energética argentina y su impacto ambiental” (Ciencia Hoy, N° 144, 2015) [82]; “Matriz energética argentina. Situación actual y posibilidades de diversificación” (Bolsa de Comercio de Rosario, Publicación Institucional N° 1514, 2011) [83]; que analizan la necesidad de modificar nuestra matriz energética nacional, que no solo es altamente dependiente de los combustibles fósiles, sino que en los últimos años, lejos de tender a revertir esa situación, se ha acentuado esa dependencia.

Más allá de la parcialidad, o subjetividad técnica, que podría ser cuestionada en algunos de los trabajos referenciados e informe relevados, todos coinciden en señalar la gran dependencia de los hidrocarburos que tiene nuestra Matriz Energética Nacional.

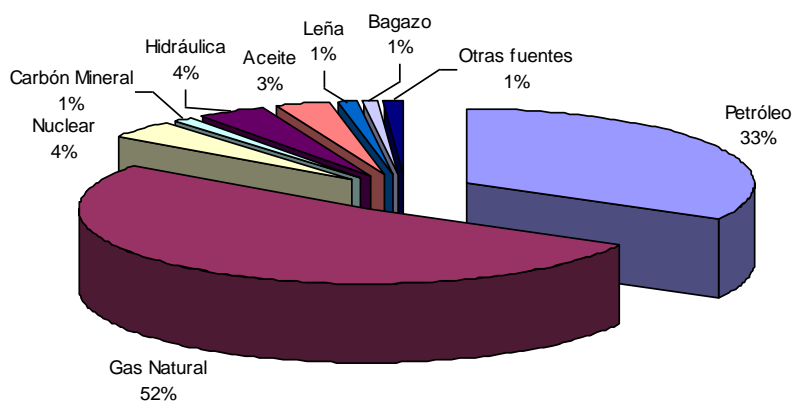


**Gráfico 5.1. Matriz energética primaria – Argentina año 1970**

En los gráficos 5.1 a 5.3 podemos observar la evolución que tuvo, en los últimos años, nuestra matriz nacional de energías primarias y, según el análisis de su composición, se justifica la afirmación realizada en el párrafo anterior.



**Gráfico 5.2. Matriz energética primaria – Argentina año 2002**



**Gráfico 5.3. Matriz energética primaria – Argentina año 2012**

A partir de los datos de dichos gráficos se puede apreciar como desde hace más de 40 años nuestro país tiene una gran dependencia energética de los combustibles fósiles. Sumados éstos, vemos que la proporción siempre fue mayor al 86 %. Sólo se destaca de inversión en los porcentajes de petróleo y gas natural, el cual a partir justamente de la década del '70 comenzó a tener mayor participación hasta los valores actuales que rondan el 52/54 %.

Esto es atribuible a los descubrimientos de nuevos yacimientos en nuestro país, principalmente el de Loma de la Lata en la provincia de Neuquén, justamente en esos años. Esto sumado a las ventajas económicas con respecto al petróleo y a las obras de infraestructura de gasoductos troncales de transporte realizadas en nuestro país, impulsó el sector y supuso un cambio radical en nuestra matriz energética.

Este cambio también puede ser apreciado en el crecimiento significativo de la producción de gas natural, que desde menos de 10 millones de m<sup>3</sup> en los años '70, se quintuplicó hasta superar los 50 millones de m<sup>3</sup>, entre los años 2005 y 2010. Luego, si bien decreció levemente, lo cual también puede ser observado y relacionado con la evolución de las reservas comprobadas informadas en el



apartado 3.2.2 del presente estudio, su participación en la matriz nacional sigue siendo la más significativa hasta la actualidad.

Para tener una referencia, podemos decir que otros países de la región como Perú tienen una dependencia de hidrocarburos del 72 % en su matriz, Chile del 63% y Brasil 57%. Otros países como Estados Unidos están en el orden del 64%, Alemania 78% y España 73%, aunque en estos dos últimos la participación de las energías renovables es superior al 10%, similar a otros países europeos que trabajaron para modificar sus matrices hacia alternativas sustentables.

También se podría referir que la Matriz Energética Mundial muestra una dependencia significativa de los hidrocarburos, aunque con una composición relativa muy diferente a nuestro país. Con participaciones aproximadas del 34% para el petróleo, 30% carbón, 24% gas natural, 6% hidráulica, 5% nuclear y solo un 1% general de renovables. Vale aclarar que los valores porcentuales en este párrafo son solo a modo referencial, tomados en forma homogénea al año 2012, como parámetro de comparación, y extraídos de las publicaciones arriba referenciadas.

## **5.2. Metodología utilizada por el Balance Energético Nacional (BEN)**

A fin de entender los datos, las fuentes de información y los criterios utilizados para el Balance Energético Nacional, a continuación se sintetiza la información oficial suministradas por la Secretaria de Energía de la Nación para comprender la metodología aplicada en la elaboración del BEN de nuestro País [84].

### **5.2.1. Introducción**

El Balance Energético Nacional constituye una forma de presentar anualmente la información relativa a la oferta, transformación y consumo de energía. Incluye entre otros, la energía que se produce, la que se intercambia con el exterior, la que se transforma y la que se destina a los distintos sectores socioeconómicos.

A partir del Balance Energético Nacional es posible:

- Conocer la estructura del sector energético, sus fuentes y sectores de consumo.
- Crear las bases apropiadas que apoyen el mejoramiento y sistematización de la información del sector.
- Proporcionar información básica para el análisis energético y en especial de estudios sectoriales y agregados sobre intensidad energética.
- Contar con una herramienta estadística que permita realizar prospectivas de energía a corto, mediano y largo plazos.



- Ayudar al análisis de las políticas implementadas en el sector, en especial sobre eficiencia y diversificación de fuentes de energía.
- Evaluar el potencial de los posibles procesos de sustitución de fuentes energéticas.
- Contar con información básica del sector energía comparable a nivel internacional.

Las unidades originales en las que se expresan los combustibles y la electricidad (toneladas, barriles, metros cúbicos, calorías, kWh, etc.), se homogeneizaron con el fin de consolidar el Balance Energético utilizando una unidad común, por lo cual se ha adoptado la tonelada equivalente de petróleo (TEP), equivalente a  $10^7$  kcal. Los equivalentes calóricos utilizados en esta versión del Balance Energético Nacional se hallan indicados sobre la base de su poder calorífico superior.

Cabe destacar que para comparar con Balances de otros países confeccionados con otras metodologías (por ejemplo: OLADE) deben adecuarse los poderes caloríficos según corresponda.

### 5.2.2. Estructura del Balance Energético Nacional

La matriz del Balance Energético Nacional está compuesta, por un lado, de filas que representan los tipos de energía o combustibles desagregados, tanto en fuentes primarias como secundarias. Por otro lado, se presentan en las columnas a las actividades que detallan todo el proceso de oferta, transformación y demanda de energía.

Si bien el Balance Energético Nacional se presenta en forma matricial, puede ser representado mediante de un diagrama de flujo cuyos elementos son un conjunto de bloques unidos por flechas (Ver gráfico 5.4)

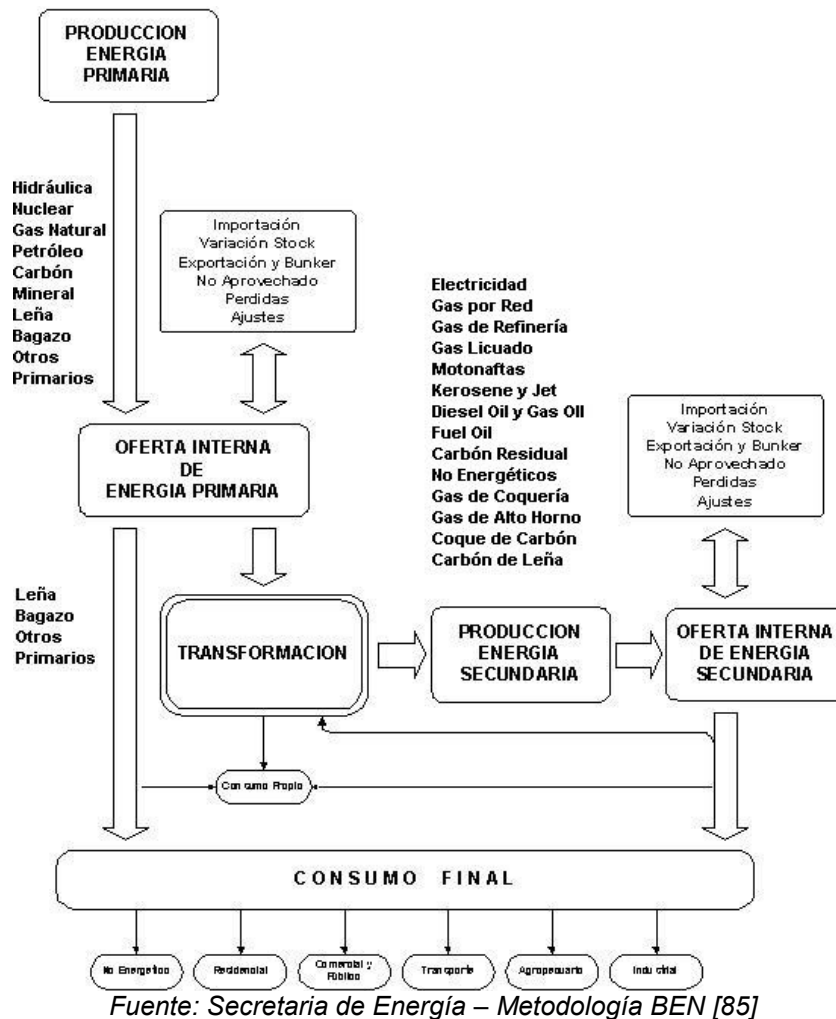
Las flechas representan los flujos de energía, y los bloques representan producciones, intercambios, procesos de transformación, consumos de energía, etc.

A continuación se resumen algunas definiciones generales aplicables a lo largo del balance energético.

#### a) Fuentes de energía:

- Energía primaria: Son las fuentes de energía en estado propio que se extraen de los recursos naturales de manera directa, como en el caso de las energías hidráulica, eólica, solar, o mediante un proceso de prospección, exploración y explotación, como es el caso del petróleo y el gas natural, o mediante recolección, como en el caso de la leña. En algunos casos la energía primaria puede ser consumida directamente, sin mediar un proceso de transformación.
- Energía secundaria: Son las diferentes fuentes de energía producidas a partir de energías primarias o secundarias en los distintos centros de

transformación, para poder ser consumidas de acuerdo con las tecnologías empleadas en los sectores de consumo. Las formas de energía secundaria pueden resumirse en electricidad (producida de fuentes primarias o secundarias), gas distribuido, gas licuado de petróleo (GLP), gasolinas, diesel, kerosene y combustible jet, fueloil y productos no energéticos (por ejemplos asfaltos y lubricantes derivados del petróleo).



**Gráfico 5.4. Estructura general y principales flujos energéticos del BEN**

b) Oferta de energía:

- Oferta interna de energía primaria: Es la sumatoria de la producción local, importación y variación de inventario menos la exportación, menos la energía no aprovechada (por ejemplo, gas quemado en la antorcha), más el ajuste o diferencia estadística (puede ser positivo o negativo).
- Oferta interna de energía secundaria: Es la sumatoria de la producción local, importación y variación de inventario menos la exportación, menos





las pérdidas y energía no aprovechada más el ajuste o diferencia estadística.

La oferta interna de energía representa el total efectivamente disponible para sus tres destinos posibles: ser transformada (refinerías, planta de tratamiento de gas, usinas eléctricas, etc.), ser consumida en el propio sector energético (consumo propio) o ser consumida por los usuarios finales dentro del país (consumo final).

#### c) Centros de transformación

Son las instalaciones donde la energía que ingresa se modifica mediante proceso físicos y/o químicos, entregando una o más fuentes de energía diferentes a la o las de entrada.

En estos procesos de transformación aparecen necesariamente consumos propios que generan una diferencia entre producción bruta y neta y pérdidas en la transformación, debido a la natural ineficiencia de los procesos.

Los centros de transformación del Balance Energético Nacional son Centrales Eléctricas (Servicio Público y autoproducción), Plantas de Tratamiento de gas, Refinerías, Aceiteras y destilerías, Coquerías, Carboneras y Altos Hornos.

#### d) No aprovechado, pérdidas y ajuste:

- No aprovechado: Es la cantidad de energía que, por razones técnicas y/o económicas o falta de valorización del recurso, no está siendo utilizada, por ejemplo, gas no aprovechado, agua de represa no turbinada que sale por el vertedero.
- Pérdidas de transporte, almacenamiento y distribución: Es la energía perdida en las actividades de transporte, distribución y almacenamiento de los distintos productos energéticos, tanto primarios como secundarios.
- Ajuste o diferencia estadística: Es la diferencia entre el destino y el origen de la oferta interna de una fuente energética como consecuencia de errores estadísticos. Su valor debe ser naturalmente bajo

#### e) Consumo de energía

- Con respecto a los consumos se distinguen tres tipos: el consumo propio, el consumo energético y el consumo no energético.
- El consumo propio en el circuito primario consiste en el consumo que se produce durante la extracción del recurso. Por ejemplo, el consumo de gas en un yacimiento. El consumo propio en el circuito secundario consiste en aquellos recursos energéticos que se consumen dentro del centro de transformación que los produce. Por ejemplo, el consumo de electricidad en una central generadora de electricidad.



- El consumo no energético es el uso de recursos con fines distintos a la utilización como combustible. Por ejemplo, se encuentra en este rubro el consumo de etano para la producción de etileno, las naftas que se incorporan a los aceites lubricantes o pinturas, etc.
- El consumo energético comprende el consumo de productos primarios y secundarios utilizados por todos los sectores de consumo final para la satisfacción de sus necesidades energéticas.

La apertura de los sectores de consumo, se los clasifica de la siguiente manera:

- Sector residencial: El consumo final de este sector es el correspondiente a los hogares urbanos y rurales del país.
- Sector Comercial y Público: Incluye el consumo de todas las actividades comerciales y de servicio de carácter privado, los consumos energéticos del gobierno a todo nivel (nacional, provincial, municipal), instituciones y empresas de servicio público como defensa, educación, salud, etc.
- Sector transporte: Incluye los consumos de energía de todos los servicios de transporte dentro del territorio nacional, sean públicos o privados, para los distintos medios y modos de transporte de pasajeros y carga (carretera, ferrocarril, aéreo y fluvial-marítimo).
- Sector agropecuario: Comprende los consumos de combustibles relacionados con toda la actividad agropecuaria, silvicultura y la pesca.
- Sector industrial: Comprende los consumos energéticos de toda la actividad industrial, ya sea extractiva o manufacturera (pequeña, mediana y gran industria), y para todos los usos, excepto el transporte de mercaderías, que queda incluido en el sector transporte.

En relación a los sectores de consumo, también corresponde realizar algunas consideraciones:

El consumo de las naves aéreas y marítimas, que se abastecen de combustible en nuestro país pero que utilizan el mismo en el exterior (bunker), se tratan como si fuesen exportaciones indirectas y se consignan en la columna de Exportación. Internacionalmente no hay uniformidad de criterio con respecto al tratamiento de este tipo de consumos, ya que muchos países consignan al mismo dentro del sector transporte.

Los consumos del sector Petroquímico se encuentran principalmente incorporados en el sector No Energético o incorporados en las Refinerías (centros de transformación) o las Industrias en los casos de consumos energéticos.

La estructura actual del BEN cuenta con treinta fuentes de energía, doce fuentes primarias y dieciocho secundarias, registra ocho centros de transformación y seis sectores en los cuales se desagrega el consumo final.

Las fuentes primarias que se consignan en el balance son:



- Energía Hidráulica
- Energía Nuclear
- Gas Natural de Pozo
- Petróleo
- Carbón Mineral
- Leña
- Bagazo
- Aceite vegetal
- Alcoholes vegetales
- Eólico
- Solar
- Otros Primarios

Las fuentes secundarias que se consignan en el balance son:

- Electricidad
- Gas distribuido por redes
- Gas licuado
- Gasolina natural
- Gas de refinería
- Motonaftas
- Otras naftas
- Kerosene y Aerokerosene
- Diesel –Gas Oil
- Fuel Oil
- Carbón residual
- No Energético
- Gas de coquería
- Gas de Alto Horno
- Coque
- Carbón de leña
- Biodiesel
- Bioetanol

Los centros de transformación que se indican en el balance son:

- Centrales Eléctricas (Servicio Público y autoproducción)
- Plantas de Tratamiento de gas
- Refinerías
- Aceiteras y destilerías
- Coquerías
- Carboneras
- Altos Hornos



### 5.2.3. Fuentes de información consideradas para el BEN

A continuación se detalla la metodología utilizada para consignar los datos de los principales recursos energéticos, para cada tipo de fuente primaria y secundaria detallando la fuente de información utilizada y las consideraciones en su tratamiento.

#### Petróleo – Tablas Dinámicas SESCO [86]

La producción de petróleo surge de la información consignada en la base SESCO UPSTREAM1. Para el cálculo, se incluyen los campos: producción de petróleo primaria, secundaria y por recuperación asistida, más la producción de condensado. Toda la información se encuentra expresada en metros cúbicos y se transforma en toneladas de petróleo utilizando una densidad media ponderada para todo el país. Los valores de comercio exterior surgen de la base SESCO DOWNSTREAM2, ya sea para la importación como para la exportación.

La variación de existencias se obtiene de la base SESCO DOWNSTREAM. La diferencia se calcula entre diciembre del año del balance, respecto de diciembre del año anterior. Un valor positivo implica un aumento de stock (se registra con signo negativo en el BEN), y una disminución de las existencias (se registra con signo positivo en el Balance Energético). El consumo propio de petróleo se obtiene de la base SESCO UPSTREAM a partir del concepto consumo en yacimiento.

El petróleo que ingresa a la Refinería se obtiene de la base SESCO DOWNSTREAM en el apartado de productos procesados (incluye todos los crudos incluido el crudo importado). A dicho valor se le resta la producción de gasolina estabilizada, la cual está informada en SESCO UPSTREAM, ya que la misma surge de la cadena gasífera y se debe evitar el doble conteo.

#### Derivados del petróleo:

La producción, comercio exterior, existencias y demás conceptos de los derivados de petróleo en las refinerías se obtienen de la base SESCO DOWNSTREAM. Antes de avanzar en la descripción metodológica, corresponde realizar algunas consideraciones sobre esta base. La misma, a partir del año 2010, registra un cambio en la forma de presentar y agrupar la información a los efectos de su registro en el Balance Energético Nacional tal como se indica a continuación.

La información correspondiente a cada uno de estos productos se registra en la producción, la importación, la variación de stock y la exportación. La producción de cada uno de estos derivados se obtiene a partir de la información que se registra en la sección Subproductos Obtenidos. En la sección de Comercio Exterior se detallan las operaciones de exportación e importación y en la sección Ventas No Sector se pueden encontrar los volúmenes destinados al Bunker Internacional que se deben sumar a las exportaciones.

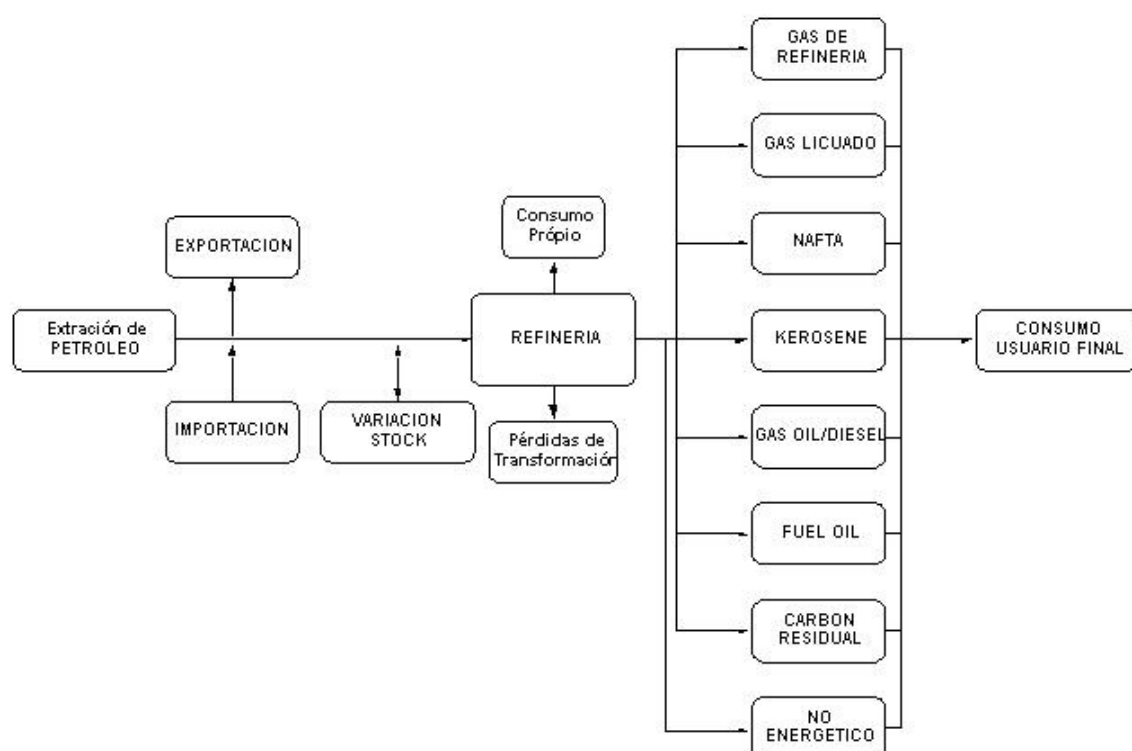


El consumo propio se obtiene del sector de la planilla con el mismo nombre al cual se le adiciona el volumen que figure en el sector Otras Operaciones/Otros Consumos Propios. En el caso del Fueloil se le descuenta al valor de Consumo Propio el consumo registrado en el CIIU 11 del Cuadro 4.5 - Generación de Energía Eléctrica de Autoprodutores total país por Código CIIU del Informe Estadístico del Sector Eléctrico de la Secretaría de Energía.

La variación de existencias se obtiene de la diferencia entre el mes de diciembre del año del balance, respecto el mes de diciembre del año anterior. Un aumento del stock (se incluye como negativo en el Balance Energético), y un valor negativo indica una disminución de existencias (se incluye como positivo en el Balance Energético).

A diferencia del resto de los derivados, para el caso del Gas Licuado la información que se emplea para la confección del balance es aquella que se obtiene de la base de GLP de la Secretaría de Energía (Ver apartado Gas Licuado). Dado que el sistema SESCO sólo incorpora a los actores del mercado de petróleo y combustibles líquidos, no se documenta el recurso producido en las Plantas de Tratamiento de Gas.

Adicionalmente, existen otras cargas en las refinerías como ser la gasolina natural que se mezcla con el petróleo y la mezcla de biocombustibles (biodiesel y bioetanol) que se registran como entradas a la misma.



Fuente: Secretaría de Energía – Metodología BEN [85]

**Gráfico 5.5. Esquema de balance de los derivados del petróleo:**



El valor del recurso disponible asignable a consumo final es igual a la Oferta Interna menos los Consumos Intermedios del sector de transformación menos el Consumo Propio. Una vez obtenido el valor agregado asignado al consumo final, el mismo se distribuye de la siguiente manera:

Otras naftas: se asume que la totalidad de su consumo corresponde al sector Petroquímico como materia prima, por lo cual su uso es no energético.

Motonaftas: se asume que se consumen únicamente en el sector Transporte.

Carbón Residual: se utiliza en su totalidad en la Industria.

No Energéticos: por definición se adopta que poseen solamente un uso No Energético.

Kerosene y aerokerosene: El consumo de Kerosene se asume que sólo se realiza en el sector residencial. El resto (Aerokerosene y Aeronaftas) corresponde al sector Transporte de cabotaje o Transporte Internacional. Tal como se indica en la Tabla siguiente, se utiliza un coeficiente técnico para determinar la participación en cada sector.

El resto de los derivados del petróleo que no son exclusivos de un sector se distribuyen por coeficientes. Para ello se asumen coeficientes técnicos que determinan su distribución en el consumo final.

#### Gas Natural de Pozo:

El gas natural de pozo consiste en una mezcla de hidrocarburos; principalmente metano, conteniendo cantidades de etano, propano, butano e hidrocarburos superiores, los cuales se separan en las plantas de tratamiento como gasolinas. Esta mezcla de productos genera que cada yacimiento posea distinto poder calorífico en su producción. Por este motivo, y a los efectos de normalizar los volúmenes, la Secretaria de Energía solicita a los productores que informen en sus declaraciones juradas el equivalente calórico del gas extraído.

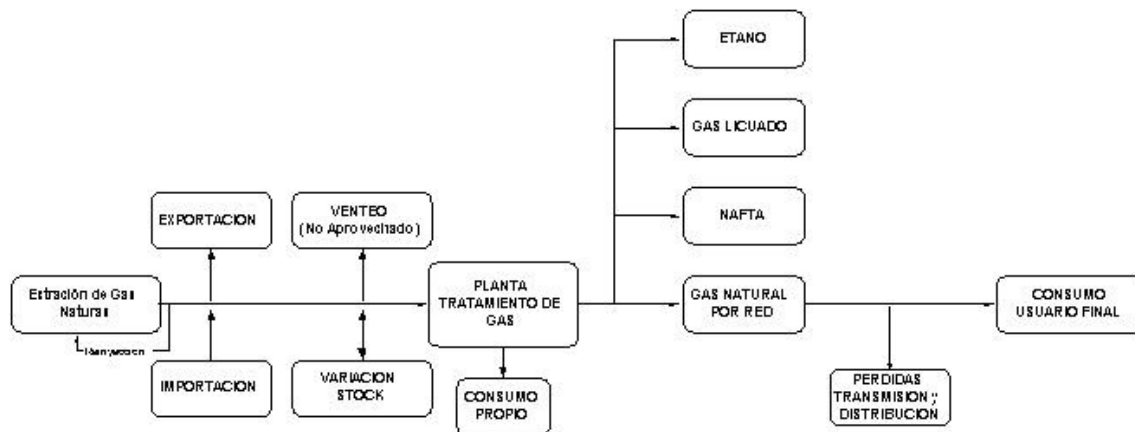
La producción de gas natural de pozo surge de la información consignada en la base SESCO UPSTREAM incluyendo los campos producción de gas de alta, media y baja presión. Esta información también se puede obtener de la misma base SESCO pero en su versión BALANCE DE GAS donde también se incluye el equivalente calórico en Kcal/m<sup>3</sup>. Los valores de comercio exterior surgen de la base SESCO DOWNSTREAM. Para la importación se consigna el gas natural que corresponde a los contratos actuales con la República de Bolivia. Se trata de gas rico por lo que se consigna como recurso primario y los volúmenes correspondientes se obtienen del sistema en el rubro gas natural. De acuerdo a lo informado por ENARSA, los volúmenes se encuentran informados en miles de m<sup>3</sup> por lo que se transforman en toneladas equivalentes de petróleo utilizando un equivalente. En este punto corresponde aclarar que, a partir del momento que se encuentre operativa la planta separadora en territorio boliviano, y al gas importado ya se le hayan retirado los condensables esta importación deberá consignarse en la fuente gas distribuido por redes por considerarse gas seco.



Para los valores de exportación se considera aquella operada desde el yacimiento, denominada exportación directa y se obtiene de la información suministrada por ENARGAS [87] en el cuadro III.03.02. Del sistema SESCO se obtiene el gas inyectado a formación que se considera gas no aprovechado y, además, de la misma fuente se obtiene el gas aventado que se registra como pérdidas del recurso. En ambos casos se emplea el coeficiente definido para la producción. El consumo propio de gas natural de pozo se obtiene de la base SESCO UPSTREAM como consumo en yacimiento, empleando el coeficiente definido para producción.

El gas natural de pozo que ingresa a la planta de tratamiento se obtiene a partir de la premisa metodológica de que la planta de tratamiento opera con un rendimiento del 100%, por lo cual el valor ingresado a la planta debe ser igual a la suma de los productos que la misma genera y, de ser necesario, se realiza un ajuste estadístico en la columna correspondiente.

En el centro de transformación, “Planta de Tratamiento de Gas”, se ingresa gas natural de pozo y se obtiene Gas distribuido por redes; (principalmente Metano), Gas Licuado (Propano y Butano), Gasolinas (Pentano y superiores), y una serie de productos que se agrupan en la categoría no energético, principalmente Etano.



Fuente: Secretaría de Energía – Metodología BEN [85]

**Gráfico 5.6. Esquema de balance del gas natural:**

Gas Distribuido por Redes [87] [88]:

La producción de gas distribuido por redes surge del volumen de gas consumido y las operaciones de comercio exterior y ajustes. Por lo tanto, el valor de producción es igual al consumo en las centrales (públicas o privadas) más los consumos sectoriales (residencial, comercial, transporte, agropecuario, industria) más la balanza de comercio exterior (importación menos exportación)



menos el gas no aprovechado, las pérdidas y consumos propios de la red de transporte.

La importación de gas distribuido por redes incluye gas seco, por lo tanto, se incluye en este ítem el Gas Natural Licuado (GNL) que se transporta en barcos especialmente acondicionados hasta las plantas regasificadoras de Bahía Blanca y Escobar y se informa como recurso secundario en el apartado de Gas Distribuido por Redes. Los valores se obtienen de la base SESCO DOWNSTREAM bajo el concepto de GNL.

La exportación de gas distribuido por redes corresponde a la que se realiza a través del sistema de transporte, como es el caso de Brasil y Uruguay, es decir, se trata de gas al que ya se le han eliminado los componentes superiores por lo que se consigna como recurso secundario y se obtiene de la información suministrada por ENARGAS en el cuadro III.03.01.

La Variación de Stock consiste en la variación de volumen del gas que permanece en los gasoductos y que se informa como line pack en los informes anuales del ENARGAS. En el caso de gas No Aprovechado se consideran los valores informados como gas no contabilizado por el ENARGAS. Esta información se puede obtener del informe anual o de los cuadros II.03.01 y II.03.02.

Las pérdidas de gas distribuido por redes se componen de dos elementos. En primer lugar, las que son informadas como tales por los transportistas que pueden encontrarse en el Flujo de Gas que elabora ENARGAS o en los cuadros II.03.01 y II.03.02. Adicionalmente, se le agrega la pérdida de distribución que se calcula como la diferencia entre el gas entregado en el citygate más el volumen transportado por los gasoductos propios menos la demanda final total informada por el ENARGAS menos el gas entregado en boca de pozo. El consumo propio corresponde al consumo de combustible para el funcionamiento de los gasoductos y plantas de compresión informado en el

Flujo de Gas del ENARGAS o en los cuadros II.03.01 y II.03.02 por cada transportista.

El gas distribuido por redes o gas seco es utilizado en las centrales eléctricas de servicio público y autoproductores para la generación de energía eléctrica. La información se obtiene del informe eléctrico que publica anualmente la Secretaria de Energía.

Para el consumo final energético se utiliza la información disponible en ENARGAS en el cuadro I.08.01 (Gas Entregado por Tipo de Usuario). Para el consumo Residencial se suma el valor informado como consumo Residencial más aquel consignado como consumo en Subdistribuidores

(SDB). El consumo Comercial y Público se obtiene de la suma del consumo de Entes Oficiales y el consumo Comercial. La totalidad de lo informado bajo la categoría GNC se registra como consumo de Transporte.

El consumo industrial de gas distribuido surge del cuadro de ENARGAS citado en el valor correspondiente a Industria al cual se descuenta el consumo de los autogeneradores obtenido del informe eléctrico y el consumo del Complejo





General Cerri que es incluido por ENARGAS como industria mientras que a los fines del BEN se considera como un centro de transformación. Al descontar el consumo de Autoprodutores no se debe tener en cuenta el consumo correspondiente al CIIU 11 que incluye los consumos de los centros de explotación de petróleo y gas.

#### Gas Licuado:

El gas licuado consiste en compuestos de Propano o Butano. Este combustible puede obtenerse tanto como elemento pesado en la corriente de gas natural o como componente liviano en la destilación de petróleo. Por lo tanto, tendremos producción de gas licuado tanto en las plantas de tratamiento como en las refinerías de petróleo. Existe una tercera opción de producción que se encuentra en las petroquímicas principalmente al momento de producir Etileno a partir de Etano o del craqueo de naftas donde se genera propano o butano residualmente por eso veremos que las petroquímicas también informan producción de GLP.

Para construir la Oferta Interna se trabaja con los datos de la base SESCO DOWNSTREAM. Los datos de comercio exterior se informan en Importación, Variación de Stock y Exportación. Existen algunos autogeneradores aislados que declaran utilizar GLP para la generación de electricidad de acuerdo a lo informado en el Informe Eléctrico en el Cuadro 4.7.

A los efectos del consumo final, se utiliza un conjunto de coeficientes técnicos como se indica a continuación: Residencial (72%); Comercial (12%); Agropecuario (5%); Industria (11%).

Durante el proceso de extracción del gas natural se obtienen, por fuera de los gases propiamente dichos (Metano, Etano, Propano y Butano), otros componentes que condensan en superficie o se pueden mantener en estado líquido a condiciones normales de presión y temperatura como Pentano y superiores y que normalmente se nombran como gasolina.

Esta gasolina tiene dos usos principales, la mezcla con el petróleo para el mejoramiento de la calidad del mismo y el craqueo para la obtención de Etano con destino a la industria petroquímica.

A los efectos de obtener el valor total de producción se debe incorporar el volumen informado en la base de datos SESCO UPSTREAM, en la sección producción de petróleo más la producción de gasolina estabilizada.

La exportación de gasolina natural se obtiene a partir de la base SESCO DOWNSTREAM, bajo el concepto gasolina natural. La carga de gasolina natural en las refinerías, se estima a partir del valor de la gasolina estabilizada que se registra en la planilla SESCO UPSTREAM, producción de petróleo.

El total de la gasolina mezclada con el petróleo se carga en la refinería. El etano se consigna en el BEN como No Energético.



### Energía Eléctrica [89]:

La información empleada para elaborar la cadena del sector eléctrico se obtiene del Informe Estadístico del Sector Eléctrico publicado anualmente por la Secretaría de Energía<sup>3</sup>.

El cálculo de la producción total de electricidad incluye tanto el total generado por centrales eléctricas para Servicio Público como por Autoprodutores. En ambos casos, la información surge del Informe Eléctrico anual publicada en el Cuadro 2.3 - Generación Mensual de Energía Eléctrica por tipo así como también puede utilizarse la suma de los totales generales del Cuadro 2.2 Oferta de Generación de Energía Eléctrica por tipo y jurisdicción. Para los autoprodutores, la información se obtiene de la suma de los totales generales del Cuadro 4.5 - Generación de Energía Eléctrica de Autoprodutores total país por Código CIU o del Cuadro 4.2 Generación de Energía Eléctrica

### Autoprodutores por Provincia.

Resulta oportuno destacar que la información consignada en los Informes de la Secretaría de Energía, se refiere a la generación producida por central, por lo cual si esta información se compara con la entregada por CAMMESA será superior ya que la informada se refiere a la recibida por esta última.

Tanto la importación de energía eléctrica como la exportación se obtienen del Informe Eléctrico, Cuadro 2.2 - Oferta de Generación de Energía Eléctrica por tipo y jurisdicción. El consumo propio de las centrales de generación se calcula considerando dos componentes: el bombeo de las centrales hidráulicas y un cálculo estimado de consumo para las distintas tecnologías de generación.

Todos los datos necesarios para éste cálculo se obtienen del Informe Eléctrico, Cuadro 2.2 Oferta de Generación de Energía Eléctrica por tipo y jurisdicción y se aplican coeficientes preestablecidos a la energía generada para estimar el consumo propio: Centrales combinadas, centrales a gas y centrales a vapor: 3%; Centrales diesel: 2%; Centrales hidráulicas: 2%; Turbinas a gas: 1%; Turbinas a vapor: 6%.

Las pérdidas de energía eléctrica se encuentran a través de un cálculo estimado que ajusta a cero el flujo del recurso y se calcula como Producción más Importación menos Exportación menos Consumo Propio menos Consumo Final Total. Este cálculo que pretende capturar tanto las pérdidas de transporte como de distribución, realizado de esta manera puede estar incorporando algún tipo de ajuste que no se consigna como tal y queda incorporado en este concepto. El consumo final de energía eléctrica por sector se obtiene del informe eléctrico anual en su sección correspondiente al total facturado a usuario final por sector de consumo. Los sectores de consumo detallados en el informe eléctrico se agrupan de acuerdo a la clasificación adoptada en los Balances Energéticos Nacionales de la siguiente manera: el sector Residencial está compuesto por el consumo Residencial y los Establecimientos Rurales; el sector Comercial y Público se obtiene del facturado al sector Comercial, Servicio Sanitarios, Alumbrado Público, Oficial y Otros; el sector Transporte está dado por el rubro Tracción; el sector Agropecuario tiene como consumos



lo facturado en concepto de Riego y, por último, el sector Industrial refleja lo facturado a las Industrias y la porción de generación eléctrica de los autoprodutores que no es entregada al sistema interconectado.

Esta porción de energía eléctrica de los autoprodutores se asume como la diferencia entre lo generado por ellos y lo entregado al mercado. Lo generado se obtiene tomando el total del Cuadro 4.5 Generación de Energía Eléctrica de Autoprodutores total país por Código CIU y, se le resta el total recibido de autoprodutores; dato que aparece en Cuadro 2.2 Oferta de Generación de Energía Eléctrica por tipo y jurisdicción; ambos datos provenientes del Informe Eléctrico mencionado.

Los consumos de combustible para generación de centrales eléctricas, se documentan en el Informe Eléctrico en el Cuadro 3.1, Consumo de combustible para generación. Los correspondientes a autoprodutores se encuentran en el Cuadro 4.7, Consumo de Combustibles para Generación- Autoprodutores por Código CIU-Total País. Los diferentes valores que surgen se registran dependiendo de que se trate de centrales de servicio público o de autoprodutores. Por ejemplo, el consumo de gas distribuido por parte de las centrales del Mercado Eléctrico Mayorista se registra en la celda con signo negativo. Lo cual indica, en el cuadrante de transformación, que se trata de un combustible que se emplea en ese centro de transformación.

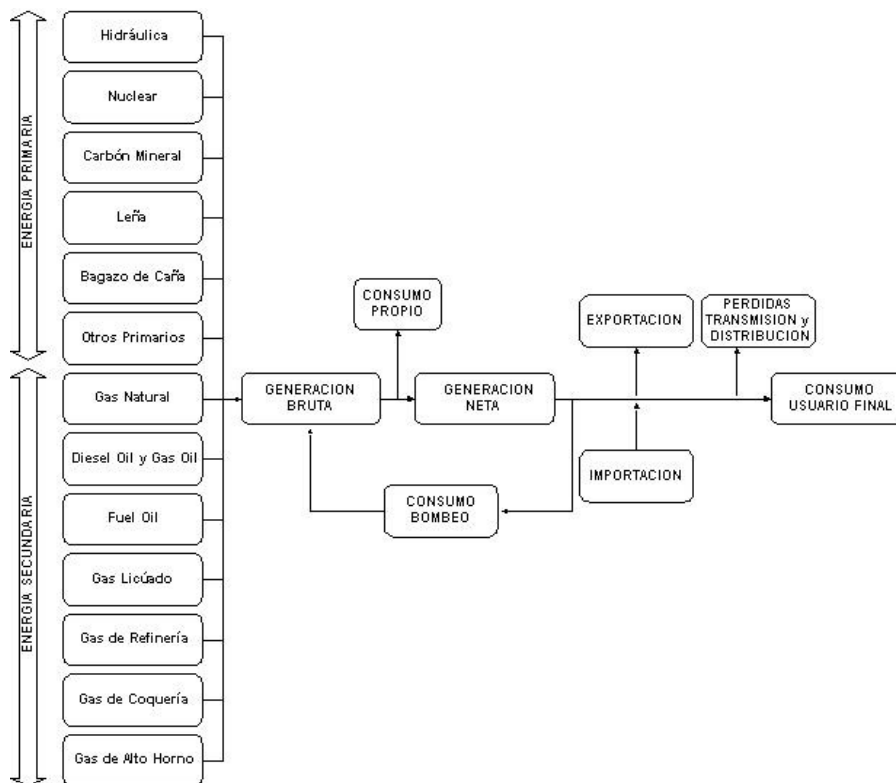
La energía primaria que ingresa a la central en el caso de hidráulica, eólica y solar, se determina a partir de la energía generada utilizando el rendimiento teórico de la transformación. Con respecto a la energía nuclear se registran los consumos reales del material radioactivo.

Para el caso de las centrales hidráulicas se considera un rendimiento del 80% y se adiciona una pérdida del 1% en concepto de evaporación y vertederos. En el caso de las transformaciones de energía eólica se considera el 45% y para la energía solar se considera un rendimiento del 100% por lo que el valor de la energía primaria coincide con el valor de la generación, ambos expresados en toneladas equivalentes de petróleo.

#### Biocombustibles:

La producción de biodiesel y bioetanol se obtiene a partir de la información remitida por el área de Biocombustibles de la Secretaría de Energía. Esta misma área informa los volúmenes destinados al corte de diesel y naftas, así como los volúmenes de biodiesel destinados a exportación.

Los valores de Biodiesel se encuentran informados en toneladas. Para estimar la fuente primaria asociada a este combustible, se utiliza un rendimiento 1,0425 t Aceite/t Biodiesel. Este valor se traslada a la entrada de la Aceitera Destilería. Los valores de Bioetanol vienen informados en m<sup>3</sup> y se convierten a toneladas utilizando una densidad media de 0,7915 kg/lit. A partir de este valor se considera un rendimiento asociado a la transformación de 1,03 t Alcohol/t Bioetanol.



Fuente: Secretaria de Energía – Metodología BEN [85]

### Gráfico 5.7. Esquema de balance de la energía eléctrica

#### Leña y Carbón de Leña:

La producción de leña se calcula en forma indirecta. La fuente de datos es la Dirección de Bosques de la Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable con respecto a las estadísticas del bosque nativo.

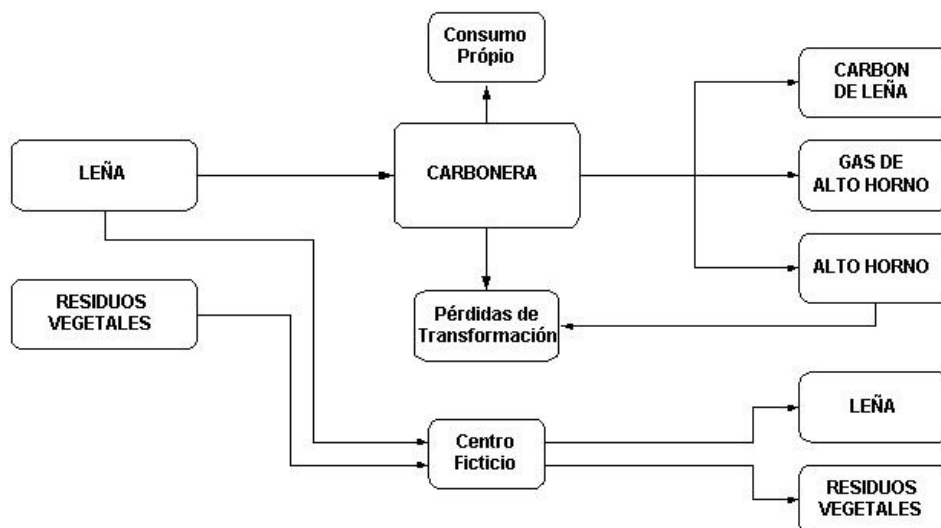
La Dirección informa la Producción Primaria, Rollizos, Leña, Postes, Carbón y Otros Productos, todos en toneladas. Existe producción de leña para carbón pero la misma no es informada sino que se encuentra incluida en la Producción Primaria por lo tanto nuestros datos serán: Leña (toneladas); Carbón (toneladas); Leña para carbón = Producción Primaria – Rollizos – Leña – Postes – Otros (toneladas).

La leña y la leña para carbón se informarán como Producción. Para producir el carbón hace falta leña en una relación 5:1. Por lo tanto, en la entrada de la Carbonera se informará cinco veces el volumen de carbón y en la salida de la Carbonera, que corresponde al producto secundario Carbón de Leña se informa el volumen de carbón de leña. A estos valores se agrega la leña utilizada por los Autogeneradores.

El sobrante de la producción menos el consumo en autogeneración menos el ingreso a la carbonera se registra como consumo primario. Para el recurso primario, Leña como tal, todo el disponible se asigna a consumo final en el sector Residencial, Comercial e Industrial utilizando coeficientes técnicos de 40%, 20% y 40% respectivamente. Para el recurso secundario, carbón de



Leña, todo el producido por la Carbonera se asigna a consumo final en el sector Residencial y Comercial utilizando coeficientes técnicos de 60% y 40% respectivamente.



Fuente: Secretaría de Energía – Metodología BEN [85]

**Gráfico 5.8. Esquema de balance de la leña y el carbón vegetal**

#### Carbón Mineral, Coquería y Alto Horno:

El coque se manufactura a partir del carbón, ya sea este del tipo mineral o el obtenido como carbón residual en el proceso de destilación del petróleo. Se utiliza como insumo en la fundición de hierro para obtener arrabio en los altos hornos o como ánodo en las cubas electrolíticas en las plantas de producción de aluminio. El volumen importado es suministrado por la Administración Nacional de Aduanas para la posición arancelaria 27.01.12.00. Los volúmenes de exportación y variación de stock se obtienen de las Tablas Dinámicas SESCO DOWNSTREAM.4

Parte del recurso se utiliza en centrales térmicas, y el consumo de combustible se obtiene del Informe Eléctrico en el cuadro 3.1. En el caso de existir autoprodutores que utilicen este recurso se obtiene del Cuadro 4.7 del citado Informe Eléctrico y se informa en la columna correspondiente del balance; por último, de existir algún consumo propio, se obtiene de las bases de datos SESCOWDOWNSTREAM. Los valores consumidos en las centrales de generación eléctrica se descuentan de la oferta interna y el recurso resultante se considera ingresado en las Coquerías para su transformación. En las Coquerías también ingresa Carbón Residual proveniente de la cadena del petróleo.

Se asume que a la coquería ingresa un volumen de carbón residual equivalente al 90% del volumen de Carbón Mineral ingresado. A la salida de la Coquería se obtiene: 75% de Coque de carbón: 15% de Gas de Coquería; 3% de No Energéticos (Alquitrán, Benzol, Sulfatos). No todo el Coque de Carbón producido es enviado a los Altos Hornos, solo el 67% de la producción se



destina a este fin y el resto se consume en las distintas industrias como elemento combustible.

Los No Energéticos no tienen un destino específico sino que se incorporan al mercado de recursos energéticos y el Gas de Coquería puede ser utilizado para generación eléctrica o como combustible en la industria.

A la salida del Alto Horno se obtiene: 49% de Gas de Alto Horno; 46% de No Energéticos. Al igual que en el caso anterior los No Energéticos se venden en el mercado y los gases pueden ser utilizados para generación eléctrica o consumo final en industria. Ambos gases, de coquería y de alto horno, son empleados por algunas industrias para generación eléctrica. El volumen enviado a las industrias se obtiene por diferencia a partir del valor informado por los autogeneradores.

### 5.3. Balance Energético de la República Argentina [90]

En función de la metodología informada en el punto anterior y a fin de tomar como referencia objetiva, a continuación se incorpora el gráfico 5.9, confeccionado a partir de los datos del último Balance Energético Nacional (BEN) suministrado oficialmente por la base de datos por la Secretaría de Energía de la Nación, con datos al año 2014. Vale aclarar que, al igual que el del año 2013, fueron recientemente publicados en el mes de junio del corriente año y que, en el caso del 2014, aclara que es “provisional”.

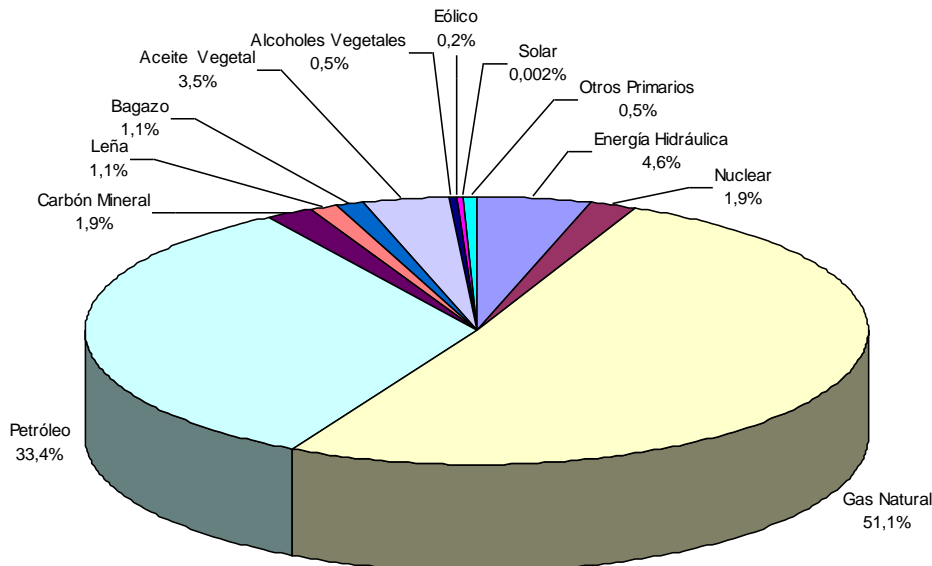


Gráfico 5.9. Matriz energética primaria – Argentina año 2014





En la Tabla 5.1. se puede apreciar toda la composición de la última matriz energética nacional al año 2014 que, si bien fue publicada como “provisional” por la Secretaría de Energía de la Nación, sirve para ver en detalle su estructura y también observar que la gran dependencia de los hidrocarburos no ha cambiado, con un total del casi 87%. Tampoco se modificó la contribución mayoritaria del gas natural con el 51,1%, ni se observa una variación relativa significativa del resto de las energías, con respecto a los últimos 5 años. Si en contraposición, es de destacar la baja participación de energías renovables, salvo por la insipiente contribución del aceite de origen vegetal, destinado a biocombustibles principalmente.

En la tabla y los gráficos siguientes, de elaboración propia, confeccionados con los datos oficiales de los BEN de los últimos 5 años, se puede observar en detalle las consideraciones realizadas en el párrafo anterior.

**Tabla 5.2. Síntesis de los BEN de los últimos 5 años 2010 - 2014**

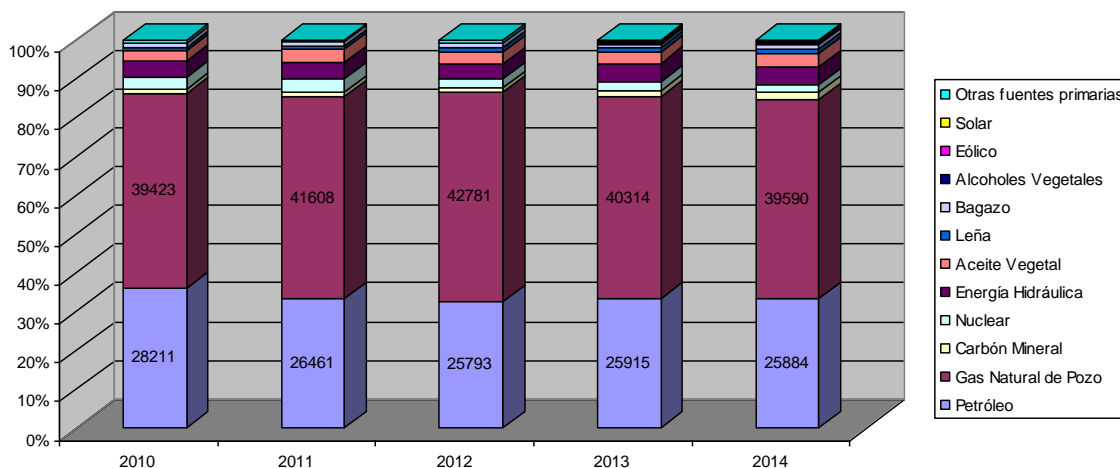
ENERGÍA PRIMARIA (miles de TEP)										
TIPO/AÑO	2010	%	2011	%	2012	%	2013	%	2014	%
Petróleo	28.211	35,9%	26.461	33,2%	25.793	32,6%	25.915	33,4%	25.884	33,4%
Gas Natural de Pozo	39.423	50,2%	41.608	52,2%	42.781	54,1%	40.314	52,0%	39.590	51,1%
Carbón Mineral	976	1,2%	936	1,2%	711	0,9%	1.253	1,6%	1.489	1,9%
Nuclear	2.289	2,9%	2.781	3,5%	1.836	2,3%	1.850	2,4%	1.503	1,9%
Energía Hidráulica	3.540	4,5%	3.310	4,2%	3.052	3,9%	3.583	4,6%	3.566	4,6%
Aceite Vegetal	1.909	2,4%	2.552	3,2%	2.582	3,3%	2.141	2,8%	2.707	3,5%
Leña	644	0,8%	645	0,8%	674	0,9%	900	1,2%	855	1,1%
Bagazo	918	1,2%	963	1,2%	961	1,2%	788	1,0%	866	1,1%
Alcoholes Vegetales	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	255	0,3%	357	0,5%
Eólico	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	168	0,2%	192	0,2%
Solar	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,00%	1	0,00%
Otras fuentes primarias	669	0,9%	410	0,5%	748	0,9%	408	0,5%	408	0,5%
<b>TOTAL OFERTA INTERNA</b>	<b>78.579</b>	<b>100%</b>	<b>79.666</b>	<b>100%</b>	<b>79.138</b>	<b>100%</b>	<b>77.576</b>	<b>100%</b>	<b>77.408</b>	<b>100%</b>
Importación/Variación Stk	6.014	7,7%	9.012	11,3%	10.625	13,4%	8.035	10,4%	8.500	11,0%
Expotación/Perd/Ajustes	4.927	6,3%	4.958	6,2%	4.536	5,7%	2.387	3,1%	3.217	4,2%
Balance In-Out	-1.087		-4.054		-6.089		-5.648		-5.283	
<b>PRODUCCIÓN PRIMARIA</b>	<b>77.492</b>		<b>75.612</b>		<b>73.049</b>		<b>71.928</b>		<b>72.125</b>	
ENERGÍA SECUNDARIA (miles de TEP)										
TIPO/AÑO	2010	%	2011	%	2012	%	2013	%	2014	%
Gas por redes	31.235	43,6%	32.243	44,6%	34.536	45,4%	35.516	44,1%	35.265	43,9%
Diesel Oil	11.324	15,8%	10.426	14,4%	10.319	13,6%	14.177	17,6%	12.909	16,1%
Eléctricidad	10.093	14,1%	10.392	14,4%	10.767	14,1%	10.768	13,4%	11.105	13,8%
Naftas total	5.929	8,3%	6.615	9,2%	5.674	7,5%	6.034	7,5%	5.866	7,3%
Fueloil	2.791	3,9%	2.663	3,7%	2.957	3,9%	2.949	3,7%	3.455	4,3%
No enérgico	3.108	4,3%	2.982	4,1%	4.236	5,6%	2.221	2,8%	2.278	2,8%
Otros (*)	7.102	9,9%	6.916	9,6%	7.658	10,1%	8.957	11,1%	9.517	11,8%
<b>TOTAL OFERTA INTERNA</b>	<b>71.582</b>	<b>100%</b>	<b>72.237</b>	<b>100%</b>	<b>76.147</b>	<b>100%</b>	<b>80.622</b>	<b>100%</b>	<b>80.395</b>	<b>100%</b>
Importación/Variación Stk	3.901	5,4%	4.075	5,6%	3.906	5,1%	10.665	13,2%	10.478	13,0%
Expotación/Perd/Ajustes	7.799	10,9%	6.894	9,5%	4.168	5,5%	9.635	12,0%	9.755	12,1%
Balance In-Out	3.898		2.819		262		-1.030		-723	
<b>PRODUCCIÓN SECUNDARIA</b>	<b>75.480</b>		<b>75.056</b>		<b>76.409</b>		<b>79.592</b>		<b>79.672</b>	
(*) Gas de Refinería - Gas Licuado - Kerosene y Aerokerosone - Carbón Residual - Gas de Coquería y Alto Horno - Coque de Carbón Carbón de leña - Bioetanol - Biodiesel										
CONSUMO FINAL (miles de TEP)										
SECTOR/AÑO	2010	%	2011	%	2012	%	2013	%	2014	%
Residencial	13045	24,9%	12.491	24,3%	13.244	24,5%	14.716	25,7%	14.667	25,8%
Comercial y público	4260	8,1%	3.838	7,5%	4.237	7,8%	4.655	8,1%	4.548	8,0%
Transporte	15521	29,6%	15.565	30,3%	14.915	27,6%	16.787	29,3%	16.320	28,7%
Agropecuaria	3587	6,8%	2.932	5,7%	3.187	5,9%	4.229	7,4%	4.056	7,1%
Industria	12979	24,8%	13.410	26,1%	13.003	24,1%	13.844	24,2%	13.932	24,5%
No enérgico	2975	5,7%	3.163	6,2%	5.423	10,0%	3.033	5,3%	3.393	6,0%
<b>TOTAL</b>	<b>52367</b>	<b>100%</b>	<b>51.399</b>	<b>100%</b>	<b>54.009</b>	<b>100%</b>	<b>57.264</b>	<b>100%</b>	<b>56.916</b>	<b>100%</b>

También son de destacar los volúmenes de energías importadas, con los consecuentes saldos de balances negativos en este aspecto, producto de esto en parte es atribuible a las caídas en las producción interna de gas natural y petróleo señalas en el capítulo anterior, y la necesidad de cubrir los déficits energéticos de los últimos años.



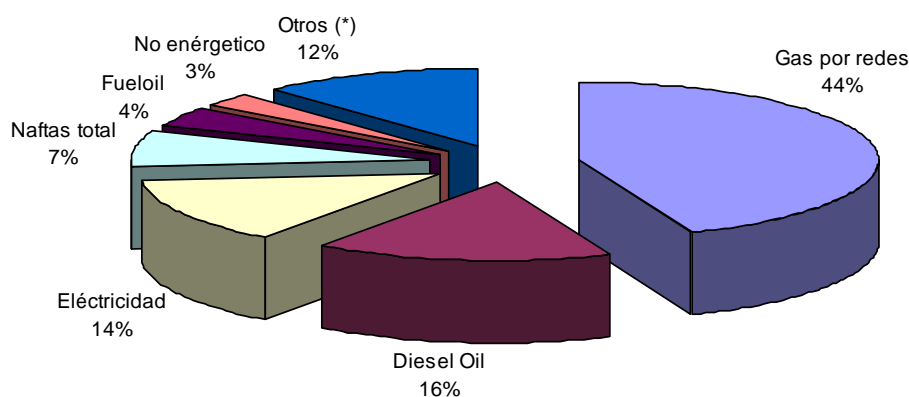


Es de destacar que, en gran parte, el gas natural e hidrocarburos son destinados a la generación de energía eléctrica. Esto también es fácil de justificar si recordamos el análisis de generación realizado en capítulo anterior, donde se observa la cantidad de energía eléctrica, 61,4%, generada a partir de tecnología térmica, centrales turbo gas, ciclo combinado y diesel, principalmente.

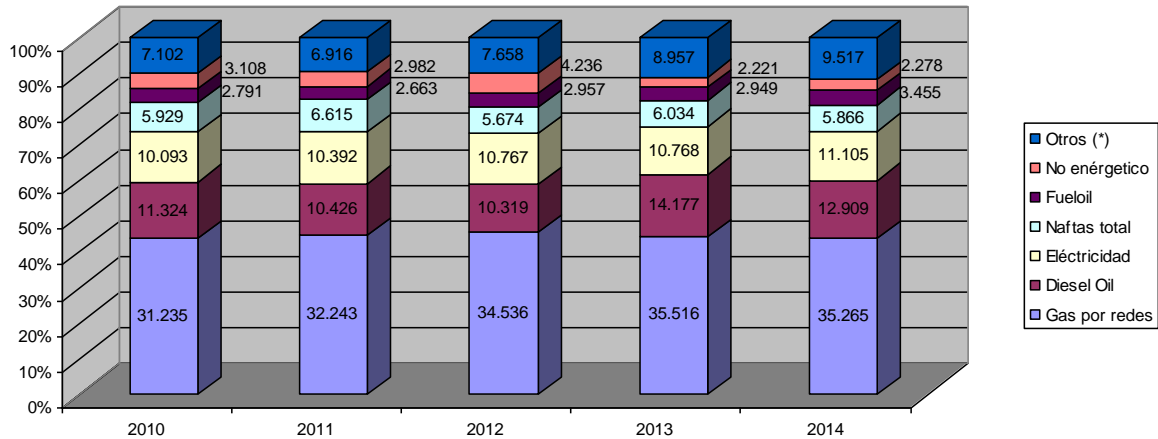


**Gráfico 5.10. Evolución de la oferta de Energía Primaria 2010 – 2014**

En el gráfico 5.11., pueden observarse la composición de la matriz oferta de energía secundaria del año 2014. Como se puede apreciar el gas distribuido por redes es la energía secundaria de mayor proporción con un 44 %; seguido por los combustibles derivados del petróleo, cuya suma representa un 27 %; y luego la energía eléctrica con un 14 %. Si analizamos la evolución de los últimos 5 años (Ver gráfico 5.12), podemos concluir que los volúmenes de oferta total entre el año 2010 y 2014 solo ha crecido un 12%, siendo las participaciones relativas de cada energía por año similares, más en los años 2013 y 2014 donde son prácticamente iguales.

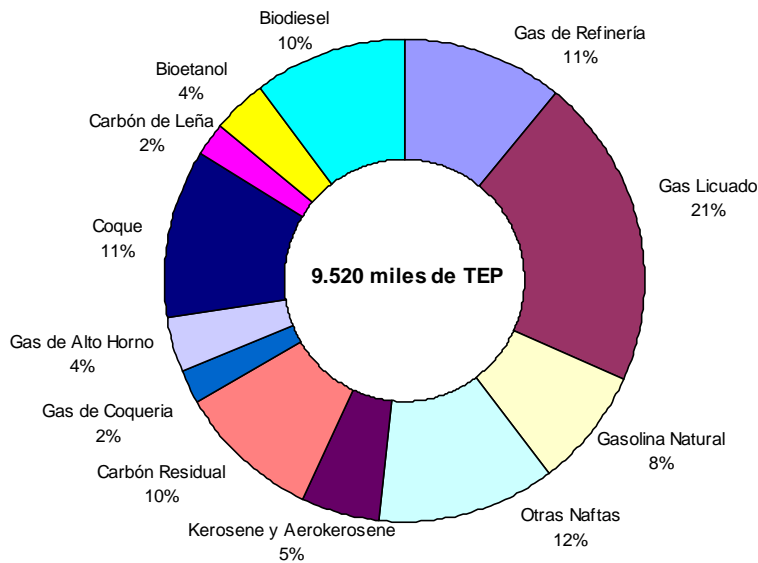


**Gráfico 5.11. Composición de la matriz de oferta de Energía Secundaria 2014**



**Gráfico 5.12. Evolución de la oferta de Energía Secundaria 2010 – 2014**

Como complemento a lo observado en el párrafo anterior, se incorpora el gráfico 5.13., donde se puede apreciar el detalle del 12% que representa el ítem “Otros” en el análisis de oferta de energía secundaria al año 2014

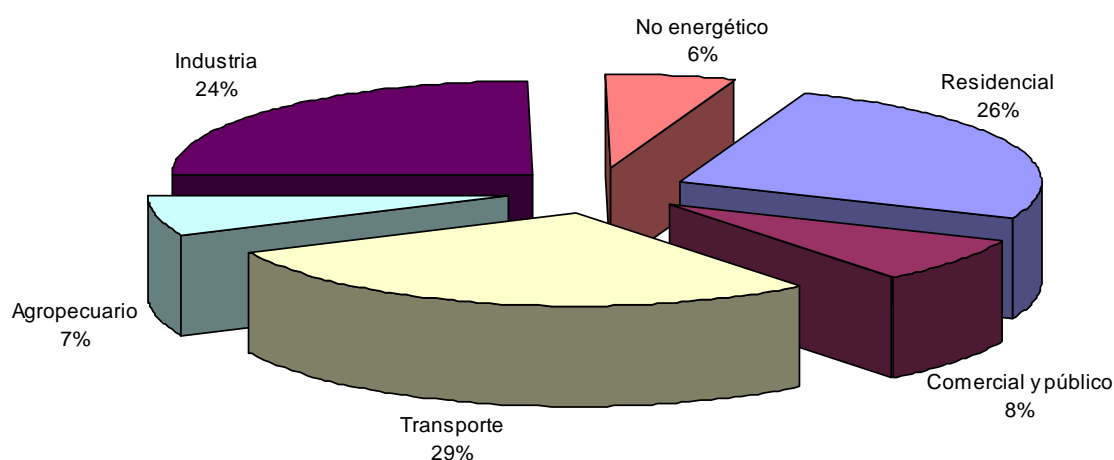


**Gráfico 5.13. Especificación de “Otros” en la matriz de Energía Secundaria al 2014**

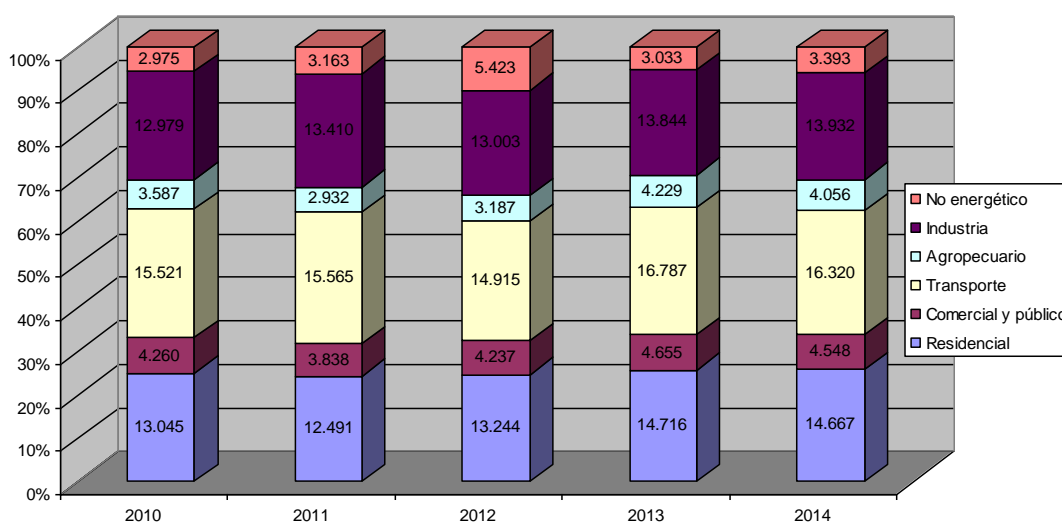
Por último, en los gráficos siguientes, se puede observar el Consumo de Energía Final por sectores. Tanto el análisis en particular del año 2014, como la evolución de los últimos 5 años (2010-2014). Como se observa, el Sector de Transporte es el mayor participación con un 29 % de la energía consumida; seguido por el sector Residencial, con un 24 %; y el sector Industria, con un 24 %.



Si observamos el detalle del BEN 2014, vemos que el consumo del sector transporte es de Gasoil (46%), Naftas (36%) y en menor medida de Gas Natural (14%). El sector Residencial básicamente es consumidor de Gas por redes (63%), luego de Electricidad (26%), y de casi la totalidad del Gas Licuado producido (10%), esto último lógico ya que es destinado a las zonas donde no tiene acceso la red de GN, como ya se explicó. La industria es principalmente consumidor de Gas por redes (56%), de Electricidad (33%), un en mucho menor medida de gas licuado, gases industriales y otras energías secundarias. Por último el sector Agropecuario donde casi la totalidad de su consumo energético nacional es dependiente del gasoil (92%) y una muy pequeña parte de energía eléctrica.



**Gráfico 5.14. Matriz de Consumo de Energía Final 2014**



**Gráfico 5.15. Evolución del Consumo de Energía Final 2010 – 2014**



#### **5.4. Matriz Provincial: distribución con relación a las distintas fuentes**

En base al análisis de producción y consumo de energías realizado a nivel nacional, en el presente apartado se realizará lo correspondiente a nuestra Provincia, en función a los datos de la serie de estudio que contempla los últimos 10 (diez) años. En función de ello, a continuación se señalan las principales consideraciones incorporadas al estudio realizado, como también las variables principales incorporadas en cada caso.

Como datos generales se señala que:

El total de energía final consumida por nuestra Provincia, tomando el último año registrado 2014, es menor al 0,5 % del consumo energético Nacional.

Salvo lo informado con respecto a la generación eléctrica, de origen del Parque Eólico Arauco, y a la muy pequeña producción de biomasa cuya contribución es producto de la muy escasa producción de leña relevada, nuestra Provincia no tiene otras fuentes de producción primaria de energía.

El resto de generadores de energía eléctrica existentes en nuestra provincia son todos térmicos, a gas el principal, y diesel el resto más pequeños.

Según lo informado en el apartado correspondiente y al no poder precisar la cantidad de leña y carbón, producidos y consumidos en la provincia, pero contemplando que la participación de dichos combustibles en la matriz energética nacional es muy inferior al 1%, el presente apartado no contempla en el análisis la contribución energética de los mismo.

Si consideramos el aporte primario de la energía eólica y la leña de nuestra provincia, podemos estimar en solo un 5% aproximadamente del total, al año 2014.

Según lo antes expresado, se concluye que nuestra provincia importa casi la totalidad de energía consumida en los distintos sectores.

Según las consideraciones realizadas, y en función a los datos disponibles para un correcto procesamiento y evaluación en los capítulos siguiente, se informa que el análisis que se realiza a continuación se concentra en las cantidades, por tipo y sector, de energía final consumida.

#### **5.5. Especificación del consumo de energía final por tipo de energía para la Provincia de La Rioja**

Previo al desarrollo del siguiente punto, y al igual que en el Balance Energético Nacional, se aclara que las unidades originales utilizadas en el Capítulo IV para evaluar los consumos de cada una de las energías consideradas (energía eléctrica, gas natural y combustibles derivados del petróleo) en nuestra Provincia, se homogenizan a la unidad habitual para este tipo de análisis que es la Tonelada Equivalente de Petróleo (TEP). En función de ello, las unidades



de conversión a utilizar en el presente apartado, y en los capítulos siguientes, surgen de lo que a continuación se señala en cada caso:

- Energía Eléctrica: los valores considerados en el estudio del consumo (punto 4.1.1.) expresados en MWh, se convierte a energía final con un factor de equivalencia de  $1 \text{ MWh} = 0,086 \text{ TEP}$ , según [91] [92].
- Gas Natural: los valores considerados en el estudio del consumo (punto 4.2.2.) expresados en  $\text{Nm}^3$ , gas de 9300 kcal, se convierte a Energía Final con un factor de equivalencia de  $1 \text{ m}^3 = 0,00083 \text{ TEP}$ , según [91] [92].
- Derivados del petróleo: los valores considerados en el estudio del consumo (punto 4.3.) expresados en  $\text{m}^3$ , se pasan primero a unidades de masa en t según las densidades medias ponderadas utilizadas en el BEN por Secretaria de Energía [93], para los grupos de análisis considerados: Gasoil  $0,845 \text{ t/m}^3$ ; Naftas en general  $0,735 \text{ t/m}^3$ ; Fueloil  $0,945 \text{ t/m}^3$ . En el caso del Gas Licuado de Petróleo (GLP), los datos suministrados por el sistema SISCO ya están expresados en t por lo que se no requieren esta conversión. Luego todos los combustibles, ya en unidades de masa, son convertidos a unidades de energía final, según: Gasoil  $1,035 \text{ TEP/t}$ ; Naftas (gasolinas)  $1,07 \text{ TEP/t}$ ; Fueloil  $0,96 \text{ TEP/t}$ ; GLP  $1,13 \text{ TEP/t}$ . Según [91] [92].

Según lo indicado en el párrafo y puntos anteriores, ya considerando consumos en unidades de energía final, se observa en las tablas y gráficos adjuntos como nuestra Provincia tiene una matriz energética claramente dependiente de los derivados del petróleo, con un participación relativa de un 46,9 %. Luego le sigue la Energía Eléctrica, con un 37,1 % y por último el Gas Natural, con un 16 %. Como ya me mencionó anteriormente el consumo de biomasa no es considerado en este estudio, ya que, a nivel nacional la participación de este combustible es inferior al 0,5 %, y en nuestra provincia se considera menor aún.

A diferencia de otras Provincia, e incluso de la Matriz Energética Nacional, donde se observa una mayor participación del Gas Natural, en nuestra Provincia el consumo de este combustible se ve atenuado debido a la falta de red de distribución que permita el acceso a más usuarios, como ya se mencionó en el apartado correspondiente del capítulo anterior. Esto provoca que gran parte de la población deba recurrir al uso de GLP envasado y/o biomasa (carbón vegetal y leña) en muchos casos, sobre todo en el interior de la Provincia y zonas rurales. Esto se observa claramente en la cantidad de hogares de nuestra provincia que utilizan estos combustibles, aunque su impacto en cantidad de energía final no es significativo.

Si observamos la matriz del año 2014 en el gráfico 5.17, vemos los cambios relativos en la participación de cada energía, donde la Energía Eléctrica crece al 40,3%, participación que pierden los Derivados del Petróleo, con un 45,4%, y el Gas Natural con el 14,6%.

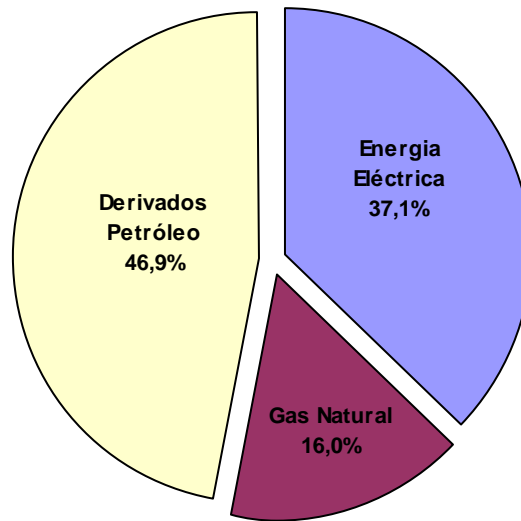


Grafico 5.16. Participación relativa por tipo de energía período 2005-2014

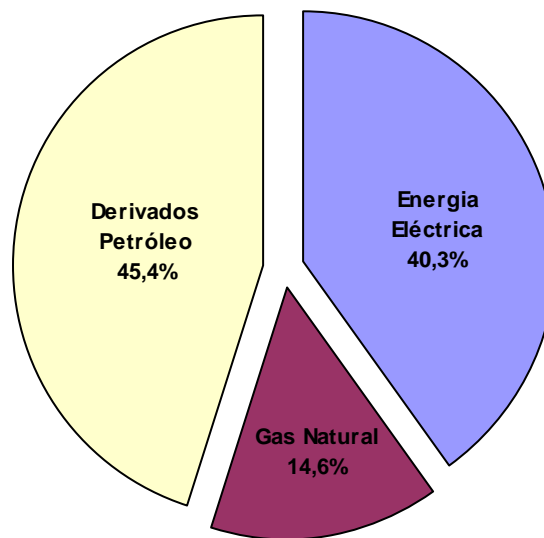


Grafico 5.17. Participación relativa por tipo de energía año 2014

Tabla 5.3. Consumo de energía final de la Provincia (miles TEP)

TIPO DE ENERGÍA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Promedio
Energía Eléctrica	62,2	68,3	74,2	77,3	81,2	89,6	89,5	96,1	104,2	105,1	84,8
Gas Natural	31,02	36,47	42,42	43,39	34,53	30,48	31,38	36,30	41,05	38,46	36,6
Derivados Petróleo	78,6	103,1	123,9	103,7	96,3	103,2	112,3	113,5	116,9	119,4	107,1
TOTALES	171,9	207,8	240,5	224,4	212,0	223,3	233,2	246,0	262,1	263,0	228,4



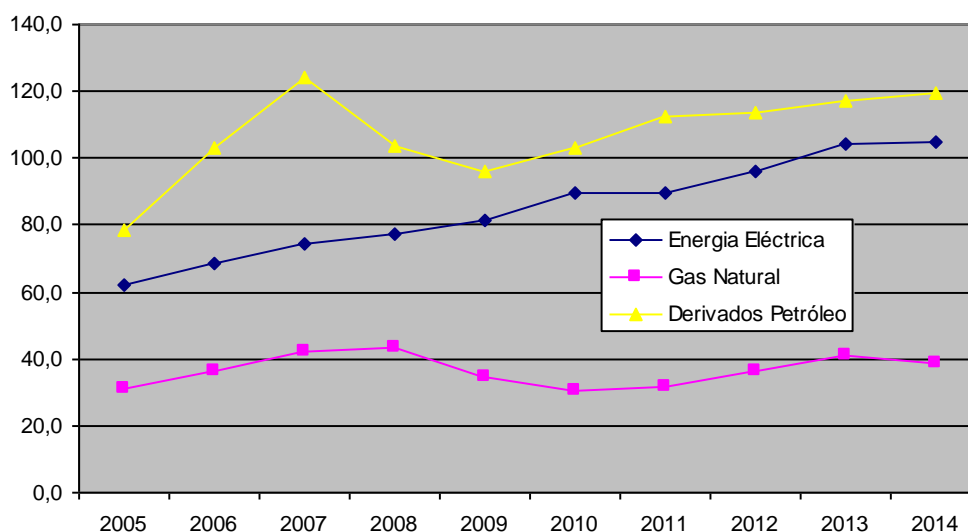
**Tabla 5.4. Participación relativa por tipo de energía 2005-2014**

TIPO ENERGÍA	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Promedio
Energía Eléctrica	36,2%	32,9%	30,8%	34,5%	38,3%	40,1%	38,4%	39,1%	39,8%	40,0%	37,1%
Gas Natural	18,1%	17,5%	17,6%	19,3%	16,3%	13,7%	13,5%	14,8%	15,7%	14,6%	16,0%
Derivados Petróleo	45,7%	49,6%	51,5%	46,2%	45,4%	46,2%	48,2%	46,2%	44,6%	45,4%	46,9%

Si observamos la evolución del consumo de energías el gráfico 5.18, podemos apreciar que en el caso de la Energía Eléctrica el aumento ha sido sostenido en casi todos los períodos. Esto también se observa en la tabla 5.5, donde podemos ver que es la energía con mayor crecimiento en los últimos diez años, con un total del 68,9% entre el año 2014 y el 2005. También se aclara, que el presente trabajo incorporó los datos correspondiente al consumo de EE de los GUMEM, Grandes Usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista, de nuestra provincia. Algo que en las investigaciones y estadísticas de trabajos anteriores no pudo ser incorporado por no contar con los datos necesarios para esta apertura. Si bien no son muchos clientes, al ser casi todos del sector Industrial, su consumo al año 2014 representa casi un 17% del total provincial. Esto solo se menciona ya que se analiza en particular, para cada uno de los sectores de consumo, en capítulo siguiente.

Para el caso de los Derivados del Petróleo se observa que después de un consumo pico en el año 2007 decreció significativamente hasta el año 2009, para luego ir recuperando sostenidamente hasta el 2014. De todas maneras, si se considera el periodo total de estudio, su crecimiento también se observa como importante, con un total del 50 % en el período de estudio.

El gas natural ha sido la energía con menor crecimiento, con solo un 24% total en el período, y con evolución interanual muy fluctuante. Esto es atribuible, como se verá más adelante en el análisis por sectores de consumo, a la actividad de la central térmica a gas existente en la provincia y cuyo consumo es significativo con respecto al total.



**Gráfico 5.18. Evolución del consumo de energía final 2005 -2014**



Tabla 5.5. Análisis de la evolución interanual y del período de estudio

TIPO ENERGIA	2006-2005	2007-2006	2008-2007	2009-2008	2010-2009	2011-2010	2012-2011	2013-2012	2014-2013	2014-2005
Energía Eléctrica	8,9%	9,4%	4,2%	5,0%	10,4%	-0,1%	7,5%	8,4%	0,9%	68,9%
Gas Natural	17,5%	16,3%	2,3%	-20,4%	-11,7%	2,9%	15,7%	13,1%	-6,3%	24,0%
Derivados Petróleo	31,1%	20,1%	-16,4%	-7,6%	7,2%	8,7%	1,0%	2,8%	2,0%	50,0%

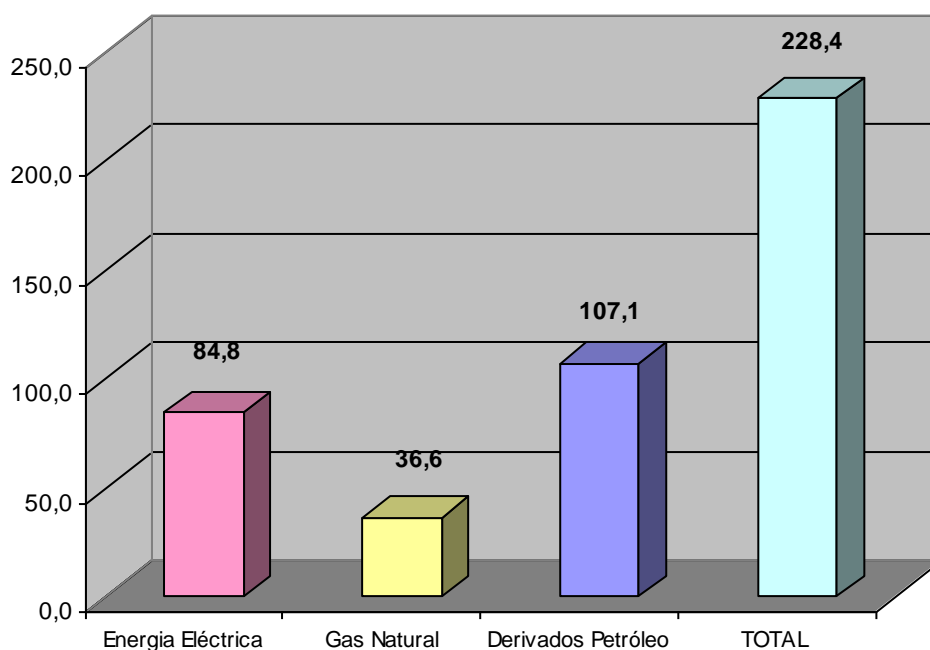


Gráfico 5.19. Consumo promedio de energía final 2005-2014 (miles TEP)

## 5.6. Estudio del consumo de energía final por sectores

Como se observa en las tablas y gráficos adjuntos, sobre el análisis de Consumo de Energía Final por sectores, el sector de mayor consumo energético es el de Transporte con una participación, en función del consumo promedio del período 2005-2014, del 46,6 %. Esto también se visualiza en la clara dependencia de los derivados del petróleo dentro de la matriz energética de la Provincia que se señala en el apartado anterior. En los puntos que se desarrollan a continuación se describen las consideraciones específicas para cada sector. Luego le sigue el sector Residencial con 18,8%, cuyo consumo de Energía Eléctrica impacta significativamente en el total del sector.

También se observa como en este nuevo estudio se pudo separar el sector Agropecuario. Si bien es el de menor consumo, con un 5,4%, tiene un análisis muy particular que se reflejará más adelante por lo que se considera conveniente tratarlo en particular, al igual que en el Balance Energético Nacional. La Industria con un 15,4%, donde se puede observar como relevante la estabilidad en la demanda de los últimos 10 años. Esto también se refleja en

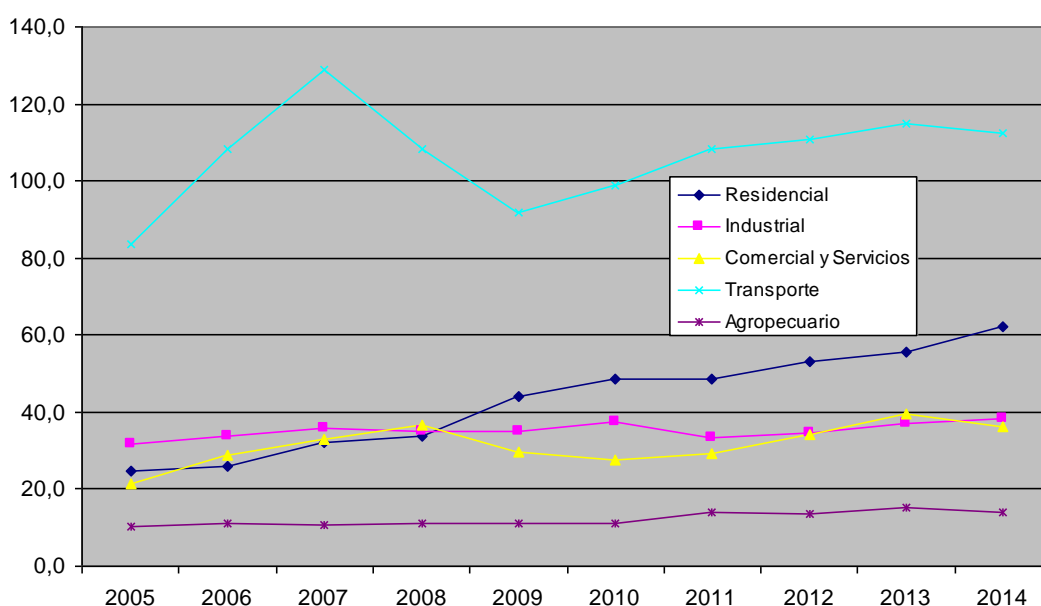




lo señalado en el capítulo 2, sobre el análisis del contexto socioeconómico provincial, donde se observa la falta de crecimiento de este sector.

**Tabla 5.6. Evolución del Consumo por Sector – Periodo 2005-2014 (miles TEP)**

SECTOR/ANO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Promedio 2005-2014	Participación 2005-2014
Residencial	24,7	26,1	32,0	33,7	44,2	48,5	48,7	52,9	55,8	62,2	42,9	18,8%
Industrial	31,8	33,8	36,0	34,8	35,0	37,3	33,3	34,4	37,1	38,1	35,2	15,4%
Comercial y Servicios	21,6	28,8	33,0	36,5	29,8	27,5	29,0	34,1	39,4	36,2	31,6	13,8%
Transporte	83,4	108,1	128,8	108,2	91,7	98,8	108,3	110,7	114,7	112,2	106,5	46,6%
Agropecuario	10,4	11,0	10,7	11,1	11,2	11,2	13,8	13,7	15,1	14,2	12,2	5,4%
<b>TOTAL</b>	<b>171,9</b>	<b>207,8</b>	<b>240,5</b>	<b>224,4</b>	<b>212,0</b>	<b>223,3</b>	<b>233,2</b>	<b>246,0</b>	<b>262,1</b>	<b>263,0</b>	<b>228,4</b>	<b>100,0%</b>



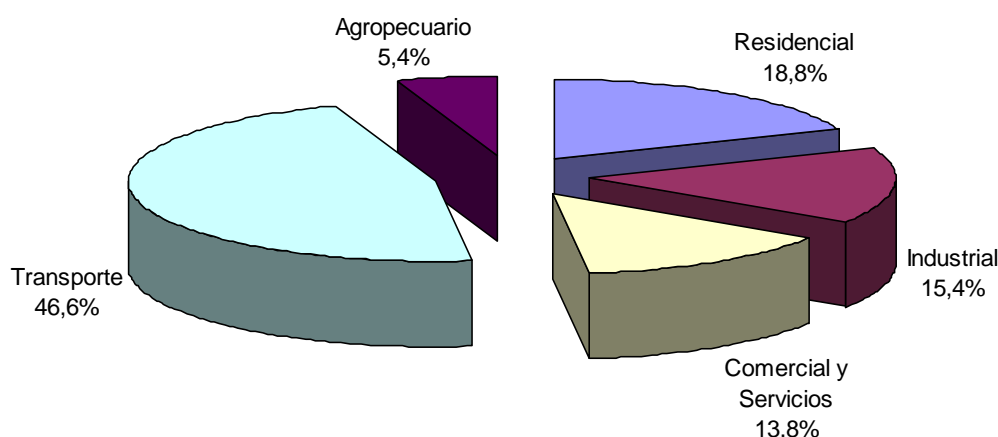
**Gráfico 5.20. Evolución del consumo de energía por sector 2005 -2014**

**Tabla 5.7. Análisis de la evolución relativa interanual del Consumo**

SECTOR/ANO	2006-2005	2007-2006	2008-2007	2009-2008	2010-2009	2011-2010	2012-2011	2013-2012	2014-2013	2014-2005
Residencial	5,8%	22,6%	5,4%	31,1%	9,6%	0,4%	8,8%	5,4%	11,6%	152%
Industrial	6,2%	6,6%	-3,3%	0,4%	6,7%	-10,7%	3,2%	7,9%	2,8%	20%
Comercial y Servicios	33,6%	14,4%	10,7%	-18,2%	-7,9%	5,7%	17,5%	15,5%	-8,2%	68%
Transporte	29,7%	19,1%	-16,0%	-15,2%	7,7%	9,6%	2,3%	3,6%	-2,2%	35%
Agropecuario	5,7%	-2,9%	3,8%	0,9%	-0,2%	23,6%	-0,3%	9,6%	-6,0%	36%
<b>TOTAL</b>	<b>20,9%</b>	<b>15,7%</b>	<b>-6,7%</b>	<b>-5,5%</b>	<b>5,3%</b>	<b>4,4%</b>	<b>5,5%</b>	<b>6,6%</b>	<b>0,3%</b>	<b>53%</b>

Si se observa las tablas y gráficos incluidos en este apartado, los cuales surgen del procesamiento de los datos suministrados en cada caso, se concluye que el Sector Residencial ha tenido una participación relativa del 18,8 %. Además se visualiza un crecimiento gradual sostenido con un aumento en el consumo significativo del 152 %, considerando el total del período 2005-2014. Esto en gran medida se debe al crecimiento de viviendas y del consumo por habitante desarrollados en los últimos años en la Provincia, como veremos más adelante en el análisis específico del sector.

Para el Sector Industrial se considera los consumos discriminados de energía eléctrica y gas natural. También dentro de los derivados del petróleo el fueloil, como combustible utilizado en este sector, aunque con cantidades de consumo muy pequeñas. En este sector se observa un crecimiento del 20 % en período 2005-2014, y su participación relativa es del 15,4 %, esta última cercana al Sector Residencial en su totalidad. Es un sector que ha tenido fluctuaciones considerables en el período de estudio, inclusive con algunos decrecimientos si se observa la de tabla 4.7 donde se analiza la evolución relativa interanual del consumo.



**Gráfico 5.21. Participación relativa por sector consumo promedio 2005-2014**

El Sector Comercial y Servicios representan una participación relativa promedio del 13,8 % en el período. Aunque se resalta significativo aumento del consumo del 68%, si consideramos el período interanual 2005-2014. Ya que las energías consideradas para este sector son la eléctrica y el gas natural, se considera que este fenómeno en gran medida puede ser atribuido o apalancado por lo ya indicado en el sector residencial y al crecimiento de viviendas relevado para el período de estudio, lo que también lógicamente impactó en el crecimiento comercial y de servicios relacionados. Esto puede ser claramente observado en las zonas geográficas de la ciudad donde se desarrolló principalmente el crecimiento urbano.

Para el análisis del consumo del Sector Transporte se consideraron las naftas y el gasoil, dentro de los derivados del petróleo, y el gas natural comprimido, el cual se encuentra discriminado dentro del gas natural. Es el sector con mayor participación en el consumo energético de la Provincia. Con el 46,6 % de participación relativa, considerando el promedio del período 2005-2014, con un crecimiento del 35 % en el mismo período.

También se incluyó en el presente estudio la apertura del Sector Agropecuario, en el cual si bien solo se pudo discriminar el consumo de Energía Eléctrica, no así el consumo de por ejemplo de los Derivados del Petróleo (algo que se observa como significativo en la Matriz Energética Nacional), pero sí se



considera importante analizar su comportamiento por separado. Además también se mantiene la estructura de análisis sectorial de consumo de energía final de la MEN. De esta manera observamos que el sector representa la participación más baja, con un 5,4%, reiterando que sin contar la contribución del consumo energético de los derivados del petróleo, los cuales se contemplan en su totalidad en el Sector Transporte. Si bien esto podría modificar sensiblemente la participación relativa del sector, se considera que según el tipo de actividad agropecuaria de la provincia, de baja automatización, la diferencia no sería muy significativa. Esto se incluye en forma particular en la unidad siguiente, donde se realiza un análisis específico de las variables que influyen en cada sector.

Por último se observa que en el último año de la serie de estudio, 2014, solo el Sector Residencial ha manifestado un significativo crecimiento con un 11,6% respecto al año anterior. Luego el sector Industrial con un crecimiento muy pequeño del 2,8%. El resto de los sectores, como se observa en la Tabla 4.7, ha manifestado un decrecimiento con respecto al 2013 lo cual se resalta como algo significativo.





## ***Capítulo VI. Caracterización Sectorial del Consumo (2005–2014)***





## 6.1. Introducción y conceptos fundamentales

En presente capítulo se desarrolla y analiza lo que sucedió con el consumo de energía final en cada uno de los sectores estudiados, según los combustibles consumidos, para el estudio de la serie considerada: años 2005-2010.

Para ello, los sectores de consumo considerados en la provincia de La Rioja son los mismos que contempla la Secretaría de Energía de la Nación para el Balance Energético Nacional [93], cuya apertura y conceptos son los siguientes:

- Sector Residencial: El consumo final de este sector es el correspondiente a los hogares urbanos y rurales.
- Sector Comercial y Público: Abarca el consumo de todas las actividades comerciales y de servicio de carácter privado, los consumos energéticos del gobierno a todo nivel (nacional, provincial, municipal), instituciones y empresas de servicio público.
- Sector Transporte: Incluye los consumos de energía de todos los servicios de transporte dentro del territorio nacional, sean públicos o privados, para los distintos medios y modos de transporte de pasajeros y carga (carretero, ferrocarril, aéreo y fluvial-marítimo). El consumo de combustible para el transporte internacional, se lo contabiliza como bunker, por lo que no se lo incluye en este sector de consumo.
- Sector Agropecuario: Comprende los consumos de combustibles relacionados con toda la actividad agrícola y pecuaria.
- Sector Industrial: Comprende los consumos energéticos de toda la actividad industrial ya sea extractiva o manufacturera (pequeña, mediana y gran industria), y para todos los usos excepto el transporte de mercaderías que queda incluido en el sector transporte. Incluye los consumos energéticos del sector construcción.

Para el caso de los combustibles utilizados, considera todas las fuentes de Energía Primaria que tienen un consumo como energía final, tal es el caso de Leña, el Bagazo y la Energía Eólica. Y todas las Energías secundarias que se observan en la Tabla 6.1: Electricidad, Gas Distribuido por Redes, Gas Licuado, Motonafta, Kerosene, Diesel y Gasoil, Fuegoil, Carbón, Gas de Coquería y Alto Horno, Coque, Carbón de Leña.

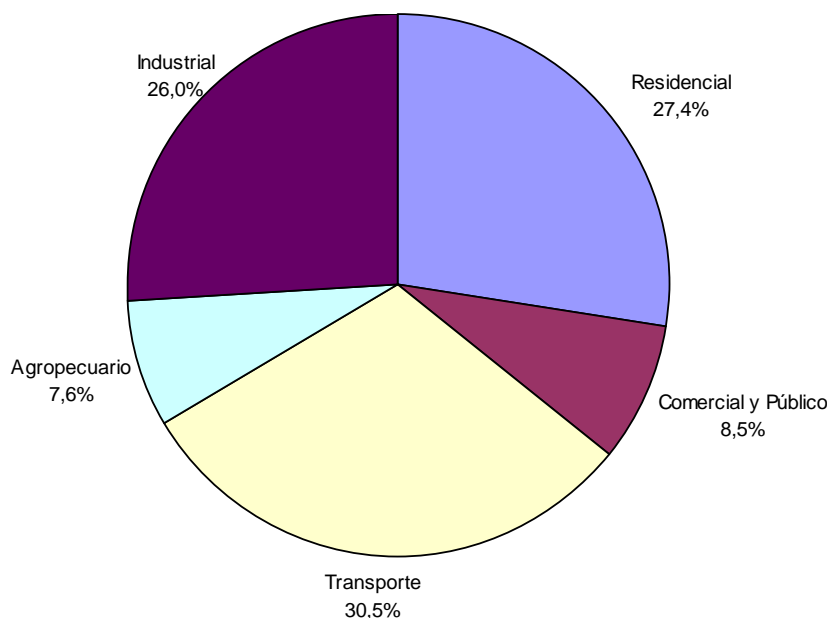
En la Tabla 6.1, de elaboración propia en base a los datos del Balance Energético Nacional del 2014 [90], se puede apreciar el consumo de energía final por sectores y todos los combustibles utilizados en cada uno de ellos.



**Tabla 6.1. Consumo de Energía Final por Sectores y Combustibles (miles TEP)**

FUENTE	COMBUSTIBLE/SECTOR	Residencial	Comercial y Público	Transporte	Agropecuario	Industrial	TOTAL ENERGIA	%
PRIMARIA	Leña	118	59	-	-	118	295	0,6%
	Bagazo	-	-	-	-	719	719	1,3%
	Eólico	-	-	-	129	-	129	0,2%
SECUNDARIA	Electricidad	3.773	2.524	51	90	4.289	10.727	20,0%
	Gas Distribuido por Redes	9.224	1.468	2.364	-	7.366	20.422	38,2%
	Gas Licuado	1.408	235	-	98	215	1.955	3,7%
	Motonafta Total	-	-	5.866	-	-	5.866	11,0%
	Kerosene y Aerokerosene	17	-	496	-	-	512	1,0%
	Diesel Oil + Gas Oil	-	113	7.455	3.614	113	11.295	21,1%
	Fuel Oil	-	64	88	124	184	461	0,9%
	Carbón Residual	-	-	-	-	149	149	0,3%
	Gas de Coquería	-	-	-	-	205	205	0,4%
	Gas de Alto Horno	-	-	-	-	217	217	0,4%
	Coque	-	-	-	-	357	357	0,7%
	Carbón de Leña	127	85	-	-	-	212	0,4%
	<b>TOTAL SECTOR</b>		<b>14.666</b>	<b>4.548</b>	<b>16.320</b>	<b>4.056</b>	<b>13.932</b>	<b>53.521</b>
	<b>%</b>	<b>27,4%</b>	<b>8,5%</b>	<b>30,5%</b>	<b>7,6%</b>	<b>26,0%</b>		<b>100,0%</b>

Podemos observar en el Gráfico 6.1 que, a nivel Nacional, el sector de mayor participación en el consumo final de energía es el Transporte con 30,5% del total, seguido por el sector Residencial con el 27,4%; la Industria con el 26 %; y luego una menor participación de los sectores Comercial y Público con el 8,5% y finalmente el Agropecuario con el 7,6%.



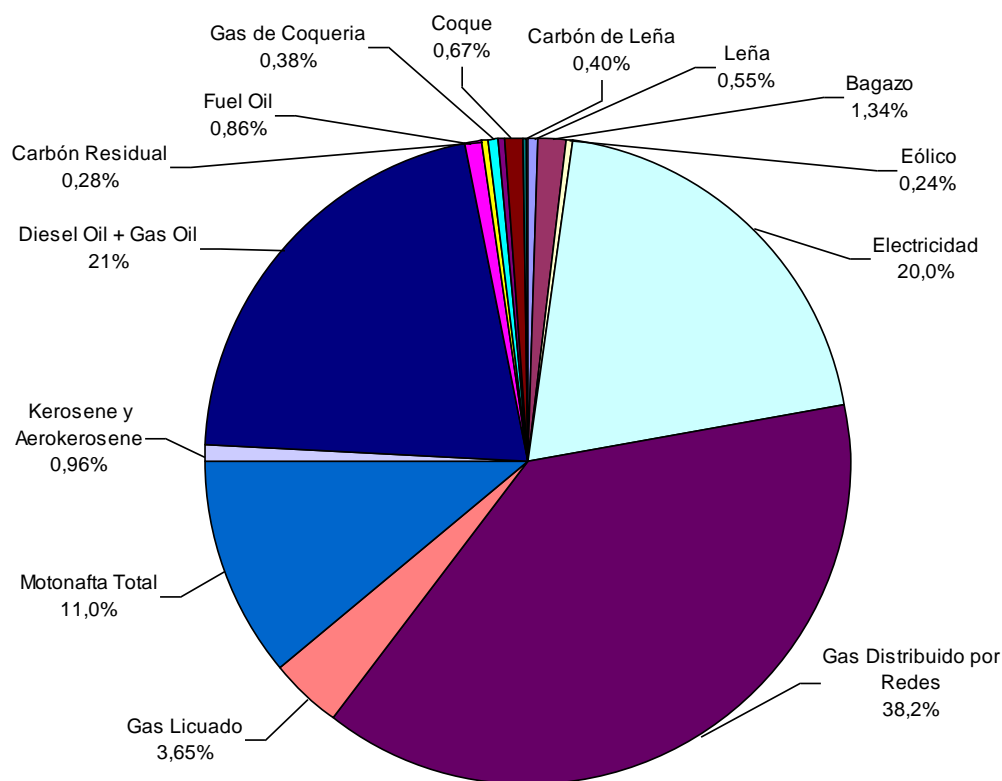
**Gráfico 6.1. Participación por Sectores del Consumo de Energía Final – Argentina 2014**

En el Gráfico 6.2, podemos ver la distribución de los combustibles consumidos en nuestro País al año 2014. Se aprecia claramente cómo el Gas Natural Distribuido por Redes es significativamente el de mayor consumo con un





38,2%; seguido por el Gasoil, con el 21%; la Electricidad, con el 20%; las Naftas, con el 11%; el Gas Licuado con el 3,65%, y luego con porcentajes menores el resto de combustibles.



**Gráfico 6.2. Combustibles consumidos como Energía Final – Argentina 2014**

A continuación, en los puntos siguientes del presente capítulo, se realiza el estudio para cada uno de los sectores de consumo de energía final para nuestra provincia de La Rioja. Los combustibles principales considerados son la Electricidad, los Combustibles Derivados del Petróleo (Gasoil, Naftas, Fueloil, GLP) y el Gas Natural.

Como ya se observó en el capítulo anterior, los consumos de biomasa (leña y carbón de leña) no se contemplan en presente trabajo por no haber obtenido datos de fuentes confiables. Del resto de combustibles considerados a nivel nacional tampoco se tienen datos sobre su consumo en nuestra provincia pero, del análisis realizado, se deduce que de existir son muy pequeñas las cantidades consumidas. Lo que representaría una participación casi despreciable comparada con el resto de fuentes si consideradas por el estudio.

A modo de referencia, y en función a los datos referentes al año 2014, se puede afirmar que el total del consumo energético de la provincia de La Rioja representa solo 0,49 % del total Nacional. Esto como ya se dijo en otros

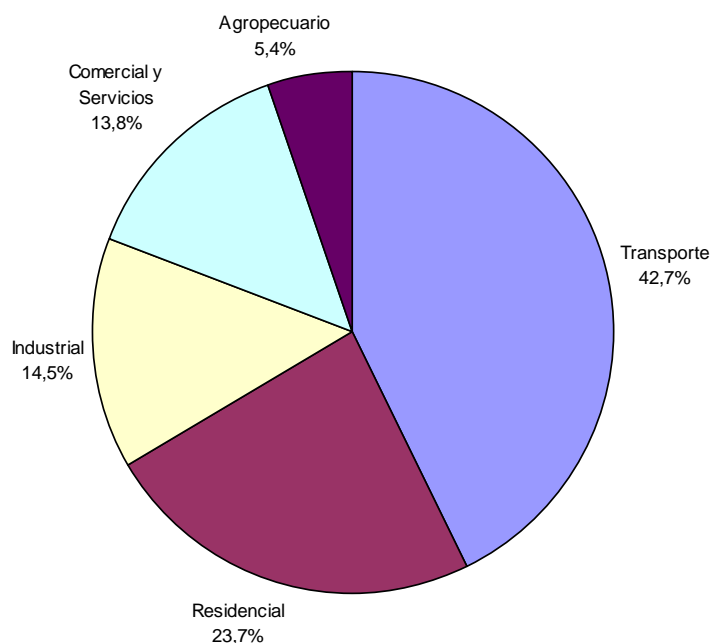


capítulos, demuestra la muy baja participación de nuestra Provincia, con respecto al consumo de energía final a nivel Nacional.

De todas maneras se considera muy importante el estudio realizado por el presente trabajo ya que no existen antecedentes publicados sobre análisis de este tipo, y menos una síntesis de información, procesada y estructurada como se presenta a continuación.

A modo de comparación con la distribución del consumo a nivel nacional, en el siguiente gráfico se puede observar la participación de cada sector en la provincia de La Rioja al año 2014. Allí se puede observar que el Sector Transporte es ampliamente el de mayor consumo, con un 42,7%, del total de la energía final consumida en la Provincia. A esto lo sigue el Sector Residencial con un 23,7%, luego con el Sector Industrial 14,5% con una participación similar al Sector Comercial y Servicios con un 13,8%, y finalmente el sector Agropecuario con el 5,4%. Este último se introduce por primera vez en los estudios realizados ya que como, se explica en el apartado correspondiente, se pudo desagregar parte de la energía consumida específicamente por este sector.

También en la Tabla 6.2., podemos comparar las diferencias de las participaciones relativas de cada uno de los sectores de consumo, a nivel nacional y provincial, para el último año de estudio 2014.



**Gráfico 6.3. Participación por Sectores del Consumo de Energía Final – La Rioja 2014**



**Tabla 6.2. Comparación de la participación relativa para cada sector Argentina - La Rioja al año 2014**

<b>AÑO 2014</b>	<b>Argentina</b>	<b>La Rioja</b>
Residencial	27,4%	23,7%
Comercial y Servicios	8,5%	13,8%
Industrial	26,0%	14,5%
Transporte	30,5%	42,7%
Agropecuario	7,6%	5,4%

## 6.2. Análisis Sector Residencial

Si consideramos que la variación intercensal de viviendas en el período 2001-2010, tuvo un crecimiento del 62 %, frente a un crecimiento de la población de sólo el 14,4 % para el mismo período, podemos deducir que existió una clara política gubernamental tendiente a favorecer el acceso a la vivienda propia. Lo cual se evidencia en el conocimiento de las acciones llevadas a cabo en nuestra provincia en tal sentido. Esto repercutió de manera directa en el consumo de energía del Sector, sobre todo en la Energía Eléctrica ya que, como se verá a continuación, fue la de mayor aumento de consumo para el período estudiado.

Los tipos de energía consumidas por este sector son la energía eléctrica, el gas natural y el GLP. Los datos consignados fueron obtenidos según las fuentes que se citan a continuación para cada caso:

- Energía Eléctrica: fueron entregados por la empresa EDELAR [69], responsable de la distribución en la provincia. Si bien los mismos fueron desagregados por sector de consumo, departamentos de la provincia, cantidad de clientes, potencia máxima demanda y apertura mensual de los consumos, el presente capítulo considera el consumo total de la Provincia de La Rioja, para cada uno de los años de la serie estudiada 2005-2014. También se contrastaron los datos brindados con los obtenidos de las bases de la Secretaría de Energía, en sus Informes Estadísticos para el Sector Eléctrico [44].
- Gas Natural: los datos para de los años 2005 al 2009 fueron entregados por la empresa ECOGAS, Distribuidora de Gas del Centro S.A. [56]. Para completar la serie y comparar los datos brindados, se consultó con la base de ENARGAS, según datos disponibles en el Índice de Datos Operativos [88], que permite el análisis de todas las variables consideradas en el presente trabajo.
- Gas Licuado de Petróleo (GLP): Se utilizó la base de la Secretaría de Energía, Consulta de precios y volúmenes de gas licuado de petróleo (Mercado Interno) [75]. A diferencia de la base de datos del resto de combustibles derivados del petróleo, en el caso del GLP, la Secretaría de Energía aclara que los datos estadísticos suministrados son cargados

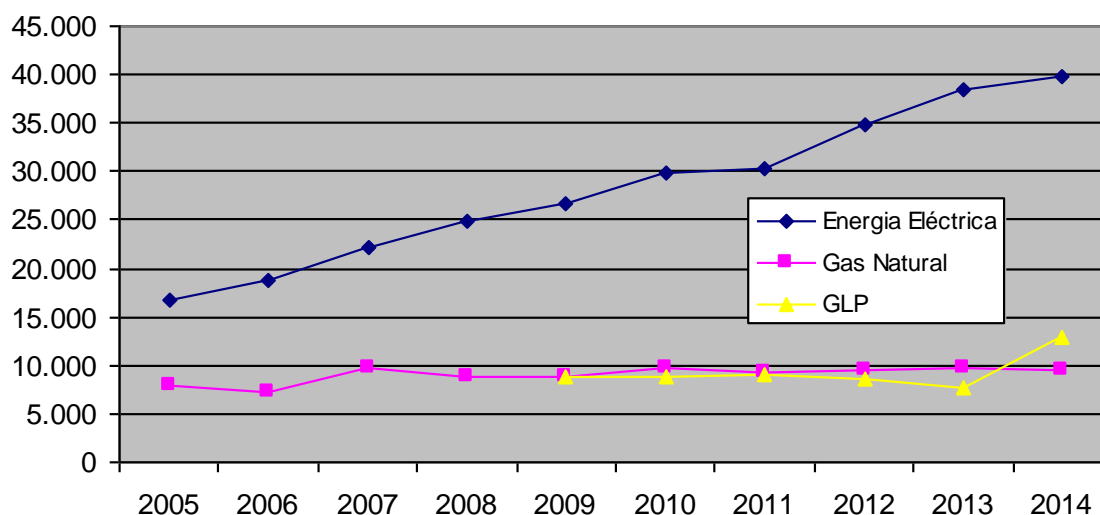


al sistema por los operadores del mercado, y según consideraciones realizadas en el capítulo anterior.

Como ya se comentó en el apartado correspondiente, en estudios futuros también se considera se debería contemplar el consumo de biomasa, fundamentalmente carbón vegetal y leña, que es utilizada en toda la Provincia, sobre todo en los sectores rurales en donde en muchos casos es la única fuente de energía. Si bien cuantitativamente como ya se informó, al igual que en el orden Nacional, este combustible tiene una participación inferior al 1%.

**Tabla 6.3. Consumo de Energía Final - Sector Residencial (TEP)**

Energía/AÑO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Energía Eléctrica	16.799	18.859	22.209	24.917	26.573	29.961	30.399	34.899	38.334	39.871
Gas Natural	7.877	7.252	9.798	8.829	8.793	9.655	9.189	9.522	9.678	9.388
GLP	S/D	S/D	S/D	S/D	8.868	8.861	9.084	8.517	7.781	12.988
<b>TOTAL</b>	<b>24.677</b>	<b>26.110</b>	<b>32.007</b>	<b>33.746</b>	<b>44.234</b>	<b>48.476</b>	<b>48.672</b>	<b>52.937</b>	<b>55.793</b>	<b>62.248</b>

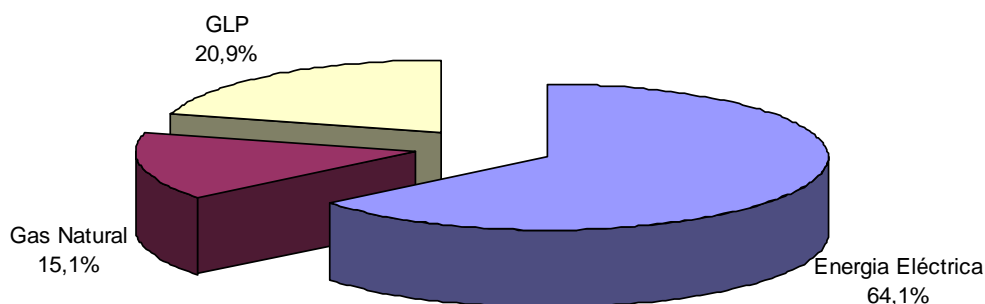


**Gráfico 6.4. Evolución del consumo del Sector Residencial 2005-2014 (TEP)**

En la Tabla 6.3 y el gráfico 6.4 se puede apreciar claramente lo afirmado en el capítulo anterior, como el crecimiento sostenido del consumo de Energía Eléctrica incide en consumo total del sector. Esto puede verse en el Gráfico 6.5 donde la Energía Eléctrica claramente es la de mayor participación en el sector con un 64,1% considerando el consumo del año 2014, último año de la serie estudiada. También es de resaltar como en dicho año aumenta el consumo de GLP a 21,9%, superando históricamente al Gas Natural, con un 15,1%. Esto se considera atribuible al fenómeno ya informado del crecimiento significativo de hogares y a la falta de expansión de las redes de Gas Natural hacia las zonas de desarrollo urbano. Si recordamos lo informado en el Capítulo III, más de un 80% de hogares, según Censo 2010, solo tiene acceso al Gas Licuado



como combustible principal para cocinar. Otro 4% de hogares, sobre todo los del interior de la Provincia, solo tiene acceso a la Leña o Carbón para este fin. Por lo que el gas natural por redes esta solo restringido a un 14% aproximadamente de los hogares del Sector Residencial. Si bien siempre se aclara que son datos al año 2010 se observa que, según la poca variación en los datos de consumo relevados desde el año 2010 al 2014, hace deducir que lo expresado no ha cambiado en los últimos años.



**Gráfico 6.5. Combustibles consumidos en el Sector Residencial al año 2014**

Si analizamos el crecimiento total del período de estudio 2005-2014, podemos observar que el consumo Sector Residencial creció 152%, aclarando que para el GLP solo se considera los años con que se cuenta con datos oficiales, 2009-2014, por ello los datos en gráficos y tablas aparecen desde ese año. También se aclara que el total del consumo del GLP es atribuido al Sector Residencial, al ser este el de mayor consumo de dicho combustible. Si bien se conoce de su uso en otros sectores como el Oficial o el Comercial, los datos obtenidos no pudieron ser desagregados específicamente, como en los otros combustibles, para cada uno de los sectores de consumo.

Si analizamos cada uno de los combustibles del Sector Residencial vemos que el crecimiento del consumo de la Energía Eléctrica fue el más significativo con un 137,3%; el GLP, en el período 2009 al 2014, del 46,5%; y para el Gas Natural solo del 19,2%.

Por último se puede informar que el total del consumo energético del Sector Residencial represente el 0,42%, comparando al año 2014 con el mismo sector a nivel nacional. Siendo el segundo sector de consumo en la provincia, luego del sector Transporte, como se puede observar en la Tabla 6.2.

### 6.3. Análisis Sector Comercial y Servicios

El análisis de este sector abarca el consumo de todas las actividades comerciales y de servicio de carácter privado, los consumos energéticos del



gobierno a todo nivel (nacional, provincial, municipal), instituciones y empresas de servicio público.

Los tipos de energía consumidas por este sector son principalmente la energía eléctrica y el gas natural. Si bien se asume que algo de GLP es consumido por este sector, no pudo ser desagregado del total del consumo como se informa en apartado anterior.

Los datos consignados fueron relevados según las fuentes que se citan a continuación para cada caso:

- Energía Eléctrica: fueron entregados por la empresa EDELAR [69], responsable de la distribución en la provincia. Los mismos fueron desagregados para el sector de consumo considerado. En este caso se diferencia como EE – EDELAR al consumo del Sector Comercial. Por otro lado la EE correspondientes al Alumbrado Público, y por separado la EE Oficial, la cual corresponde a edificios públicos. Todos para cada uno de los años de la serie estudiada 2005-2014. También se contrastaron los datos obtenidos con los brindados por la Secretaría de Energía, en sus Informes Estadísticos para el Sector Eléctrico [44]. Es así que el presente estudio, a diferencia de los anteriores realizados, contempla la energía consumida por los Grandes Usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista, EE – GUMEM, de nuestra provincia. Si bien son pocos los usuarios de este tipo, solo 9 (nueve) en este sector y todos en la ciudad Capital de la Rioja, sus altos consumos hacen necesario su análisis en particular.
- Gas Natural: los datos para de los años 2005 al 2009 fueron entregados por la empresa ECOGAS, Distribuidora de Gas del Centro S.A. [56]. Para completar la serie y comparar los datos brindados, se consultó con la base de ENARGAS, según bases de datos disponibles en el Índice de Datos Operativos [58]. En este apartado, además del Gas Natural destinado al uso comercial y de servicios, se pudo contar con la desagregación correspondiente al consumo de gas natural de la única Central Eléctrica turbo gas localizada en la provincia. Si bien todas las Centrales son de carácter privado se considera que, el estar destinadas a la generación de energía eléctrica, brindan un servicio público. También se aclara que existen en la Provincia otras 7 (siete) centrales eléctricas diésel de menor potencia, las cuales consumen gasoil como combustible derivado del petróleo, pero no pudo filtrarse el consumo específico de estas por lo que la totalidad del consumo de este combustible fue imputado al Sector Transporte.

**Tabla 6.4. Consumo de Energía Final - Sector Comercial y Servicios (TEP)**

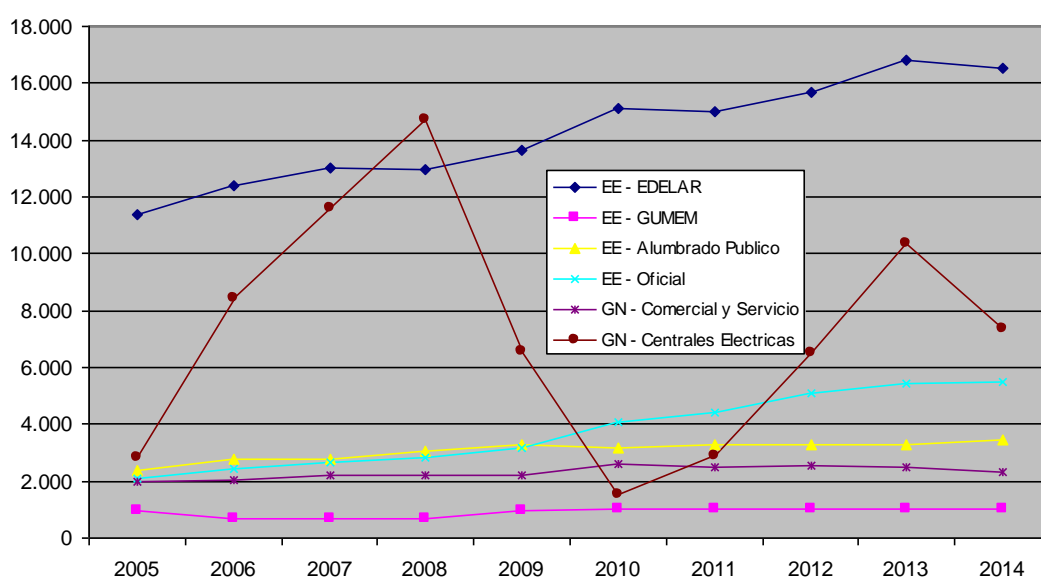
Energía/AÑO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EE - EDELAR	11.377	12.422	13.012	12.961	13.649	15.115	15.007	15.687	16.823	16.522
EE - GUMEM	955	690	702	680	988	1.011	1.011	1.036	1.006	1.021
EE - Alumbrado Público	2.358	2.793	2.750	3.078	3.271	3.171	3.259	3.311	3.281	3.455
EE - Oficial	2.104	2.418	2.662	2.856	3.176	4.085	4.408	5.073	5.421	5.485
GN - Comercial y Servicio	1.958	2.035	2.227	2.183	2.219	2.580	2.483	2.525	2.492	2.336
GN - Centrales Eléctricas	2.811	8.449	11.614	14.728	6.541	1.532	2.881	6.490	10.378	7.360
TOTAL	21.563	28.807	32.967	36.486	29.845	27.494	29.048	34.121	39.401	36.178



En la Tabla 6.4 y el gráfico 6.6 se puede apreciar claramente lo afirmado en el capítulo anterior, cómo el crecimiento sostenido del consumo de Energía Eléctrica también incide en consumo total de este sector. Esto se considera lógico ya que el Sector Comercial y Servicios se entiende acompaña el crecimiento demográfico y de hogares, en forma similar a lo observado para el Sector Residencial.

Esto puede verse en el Gráfico 6.7 en el que se muestra que la Energía Eléctrica es la de mayor participación en el sector con un 57% considerando el consumo del año 2014, último año de la serie estudiada.

También se observa como significativo el consumo de gas natural de las centrales eléctricas. Si bien existen grandes fluctuación en los años de la serie estudiada, al año 2014, se observa como el consumo de la única central eléctrica turbo gas existente en la provincia casi cuadruplica el consumo del resto de GN del sector. Vale aclarar que esta central eléctrica es la mayor capacidad, de las 8 (ocho) registradas en la provincia, con una potencia instalada de 46.600 kW, según análisis incluido en Capítulo IV del presente trabajo.



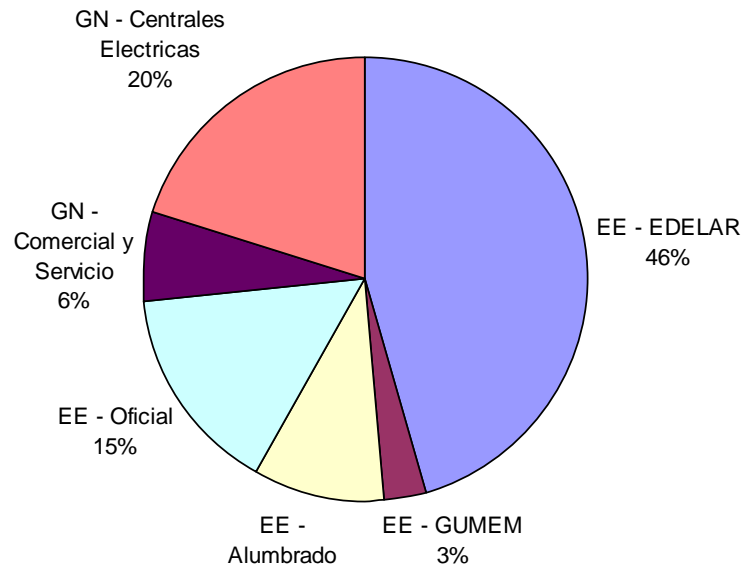
**Gráfico 6.6. Evolución del consumo del Sector Comercial y Servicios 2005-2014 (TEP)**

Con el objeto de poder apreciar mejor la evolución y participación de los combustibles utilizados por este sector, en la Tabla 6.5 y Gráficos 6.8 - 6.9, se muestra el total de Energía Eléctrica y Gas Natural consumido por el Sector Comercial y Servicios.

Si analizamos el crecimiento total del período de estudio 2005-2014, podemos observar que el consumo Sector Comercial y Servicios creció un total del 67,8%.



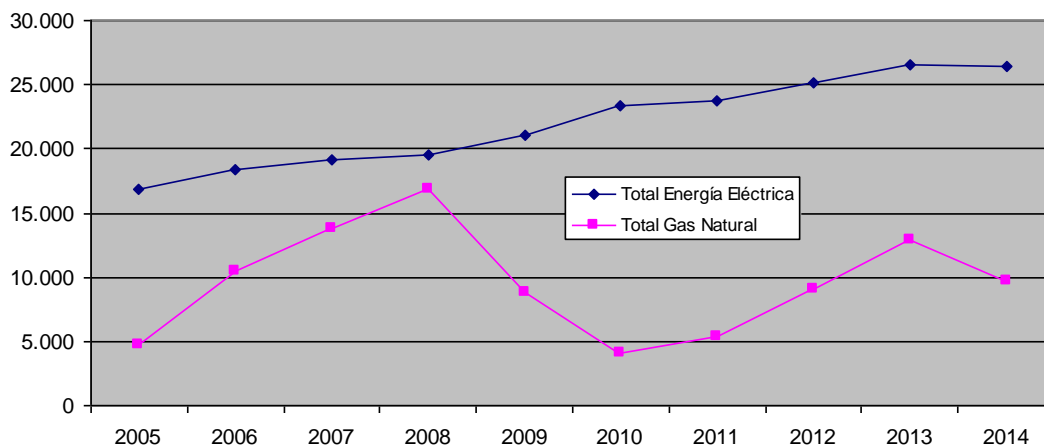
Si analizamos cada uno de los combustibles del sector, vemos que el crecimiento para la Energía Eléctrica fue del 57,7% y el crecimiento para el Gas Natural mucho mayor con un 103,3%.



**Gráfico 6.7. Combustibles consumidos en el Sector Comercial y Servicios al año 2014**

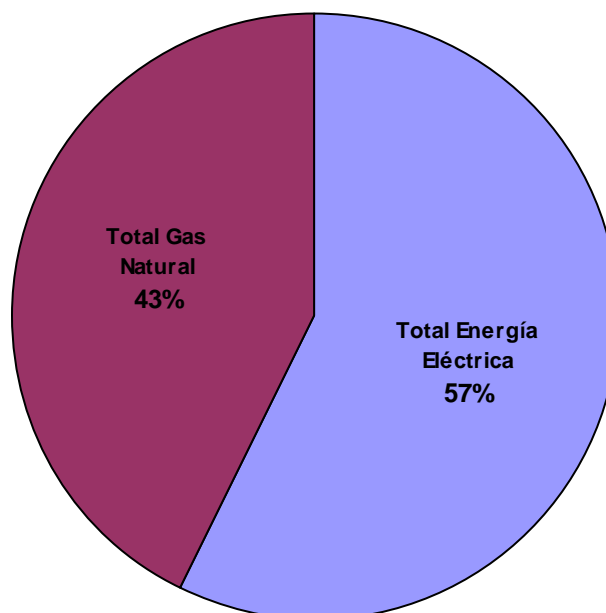
**Tabla 6.5. Consumo de Energía Final - Sector Comercial y Servicios (TEP)**

Energía/ANO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Total Energía Eléctrica	16.794	18.324	19.126	19.575	21.084	23.381	23.684	25.106	26.530	26.483
Total Gas Natural	4.769	10.483	13.842	16.911	8.761	4.113	5.364	9.015	12.871	9.695



**Gráfico 6.8. Evolución del consumo del Sector Comercial y Servicios 2005-2014 (TEP)**





**Gráfico 6.9. Combustibles consumidos en el Sector Comercial y Servicios al año 2014**

Por último se puede informar que el total del consumo energético del Sector Comercial y Servicios representa el 0,80%, comparando al año 2014 con el mismo sector a nivel nacional. A nivel provincial es el cuarto sector de consumo, de los cinco considerados, con una participación global del 13,8%

#### **6.4. Análisis Sector Industrial**

Este sector comprende los consumos energéticos de toda la actividad industrial, ya sea extractiva o manufacturera (pequeña, mediana y gran industria), y para todos los usos excepto el transporte de mercaderías que queda incluido en el Sector Transporte.

Los tipos de energía consumidas por este sector son la energía eléctrica, el gas natural y el fueloil, dentro los combustibles derivados del petróleo. Al igual que otros sectores, si bien también se asume que algo de GLP es consumido por este sector, no pudo ser desagregado del total del consumo. Es por ello, como ya se mencionó en el apartado anterior, el total de este combustible fue imputado al Sector Residencial, el cual se considera es significativamente el de mayor consumo de GLP.

Los datos consignados fueron relevados según las fuentes que se citan a continuación para cada caso:

- Energía Eléctrica: fueron entregados por la empresa EDELAR [69], responsable de la distribución en la provincia. Los mismos fueron desagregados para el sector de consumo considerado. En este caso se



diferencia como EE – EDELAR al consumo del Sector Comercial. Por otro lado la EE correspondientes al Alumbrado Público, y por separado la EE Oficial, la cual corresponde a edificios públicos. Todos para cada uno de los años de la serie estudiada 2005-2014. También se contrastaron los datos obtenidos con los brindados por la Secretaria de Energía, en sus Informes Estadísticos para el Sector Eléctrico [44]. Es así que el presente estudio, a diferencia de los anteriores realizados, contempla la energía consumida por los Grandes Usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista, EE – GUMEM, de nuestra provincia. En este sector es donde justamente los GUMEM tienen mayor importancia, ya que su consumo es muy relevante dentro del total de energía eléctrica consumida en la provincia.

- Gas Natural: los datos para de los años 2005 al 2009 fueron entregados por la empresa ECOGAS, Distribuidora de Gas del Centro S.A. [56]. Para completar la serie y comparar los datos brindados, se consultó con la base de ENARGAS, según bases de datos disponibles en el Índice de Datos Operativos [58]. De estos informes se pudo desagregar el consumo específico del Sector Industrial.
- Derivados del Petróleo: Los datos consignados fueron relevados de las bases de datos oficiales de la Secretaria de Energía de la Nación [74], la cual mantiene un registro detallado de todos los combustibles abastecidos, discriminados por Provincia, tipo, empresas, volúmenes, etc. De dicha base de datos, se pudo filtrar el fueloil, combustible que cuyo consumo se atribuye en su totalidad al Sector Industrial

**Tabla 6.6. Consumo de Energía Final Sector Industrial (TEP)**

Energía/AÑO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EE - EDELAR	4.413	4.628	4.769	5.573	6.888	7.814	5.675	6.083	6.939	7.798
EE- GUMEM	13.832	15.480	17.381	16.165	15.446	17.281	15.925	16.309	17.327	16.818
Gas Natural - Industrial	13.344	13.506	13.754	13.010	12.629	11.895	11.443	11.822	12.297	12.949
Deriv. Petroleo - Fuel Oil	233	180	125	97	24	351	298	209	563	583
<b>TOTAL</b>	<b>31.822</b>	<b>33.795</b>	<b>36.028</b>	<b>34.845</b>	<b>34.987</b>	<b>37.340</b>	<b>33.341</b>	<b>34.422</b>	<b>37.127</b>	<b>38.148</b>

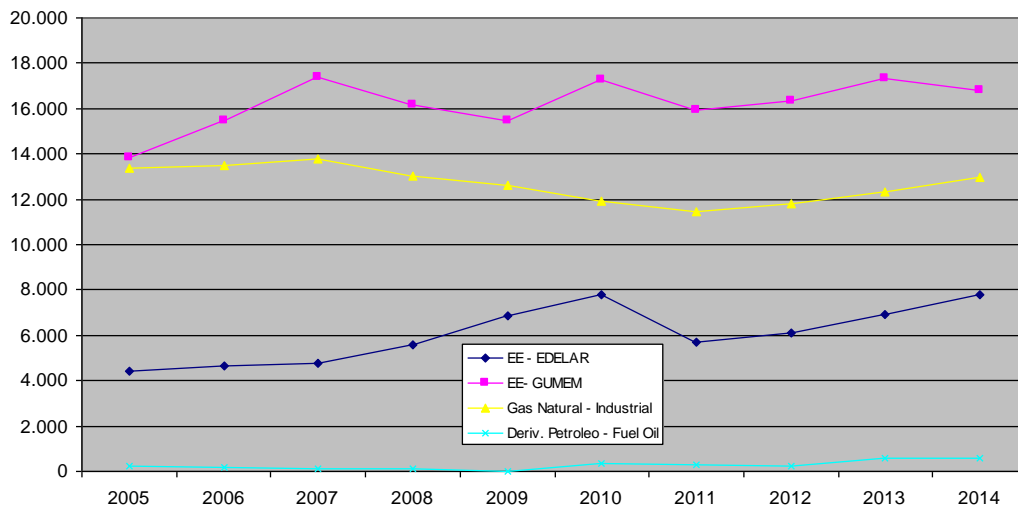
En la Tabla 6.6 y el gráfico 6.10 se puede apreciar que los consumos de energía no han crecido significativamente en el período estudiado 2005-2014. Sin embargo es un sector con relativa importancia en el consumo total de la provincia.

Si analizamos la Energía Eléctrica observamos que es el sector de mayor consumo, luego del sector residencial, ya que si sumamos el consumo de lo distribuido por EDELAR y lo correspondiente a Grande Usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista, vemos en la Tabla 6.7 que el consumo al año 2014 es de 24.616 TEP, lo cual representa un 23,7% del total de Energía Eléctrica consumida en la provincia. También podemos apreciar la importancia del consumo energético de los GUMEM ya que, a pesar de ser solo 26 clientes (24 en Capital, 1 en Chilecito y 1 en Aimogasta), su consumo de Energía Eléctrica representa el 16 % del total provincial.

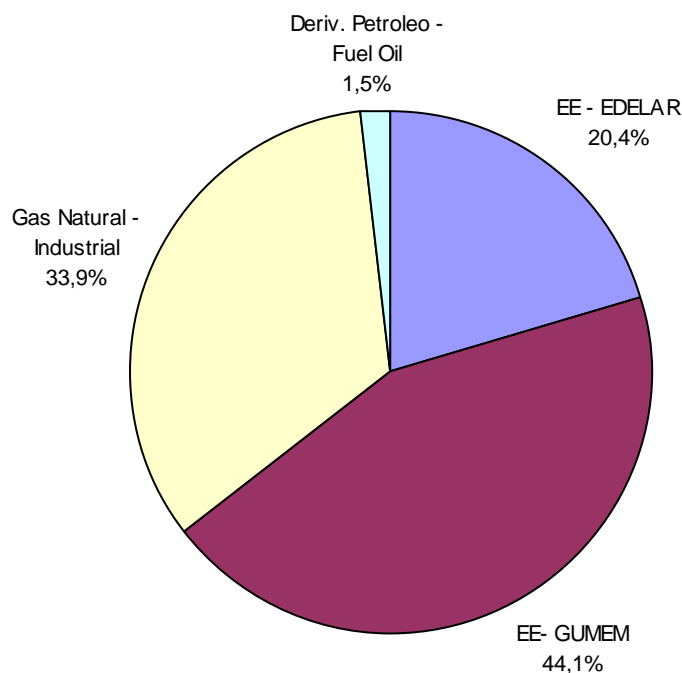


También podemos observar, en el Gráfico 6.13 que la Energía Eléctrica es la de mayor participación en el sector con un 64% considerando el consumo del año 2014, último año de la serie estudiada.

También se resalta como significativo en este sector el consumo de gas natural. Si bien el consumo se ha mantenido relativamente estable, incluso con bajas en algunos años de la serie estudiada, su consumo no deja de ser el de mayor importancia para la provincia. Solo el gas natural consumido en el Sector Industrial representa 33,7% del total provincial. Esto se debe principalmente a que a pesar de ser pocos los clientes industriales, solo 24 (veinticuatro), sus consumos son muy elevados comparados a los del resto de sectores.



**Gráfico 6.10. Evolución del consumo del Sector Industrial 2005-2014 (TEP)**



**Gráfico 6.11. Combustibles consumidos en el Sector Industrial al año 2014**



Al igual que con otros sectores, y con el objeto de poder apreciar mejor la evolución y participación de los combustibles utilizados, en la Tabla 6.7 y Gráficos 6.12 - 6.13, se muestra el total de Energía Eléctrica y Gas Natural consumido por el Sector Industrial.

Se analizamos el crecimiento total del período de estudio 2005-2014, podemos observar que el consumo Sector Industrial creció solo 19,9%, siendo uno de los de crecimiento relativo más bajos.

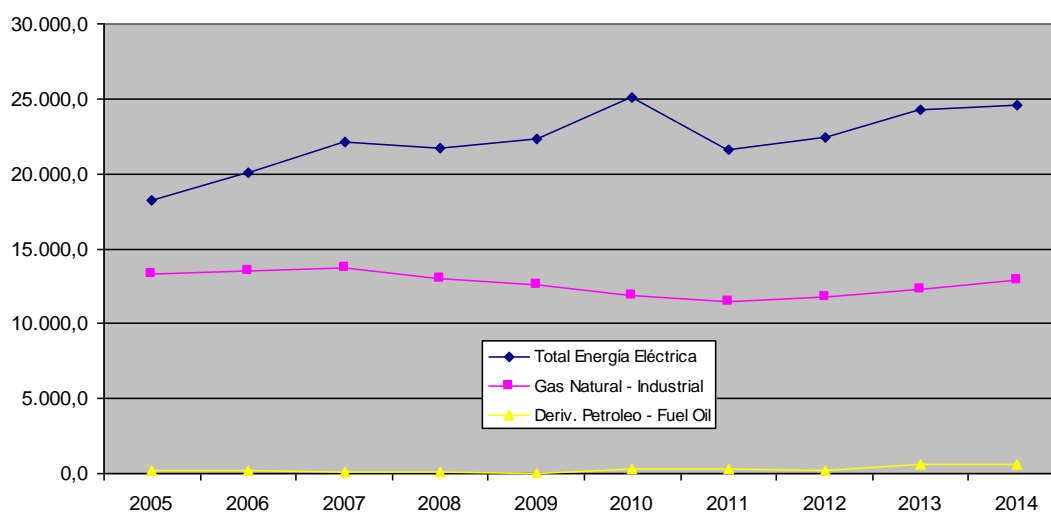
Si analizamos cada uno de los combustibles del sector, vemos que el crecimiento para la Energía Eléctrica fue del 34,9%. En el caso del Gas Natural tuvo un decrecimiento del -3%, esto se debe básicamente a la falta de emplazamiento de nuevos proyectos industriales. Sin embargo, como ya se mencionó en el párrafo anterior, el consumo de la Gas Natural en la industria de nuestra provincia es muy importante y represente el sector de mayor consumo de este combustible.

En los gráficos y tablas incorporados en este apartado también podemos apreciar la baja incidencia que tiene los Derivados del Petróleo en este sector. Ya que el único combustible que se consume es el Fueloil y sólo representa en 1,5% del total del consumo energético del sector.

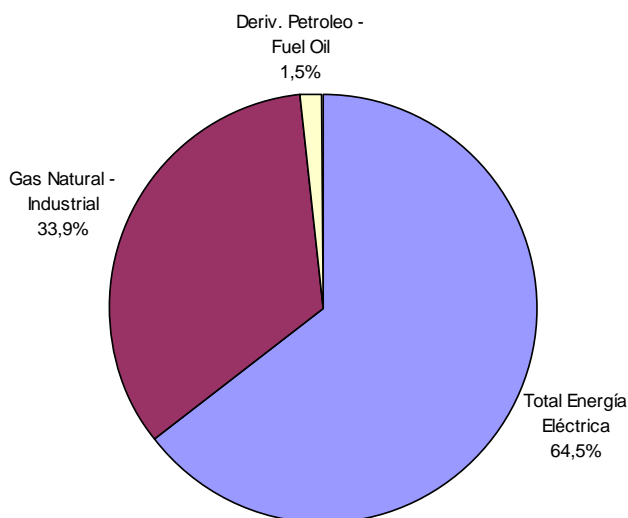
Por último se puede informar que el total del consumo energético del Sector Industrial representa solo el 0,27%, comparando al año 2014, con el mismo sector a nivel nacional. Aunque a nivel provincial es el tercer sector de mayor consumo, luego del sector Transporte y Residencial, con una participación global del 15,4%

**Tabla 6.7. Consumo de Energía Final Sector Industrial (TEP)**

Energía/ANO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Total Energía Eléctrica</b>	18.244	20.108	22.150	21.738	22.334	25.095	21.600	22.392	24.266	24.616
<b>Gas Natural - Industrial</b>	13.344	13.506	13.754	13.010	12.629	11.895	11.443	11.822	12.297	12.949
<b>Deriv. Petroleo - Fuel Oil</b>	233	180	125	97	24	351	298	209	563	583
<b>TOTAL</b>	<b>31.822</b>	<b>33.795</b>	<b>36.028</b>	<b>34.845</b>	<b>34.987</b>	<b>37.340</b>	<b>33.341</b>	<b>34.422</b>	<b>37.127</b>	<b>38.148</b>



**Gráfico 6.12. Evolución del consumo del Sector Industrial 2005-2014 (TEP)**



**Gráfico 6.13. Combustibles consumidos en el Sector Industrial al año 2014**

## 6.5. Análisis Sector Transporte

Con un 42,7% del total del consumo energético de la provincia, es el sector de mayor participación en el consumo de energía final. Este incluye los consumos de energía de todos los servicios de transporte, sean públicos o privados, para los distintos medios y modos de transporte de pasajeros y carga.

Los tipos de energía final consumidas por este sector son principalmente los derivados del petróleo (gasoil y naftas) y el gas natural comprimido (GNC).

Los datos consignados fueron relevados según las fuentes que se citan a continuación para cada caso:

- **Derivados del Petróleo:** Los datos fueron relevados de las bases de datos oficiales de la Secretaría de Energía de la Nación [74], la cual mantiene un registro detallado de todos los combustibles abastecidos, discriminados por Provincia, tipo, empresas, volúmenes, etc. De dicha base de datos, se pudo filtrar el Gasoil y las Naftas, combustibles cuyo consumo se atribuye en su totalidad al Sector Transporte. En el caso de las naftas, se agrupó el total consumido en todos los tipos de presentaciones comerciales, ejemplo naftas 83, 95 y 97 RON. Algo similar para el caso del Gasoil, donde se agrupó lo correspondiente a Gasoil Grado 2 (común) y Grado 3 (Ultra). La Aeronafta y el Aérokerosene de cabotaje, al ser consumos muy bajos y de participación relativa casi insignificante, se asimilaron a los combustibles de mayor consumo analizados en particular, naftas y gasoil respectivamente.

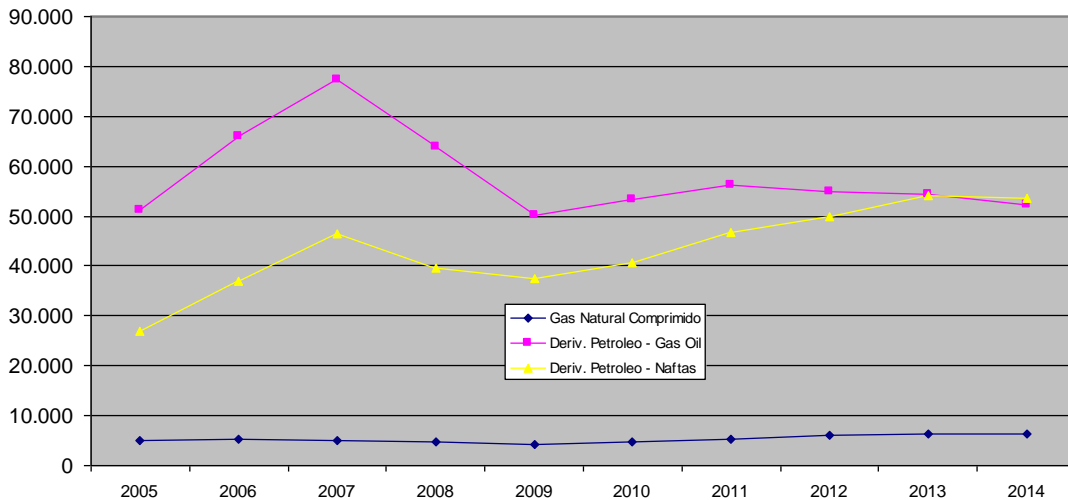


- Gas Natural Comprimido: los datos para de los años 2005 al 2009 fueron entregados por la empresa ECOGAS, Distribuidora de Gas del Centro S.A. [56]. Para completar la serie y comparar los datos brindados, se consultó con la base de ENARGAS, según bases de datos disponibles en Datos Operativos, para el Gas Natural Comprimido [88].

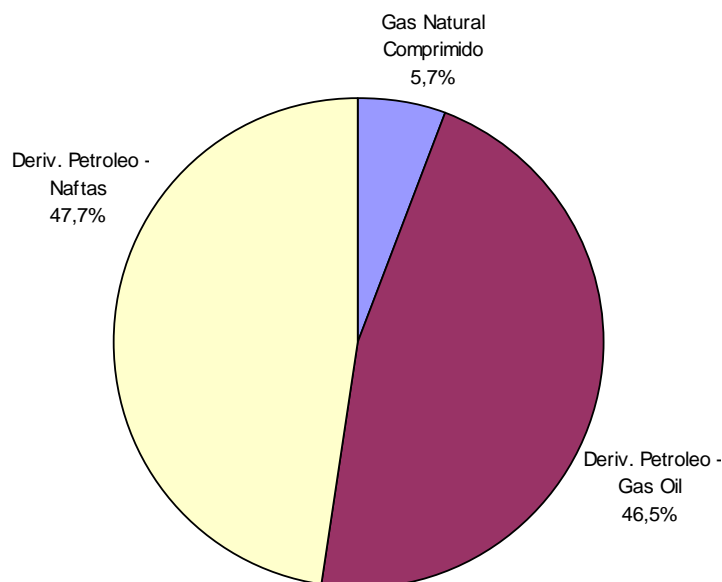
Si analizamos los datos consignados en la Tabla 6.8 y Gráficos 6.14. – 6.15, podemos ver la evolución significativa que han tenido las Naftas frente a los otros combustible considerados. Con un crecimiento del 98,1%, en la serie de estudio, es claramente el combustible de mayor consumo. Esto también obviamente apalancó el crecimiento del consumo del sector en general el cual, con un 34,6%, es uno de los de mayor crecimiento. En contraposición a esto se puede observar que el crecimiento del consumo del gasoil ha sido casi insignificante con 1,8%, incluso con decrecimiento constante en los últimos años (2011-2014).

**Tabla 6.8. Consumo de Energía Final Sector Transporte (TEP)**

Energía/AÑO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2014-2005
Gas Natural Comprimido	5.032	5.226	5.025	4.644	4.345	4.820	5.382	5.942	6.205	6.429	27,8%
Deriv. Petroleo - Gas Oil	51.318	65.990	77.302	63.853	50.028	53.271	56.238	54.865	54.455	52.249	1,8%
Deriv. Petroleo - Naftas	27.043	36.921	46.485	39.716	37.367	40.732	46.681	49.941	54.083	53.570	98,1%
<b>TOTAL</b>	<b>83.393</b>	<b>108.137</b>	<b>128.812</b>	<b>108.213</b>	<b>91.740</b>	<b>98.823</b>	<b>108.300</b>	<b>110.748</b>	<b>114.743</b>	<b>112.248</b>	<b>34,6%</b>



**Gráfico 6.14. Evolución del consumo del Sector Transporte 2005-2014 (TEP)**



**Gráfico 6.15. Combustibles consumidos en el Sector Transporte al año 2014**

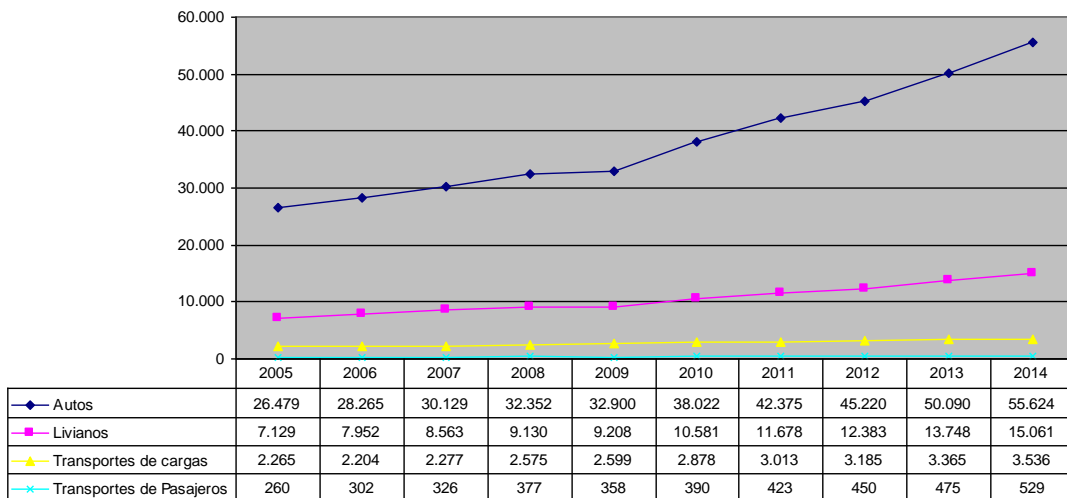
Si analizamos los motivos del aumento del consumo de combustibles, sobre todo el de las Naftas señalado en el párrafo anterior, podemos afirmar esto es principalmente atribuido al gran crecimiento del parque automotores, sobre todo autos, que ha tenido en los últimos años nuestra provincia. Si vemos la evolución del parque automotor de los últimos años, en la Tabla 6.9 y Gráficos 6.17 – 6.18, observamos que el Parque total de la provincia ha crecido un 106,9%, y solamente el de autos y vehículos livianos (camionetas) más de un 110%.

**Tabla 6.9. Composición del Parque Automotor en la Provincia [94] [95] [96] [97]**

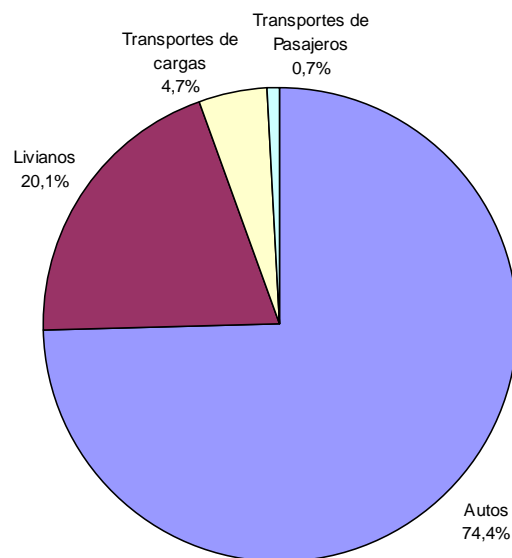
TIPO/AÑO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	AVG 2014-2005
Autos	26.479	28.265	30.129	32.352	32.900	38.022	42.375	45.220	50.090	55.624	110,1%
Livianos	7.129	7.952	8.563	9.130	9.208	10.581	11.678	12.383	13.748	15.061	111,3%
Transportes de cargas	2.265	2.204	2.277	2.575	2.599	2.878	3.013	3.185	3.365	3.536	56,1%
Transportes de Pasajeros	260	302	326	377	358	390	423	450	475	529	103,5%
<b>TOTAL</b>	<b>36.133</b>	<b>38.723</b>	<b>41.295</b>	<b>44.434</b>	<b>45.065</b>	<b>51.871</b>	<b>57.489</b>	<b>61.238</b>	<b>67.678</b>	<b>74.750</b>	<b>106,9%</b>



## Lineamientos para la Eficiencia y la Planificación Energética de la Provincia de La Rioja, República Argentina



**Gráfico 6.16. Evolución del Parque Automotor La Rioja 2005 - 2014**



**Gráfico 6.17. Distribución del Parque automotor La Rioja al año 2014**

También es de resaltar, en este apartado, el crecimiento en los últimos años del parque de motovehículos que ha tenido nuestra Provincia. Según la información incluida en el Plan Estratégico de Seguridad Vial para Motovehículos, de la Secretaria de Seguridad Vial [98], al año 2012 la Provincia de La Rioja contaba con un parque de motos de unas 56.093 unidades. Si esto le adicionamos las motos patentadas en los años 2013 y 2014, las que totalizaban 10.999 y 8635 unidades respectivamente según la Cámara de Fabricantes de Motovehículos de la Argentina [80], podemos deducir que al año 2014 el parque de motos de la provincia era superior a las 75.700 unidades. Lo cual muestra que incluso superaba al parque automotor en su totalidad, 74.750 unidades, considerando el mismo año. Vale destacar que





según el mismo Plan arriba mencionado, la provincia de la Rioja es una de las de mayor cantidad en relación a la población con 155 motos/mil habitantes, compartiendo el segundo lugar con Córdoba y solo superadas por la provincia Santa Fe con 172 motos/mil habitantes. Si consideramos que todas las motos son propulsadas con naftas, o mezclas con aceite, e incorporamos esta variable al análisis de combustibles consumidos, podemos justificar el porqué del aumento considerable del consumo en los últimos años de las naftas.

Relacionado a este sector también se informa que, según los registros de ENARGAS [88], al año 2014, las cantidades de vehículos con Gas Natural Comprimido (GNC) totales registrados en la provincia es de 3.673 vehículos. Lo que relacionado al parque automotor registrado en dicho año, da una participación del 4,9% que se muestra muy lógica con el 5,7% que representa el Gas Natural Comprimido - GNC en la participación como combustible consumido en dicho año, según muestra el Gráfico 6.15.

Por último se señala que el Sector Transporte de la provincia de La Rioja, representa solo el 0,69%, del mismo sector a nivel Nacional considerando el último año de estudio 2014.

## 6.6. Análisis Sector Agropecuario

Para concluir este capítulo, se citan a continuación los datos correspondientes al Sector Agropecuario. Si bien es un sector con escasa participación en la matriz provincial con solo un 5,4%, del total del consumo energético al año 2014, se consideró importante comenzar a estudiarlo a fin de mantener el criterio de sectores de consumo final de energía que se realiza en la Matriz Energética Nacional.

En este caso la única energía final que pudo ser filtrada para el sector fue la energía eléctrica. Al igual que los otros sectores, los datos fueron entregados por la empresa EDELAR [69], responsable de la distribución en la provincia. Los mismos fueron desagregados para el sector de consumo considerado. En este caso se diferencia como EE – Riego Agrícola al consumo del Sector Agropecuario. Todos los datos para cada uno de los años de la serie estudiada 2005-2014. Los mismos también se contrastaron la información obtenida de los bases brindadas por la Secretaría de Energía, en sus Informes Estadísticos para el Sector Eléctrico [44].

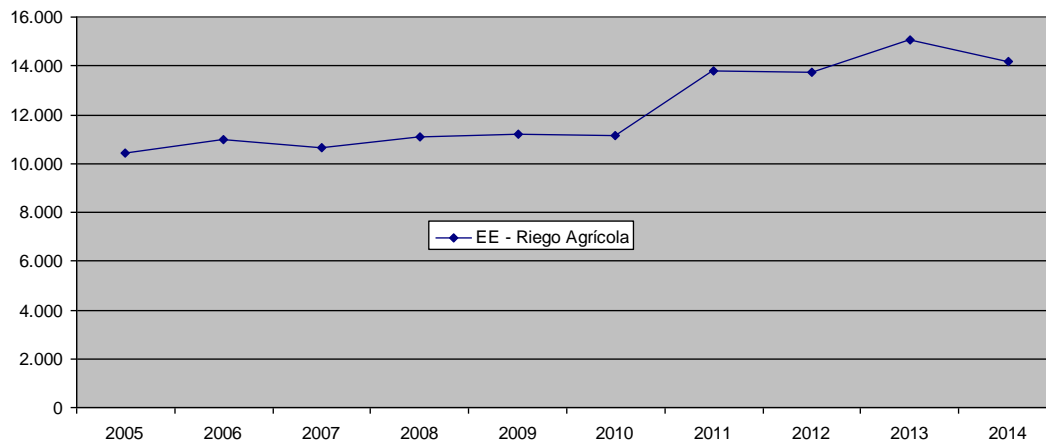
También se aclara que a nivel nacional una energía importante considerada para el sector es la del gasoil, dentro de los Derivados del Petróleo. Para el estudio en nuestra provincia no pudo ser discriminada esta información por lo que el total del gasoil consumido fue imputado al Sector Transporte. De todas maneras se considera que por las características de los emprendimientos agropecuarios de nuestra región, básicamente todos minifundios pequeños o de cosecha manual (vid, oliva, nogal), el consumo de este combustible es muy pequeño o justamente destinado al transporte.



En el caso de la Energía Eléctrica consumida se informa que, debido a que el agua de riego es principalmente abastecida de perforaciones, esta es utilizada básicamente para las bombas de extracción y riego. Es por ello que si bien como sector tiene una participación pequeña del 5,4%, dentro del total del consumo de Energía Eléctrica de la provincia, al año 2014, representa un 13,5% casi similar al total del Sector Comercial, con un 16,7%, y por ello se considera importante su estudio y evolución en particular.

**Tabla 6.10. Consumo de Energía Final Sector Agropecuario (TEP)**

Energía/ANO	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
EE - Riego Agrícola	10.402	10.999	10.676	11.078	11.179	11.161	13.796	13.749	15.073	14.174



**Gráfico 6.18. Evolución del consumo del Sector Agropecuario 2005-2014 (TEP)**



## ***Capítulo VII: Proyección de la demanda futura de energía (2025)***





## 7.1. Estudio de la demanda a corto, medio y largo plazo por tipos de energía

Hasta acá lo desarrollado por el presente trabajo en los capítulos anteriores, fue el estudio de la evolución de los consumos energético y la composición, según de energías consumidas y sectores de consumos, de la Matriz de Energía Final de nuestra Provincia. Esto pudo hacerse a partir del análisis de consumos históricos, según los datos recabados de los últimos 10 (diez) años 2005-2014. Si bien esto es importante para justamente conocer y analizar las energías y sectores de consumo de las mismas, lo cierto que para una buena Planificación es necesario el uso de esos datos para realizar las proyecciones futuras de la demanda energética, de manera de permitir las previsiones necesarias para la generación, transporte y distribución de las mismas.

Para la previsión de la demanda es habitual el uso de modelos econométricos y estadísticos, como los de regresión lineal múltiple y modelos de Cobb Douglas o el Modelo para el Análisis de la Demanda de Energía – MAED, este último utilizado en nuestro país por la Comisión Nacional de Energía Atómica para trabajos de Proyección de Demanda, según [99].

Sea cual fuera el modelo econométrico utilizado, se observa que los mismos requieren de una serie de datos e hipótesis de escenarios futuros de los cuales depende la precisión de las predicciones o proyecciones que se realicen. Como para nuestra provincia no se pudo tener acceso a la serie de datos requeridos por los modelos mencionados en el párrafo anterior, y tampoco existen antecedentes de estudios específicos de este tipo que permitan la formulación de hipótesis sobre escenarios futuros tentativos, que permitan un análisis integral de las diferentes áreas de gestión de gobierno necesarias para realizar un análisis crítico y confiable, se decidió utilizar otro modelo estadístico denominado Serie de Tiempo [100-101].

A fin de entender el modelo aplicado para las proyecciones realizadas en los puntos siguiente del presente capítulo, a continuación se resume los conceptos utilizados en el modelo estadístico Serie de Tiempo.

Se llama Serie de Tiempo, a un conjunto de mediciones de cierto fenómeno o experimento registradas secuencialmente en el tiempo, por ejemplo para la serie de consumo energético, mensualmente. En la proyección se trabajó con Series de Tiempo Discreto, equi-espaciadas, en cuyo caso se asume que:

$$\{x(t_1), x(t_2), \dots, x(t_n)\} = \{x(1), x(2), \dots, x(n)\}.$$

El objetivo del análisis de series temporales es doble. Por un lado, se busca explicar las variaciones observadas en la serie en el pasado, tratando de determinar si responden a un determinado patrón de comportamiento. Por otra parte, si se consigue definir ese patrón o modelo, se intentará predecir el comportamiento futuro de la misma.



Al analizar una serie de tiempo, lo primero que se debe hacer es graficar la serie. Esto nos permite detectar las componentes esenciales de la serie. El gráfico de la serie permitirá: detectar valores atípicos, detectar tendencias, variaciones estacionales, variaciones irregulares o de componente aleatoria.

Un modelo clásico para una serie de tiempo, puede ser expresada como suma o producto, de cuatro componentes: tendencia, variaciones estacionales, variaciones cíclicas y un término de error aleatorio, denominado variables irregulares o accidentales.

Existen tres modelos de series de tiempos que son:

Aditivo:  $X(t) = T(t) + E(t) + A(t) + C(t)$

Multiplicativo:  $X(t) = T(t) \cdot E(t) \cdot A(t) \cdot C(t)$

Mixto:  $X(t) = T(t) \cdot E(t) + A(t) \cdot C(t)$

Con el fin de obtener un modelo es necesario estimar la tendencia y la estacionalidad. Para estimar la tendencia, se supone que la componente estacional no está presente. La estimación se logra al ajustar a una función de tiempo a un polinomio, o mediante el suavizado de la serie a través de los promedios móviles.

Para estimar la estacionalidad se requiere haber decidido el modelo a utilizar. El modelo elegido para el presente estudio fue el multiplicativo. Para ello se calculó las diferencias y los cocientes de los datos disponibles, se calculó el promedio y la desviación estándar de esos datos, y así se determinó el coeficiente de variación. Con el CV de menor valor no indicó que los datos son más homogéneos y es por ello la elección del uso del modelo multiplicativo.

Los componentes relacionados a las variaciones cíclicas, no fueron utilizados debido a que de las observaciones realizadas no se visualizaban manifestaciones de este tipo.

Una vez estimada la tendencia y la estacionalidad se está en condiciones de hacer las predicciones.

Existen 3 razones para estudiar la tendencia de una serie cronológica:

- Describir el patrón histórico de los datos
- Proyectar patrones o tendencias pasadas hacia el futuro
- Eliminar la componente de tendencia de la serie cronológica

Para ello se aplicó procedimientos sencillos para el estudio de la tendencia cronológica, que es el Método de las Medias Móviles [102], es decir se transforma la serie original en una nueva serie que se recalcula a través de los promedios de observaciones consecutivas. El orden de la media móvil, determina la cantidad de datos que se tomarán. Esta operación de suavizado permite eliminar los picos y que se capture la tendencia apreciada en los datos. Y el Método de Ajuste Analítico [103], mediante el cual se realiza un ajuste por



regresión de los valores de la serie a una función del tiempo que sea sencilla, y que recoja de manera satisfactoria la marcha general del fenómeno representado por la serie temporal.

El ajuste por medias móviles nos permite visualizar la tendencia, pero no predecir de cara al futuro.

Modelizar la tendencia es obtener una función matemática que reproduzca el comportamiento en lo posible a los valores originales en función del tiempo.

Los modelos más habituales son el lineal, el parabólico y el exponencial.

Para estudiar la función obtenida se calcula el coeficiente de determinación  $R^2$ , o coeficiente de correlación múltiple, que es una medida entre 0 y 1, donde valores próximos a 1 indica que se reproduce adecuadamente la tendencia e induce a concluir que la variable dependiente es satisfactoria y se ajusta a los datos considerados. En nuestro caso los consumo de cada uno de los combustibles estudios.

Ajustado el modelo de tendencia, analizamos la presencia de una componente estacional, para añadir al modelo de predicción.

El ajuste de la tendencia nos permite obtener una nueva serie de datos exentos de efecto de tendencia, que denominaremos serie sin tendencia. Para el modelo aditivo, se restan los datos con el modelo de tendencia y se aísla la componente estacional. Para el modelo multiplicativo, se debe dividir los datos originales, en los datos predichos por el modelo de tendencia. La componente estacional queda perfectamente definida en el modelo sin tendencia, donde se observan comportamientos periódicos.

Los dos objetivos fundamentales para el estudio de series cronológicas son:

- Análisis histórico de los datos. Cómo han evolucionado los datos, y se han comportado por periodos
- Predicción de valores futuros. A partir de los componentes de tendencia y/o estacionalidad obtenidos, podemos obtener valores futuros (esperados) de la serie sobre una secuencia temporal.

Calculados los índices de estacionalidad, la predicción se obtiene a través del producto del modelo de tendencia y ese índice de estacionalidad, en función del periodo analizado.

De esta manera se pudo realizar las predicciones, y correspondientes proyección, para las principales energías consumidas en nuestra Provincia y que se desarrollan a continuación en los puntos siguiente.

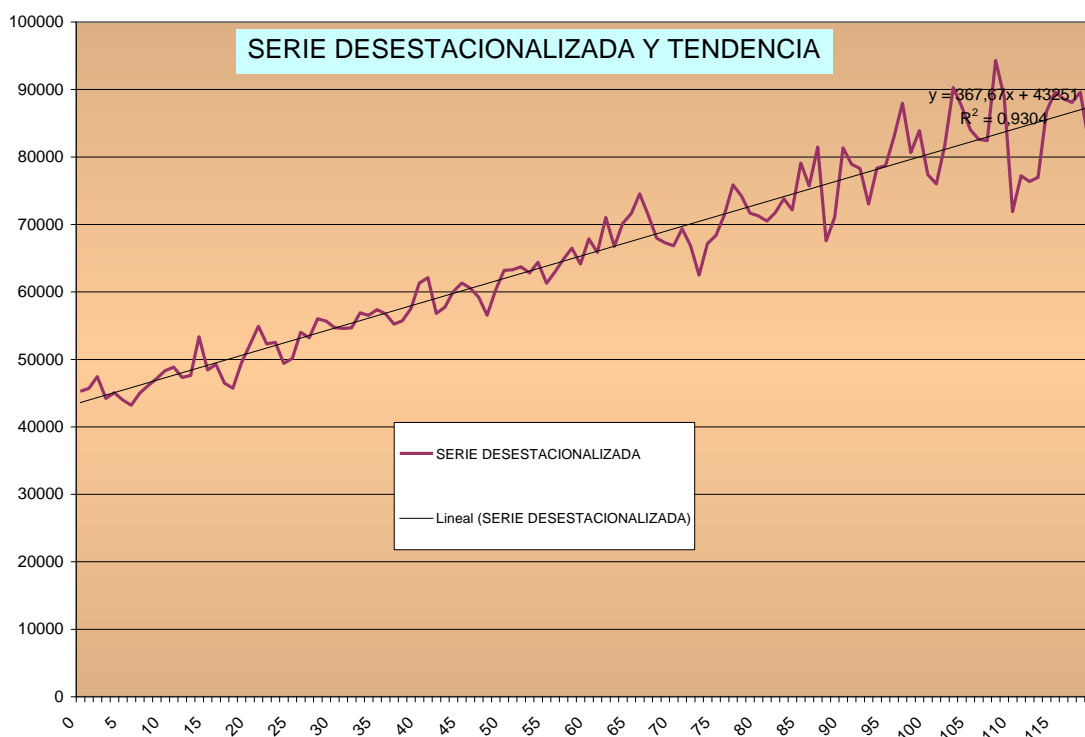


## 7.2. Proyección del Consumo de la Energía Eléctrica

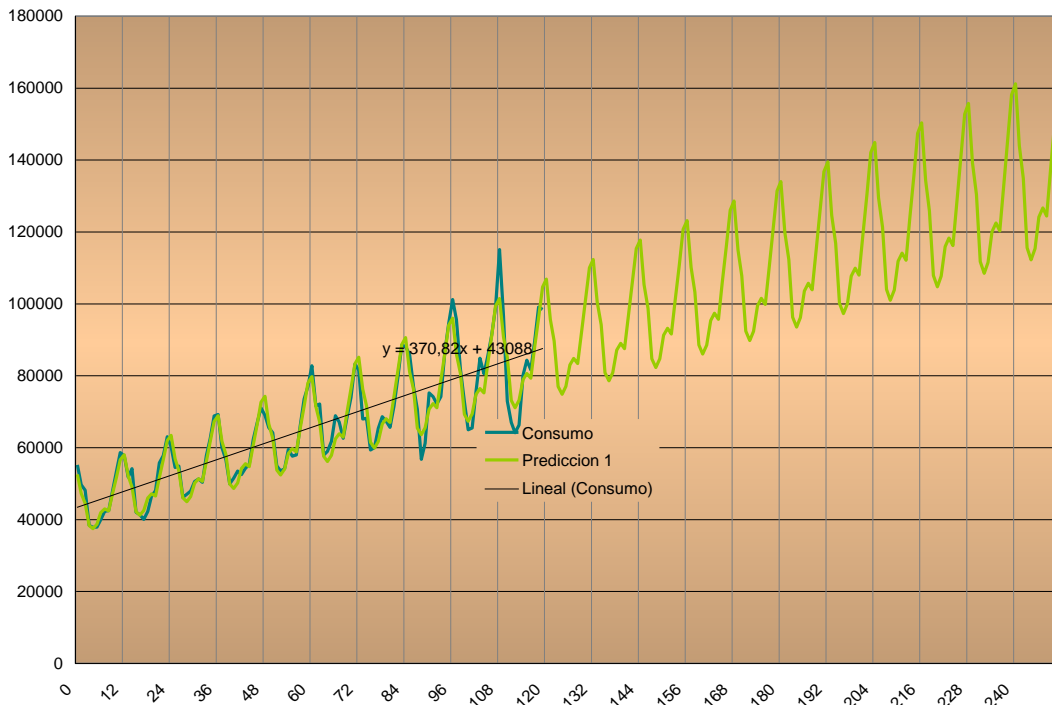
En función del modelo señalado en el punto anterior, para la determinación de la proyección del consumo de Energía Eléctrica, se realizó la base de cálculo con los consumos mensuales de cada uno de los años de la serie temporal considerada, años 2005-2014. O sea, a partir de la recolección de datos del total de los consumos de energía eléctrica para la provincia de La Rioja, suministrados por la base de la Secretaria de Energía de la Nación [34], se confeccionó la base de Serie de Tiempo para la Energía Eléctrica que permitió determinar las Predicciones hasta el año 2025.

Los gráficos 7.1 y 7.2 muestran los resultados obtenidos en cada caso del estudio realizado.

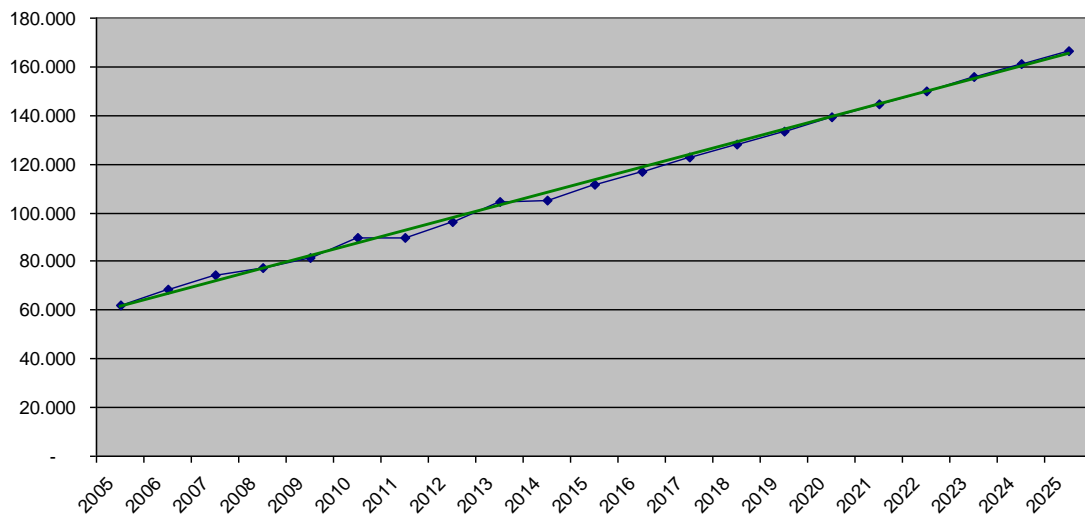
En función de los datos obtenidos de las predicciones mensuales realizadas en el estudio, se agruparon por años para poder realizar la proyección futura anual hasta el año 2025. Para una mejor comprensión y comparación de los datos obtenidos, se aclara que en los gráficos y tabla que se incorporan a continuación los valores considerados son expresados en términos de energía final (TEP), lo que permite su comparación con los datos históricos de consumo consignados en los capítulos anteriores.







**Gráfico 7.2. Proyección y Predicción de Consumos de Energía Eléctrica – La Rioja 2025 (MWh/Mes)**



**Gráfico 7.3. Proyección de los Consumos de Energía Eléctrica – La Rioja 2025 (TEP)**



**Tabla 7.1. Previsión de los Consumo de Energía Final – Energía Eléctrica**

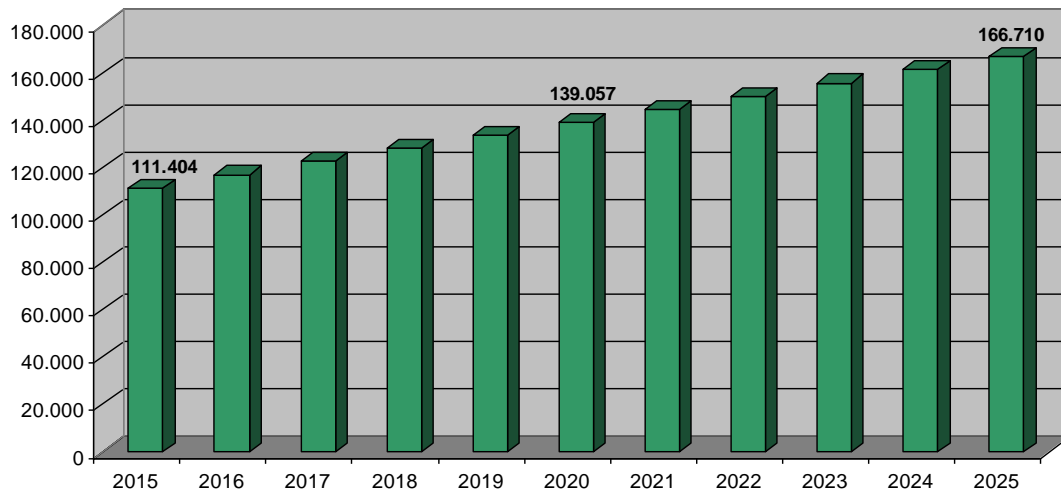
CONSUMO DE ENERGIA FINAL PREVISTO	
AÑO	CONSUMO ANUAL E.E.(TPE)
2015	111.404
2016	116.935
2017	122.465
2018	127.996
2019	133.526
2020	139.057
2021	144.587
2022	150.118
2023	155.649
2024	161.179
2025	166.710

A fin de introducir el criterio de análisis de proyección a corto, medio y largo plazo, se informa que se tomaron los años 2015, 2020 y 2025 como años de corte respectivamente.

Es así que, si observamos el Grafico 7.4, podemos apreciar que el consumo de Energía Eléctrica al año 2015 se proyecta en 111.404 TEP, lo cual representa un 6% más con respecto al último año de registro de consumo real 2014. Si observamos el 2020 el valor asciende a 139.057 TEP, lo que representa un crecimiento del 32% con respecto al 2014. En el último año proyectado 2025 vemos que valor de energía llega a 166.710 TEP, un 58,6% por encima del consumo del año de referencia 2014.

Se aclara que los valores considerados suponen que a futuro se mantendrán las variables que influyen en el consumo de cada uno de los casos de las energías y/o sectores analizados en el presente trabajo. En el caso de la energía eléctrica, las variables que se consideran apalancaron principalmente el consumo sostenido relevado en los últimos años, fueron el crecimiento demográfico y el consecuente crecimiento de hogares, servicios públicos y comercios relacionados, lo cual puede ser observado en los datos suministrados en los capítulos anteriores, donde se analiza la evolución del consumo histórico de esta energía.

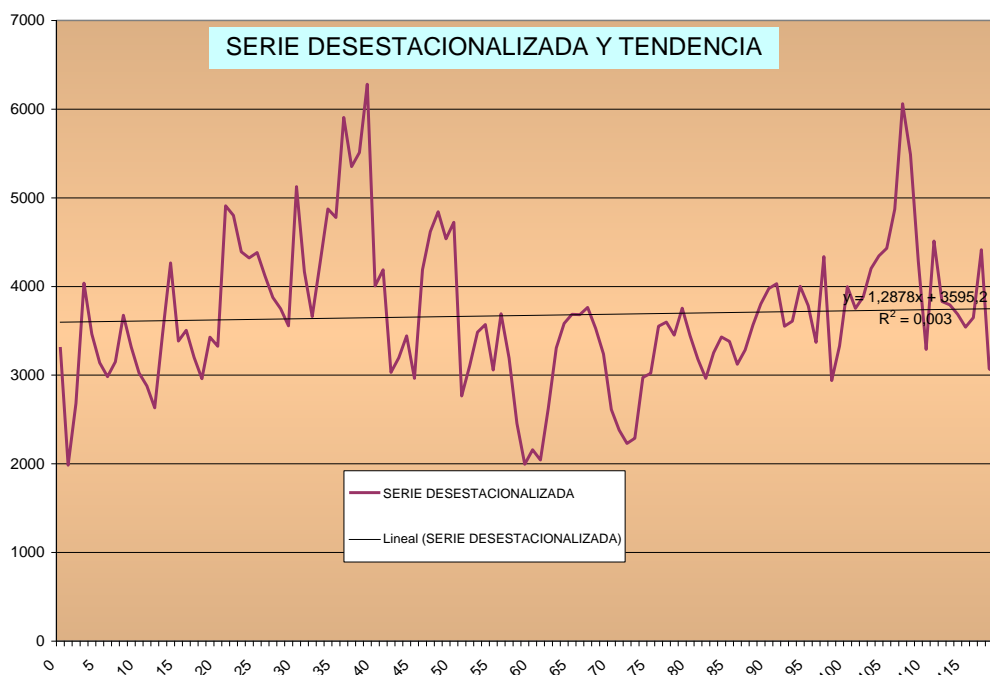
Si bien de lo expresado en el párrafo anterior se puede relativizar la veracidad de los consumos de energía proyectados, se considera que para la Planificación de cualquier bien, entendida esta como los cursos de acción futuros a seguir por pos de lograr los objetivos propuestos, los datos suministrados son una referencia de importancia a ser consideradas para las necesidades de futuras, y siempre van a ser mejor que no contar con ninguna información, lo cual conlleva a la improvisación de las decisiones y al consecuente mal uso de los recursos disponibles.



**Gráfico 7.4. Previsión del C.E.F. Energía Eléctrica - La Rioja 2015-2020-2025**

### 7.3. Proyección del Consumo del Gas Natural

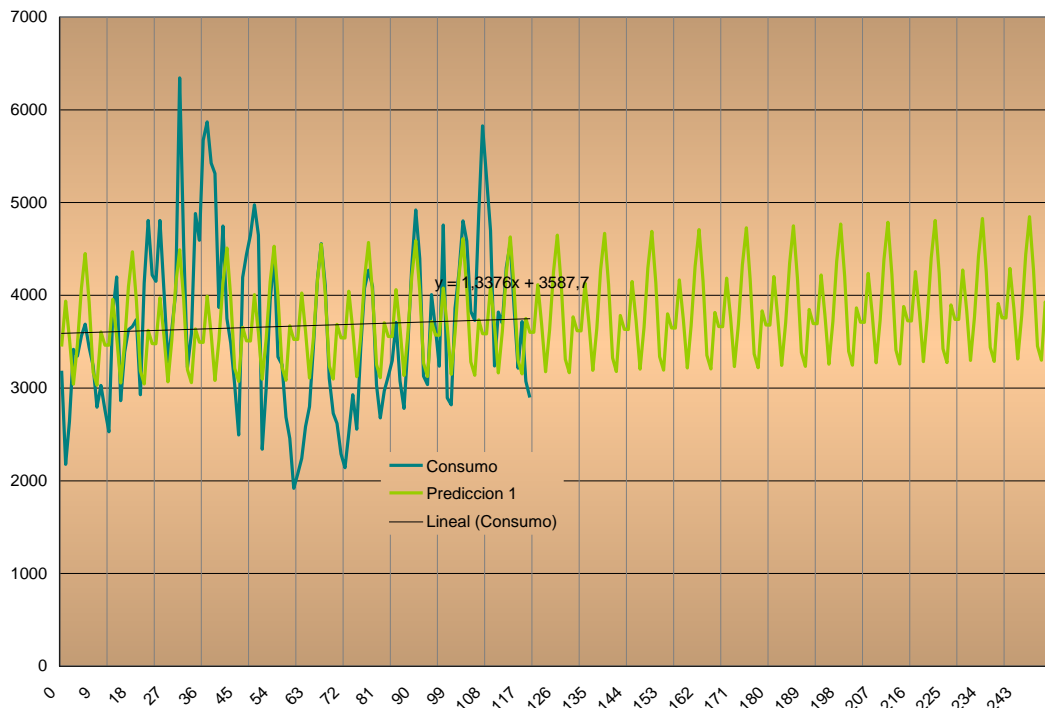
Según consideraciones similares a las realizadas en el punto anterior, para el Gas Natural también se realizó la base de cálculo con los consumos mensuales de cada uno de los años de la serie temporal considerada, años 2005-2014. O sea, a partir de la recolección de datos del total del consumo de gas natural para la provincia de La Rioja, suministrados por la base de ENARGAS [57] [58], se confecciona la base de Serie de Tiempo para el Gas Natural que permitió determinar las Predicciones hasta el año 2025.



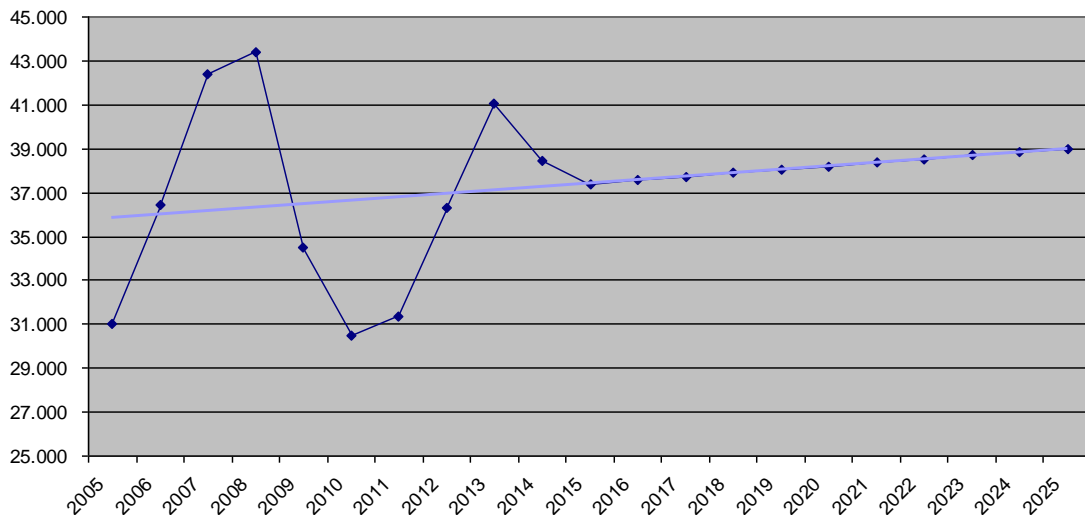
**Gráfico 7.5. Serie de Tiempo Gas Natural (Miles m<sup>3</sup>/mes)**



Los gráficos 7.5 y 7.6 muestran los resultados obtenidos del estudio realizado.



**Gráfico 7.6. Proyección y Predicción de Consumos de Gas Natural – La Rioja 2025 (Miles m<sup>3</sup>/mes)**



**Gráfico 7.7. Proyección de los Consumos de Gas Natural – La Rioja 2025 (TEP)**

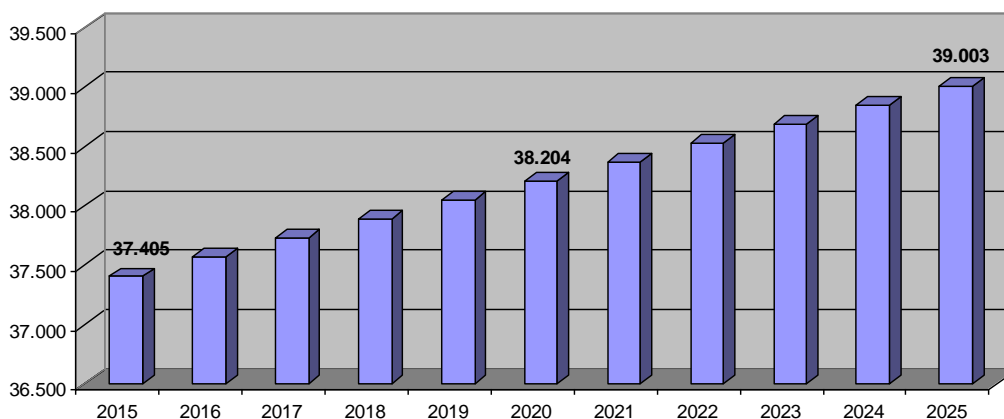
De la misma manera que en el apartado anterior, en función de los datos obtenidos de las predicciones mensuales realizadas en el estudio, se agrupó por año para poder realizar la proyección futura anual hasta el año 2025. Para una mejor comprensión y comparación de los datos obtenidos, se aclara que



en los gráficos y tabla que se incorporan a continuación los valores considerados son expresados en términos de energía final (TEP), lo que permite su comparación con los datos históricos de consumo consignados en los capítulos anteriores.

**Tabla 7.2. Previsión de los Consumo de Energía Final – Gas Natural**

CONSUMO DE ENERGIA FINAL PREVISTO	
AÑO	CONSUMO ANUAL G.N.(TPE)
2015	37.405
2016	37.565
2017	37.725
2018	37.884
2019	38.044
2020	38.204
2021	38.364
2022	38.524
2023	38.684
2024	38.844
2025	39.003



**Gráfico 7.8. Previsión del C.E.F. - Gas Natural La Rioja 2015-2020-2025**

A fin de introducir el criterio de análisis de proyección a corto, medio y largo plazo, se informa que se tomaron los años 2015, 2020 y 2025 como años de corte respectivamente.

Es así que, si observamos el Gráfico 7.8, podemos apreciar que el consumo de Gas Natural al año 2015 se proyecta en 37.405 TEP, lo cual representa un decrecimiento de un -2,7% con respecto al último año de registro de consumo real 2014. Si observamos el 2020 el valor proyectado es de 38.204 TEP, lo que representa un decrecimiento del -0,7%, con respecto al 2014. En el último año proyectado 2025 vemos que valor de energía llega a 39.003 TEP, un 1,4% por encima del consumo del año de referencia 2014.



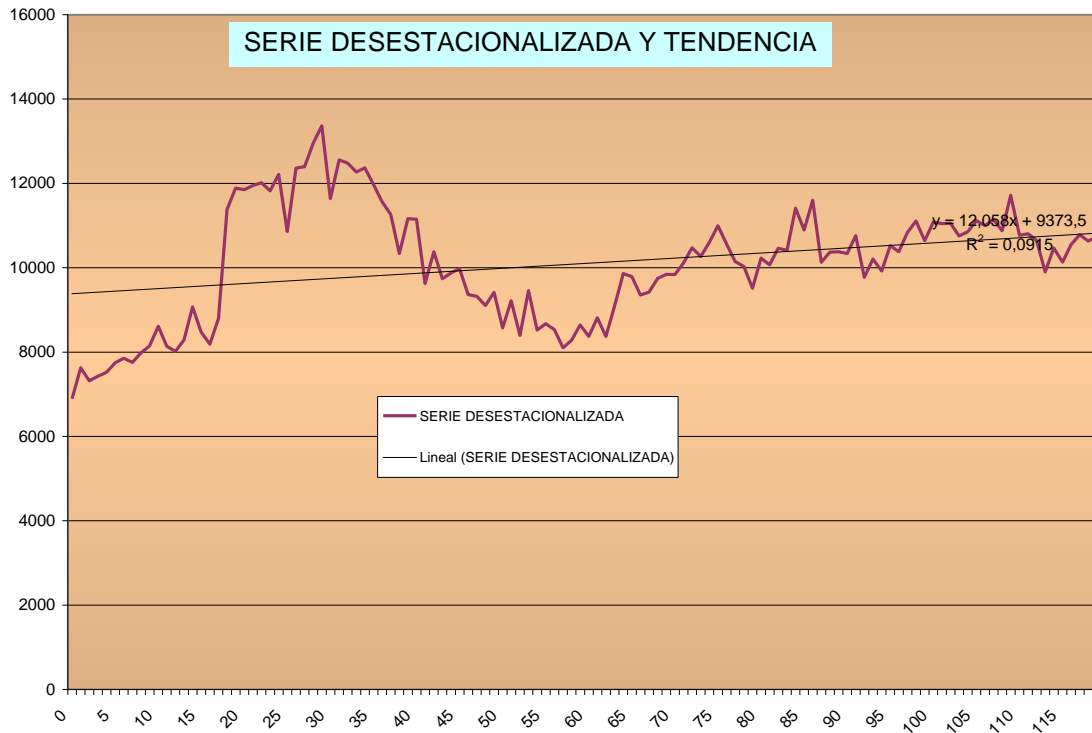
En un principio los datos proyectados llaman la atención, ya que se observa una posible baja, o un prácticamente nulo crecimiento de esta energía. Pero si recordamos lo observado como variables en el estudio de esta energía en particular, resaltamos que la falta de crecimiento en las redes de distribución en nuestra Provincia, sumado a la restricción de las mismas solo a zonas de la ciudad Capital de la Provincia y a las grandes fluctuación observadas en los consumos históricos debido a la actividad de la Central Térmica turbo gas existente, encontramos tal vez la explicación a las proyecciones realizadas.

Como referencia se informa que, en función de los consumos relevados, solo en el 2014 se manifestó una caída del 6,3% con respecto al año anterior 2013. Al realizar el análisis en particular, se verifica que la baja justamente es atribuida a la retracción en el consumo del sector Centrales Eléctricas, cuya aleatoriedad en el consumo afecta significativamente el consumo total de la provincia. También recordemos que, si consideramos el consumo promedio de los últimos 10 años, 2005-2014, este sector tiene una participación del casi el 20% del total consumido de esta energía.

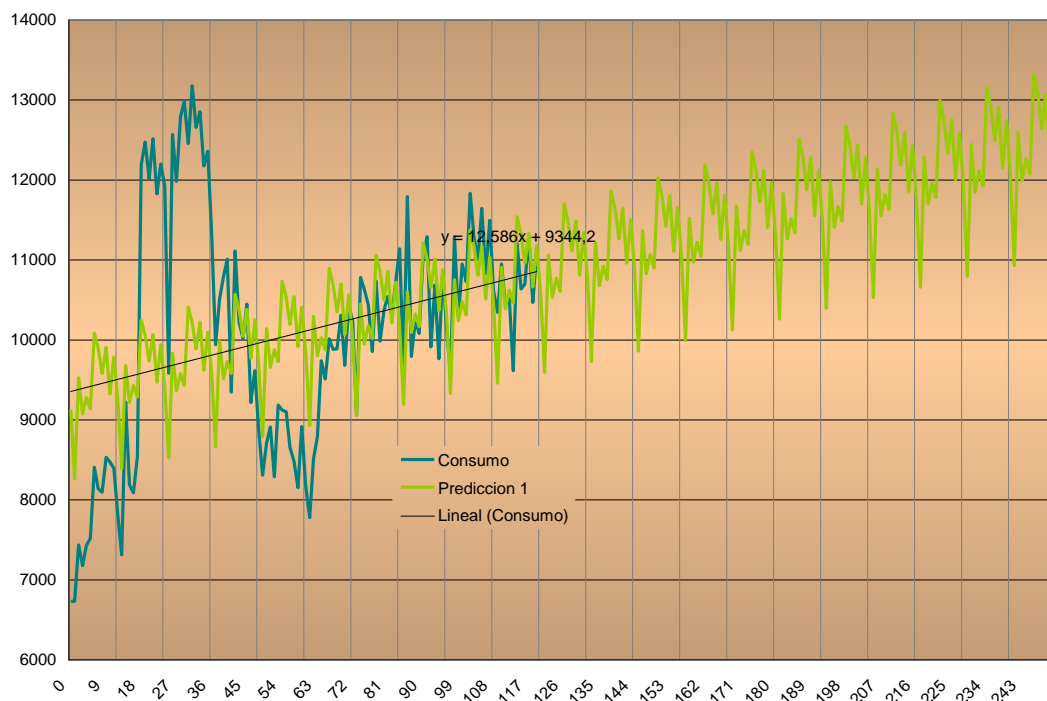
Como dato relevante, al posible cambio del escenario considerado para este combustible, se recuerda lo informado en el punto 4.2.1. del presente trabajo, con respecto al Plan Director de Gas puesto en marcha en la Provincia. Este prevé un significativo crecimiento en las redes de gas natural existen en la Ciudad Capital, como también llegar a mediano plazo a los principales Departamentos de la Provincia, Chilecito, Arauco y Chamental. Esto se considera cambiaría sustancialmente las proyecciones realizadas ya que se estima un crecimiento en la cantidad de usuarios residenciales de más del doble de los actualmente registrados, y que al año 2014 alcanzaba a 14.135 usuarios de este tipo. También se proyecta la instalación de nuevas estaciones de GNC, las cuales en la actualidad son solo 5 (cinco) y se encuentran solo distribuidas en la Ciudad Capital. Esto último también se manifiesta en la baja participación actual de este combustible en el Sector Transporte. Recordemos que al año 2014 el Gas Natural Comprimido (GNC) participa con solo un 5,7% del total de combustibles utilizados como energía final en este sector.

#### **7.4. Proyección del Consumo de los Combustibles Derivados del Petróleo**

Al igual que en las otras energías analizadas, para los Combustibles Derivados del Petróleo también se confeccionó una base de cálculo con los consumos mensuales de cada uno de los años de la serie temporal considerada, años 2005-2014. O sea, a partir de la recolección de datos del total del consumo para la provincia de La Rioja, suministrados por la base de datos oficiales de la Secretaria de Energía de la Nación [74], la cual mantiene un registro detallado de todos los combustibles abastecidos, discriminados por Provincia, tipo, empresas, volúmenes, etc., se confeccionó la base de Serie de Tiempo para los Combustibles Derivados del Petróleo que permitió determinar las predicciones y proyecciones que a continuación se presentan hasta el año 2025.



**Gráfico 7.9. Serie de Tiempo Combustibles Derivados del Petróleo (m³/mes)**



**Gráfico 7.10. Proyección y Predicción de Consumos de los Combustibles Derivados del Petróleo – La Rioja 2025 (m³/mes)**

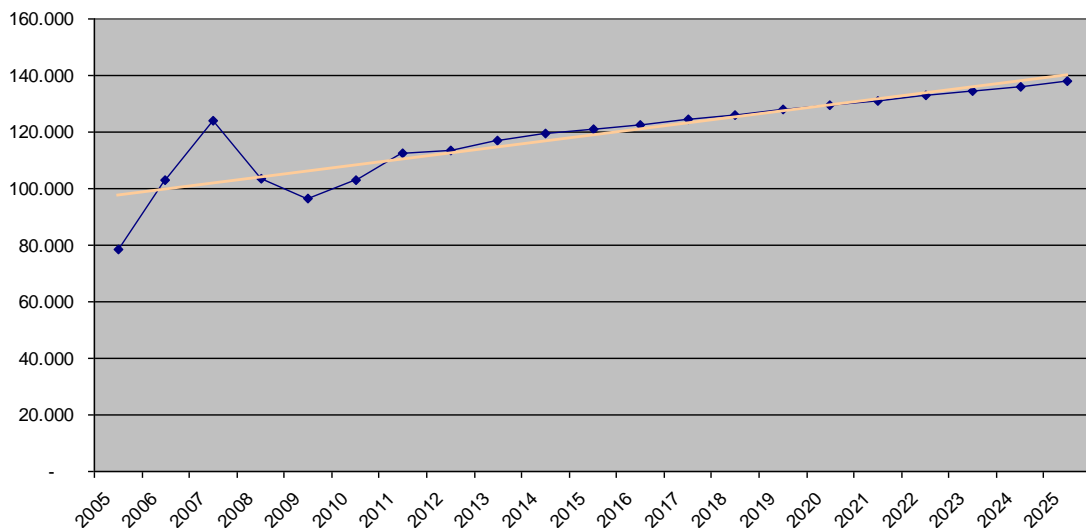


Los gráficos 7.9 y 7.10 muestran los resultados obtenidos para cada caso del estudio realizado.

A fin de introducir el criterio de análisis de proyección a corto, medio y largo plazo, se informa que al igual que en las otras energías, para los Combustibles Derivados del Petróleo también se tomaron los años 2015, 2020 y 2025 como años de corte respectivamente.

Es así que, si observamos el Gráfico 7.11., podemos apreciar que el consumo al año 2015 se proyecta en 121.064 TEP, lo cual representa crecimiento de un 1,4 % con respecto al último año de registro de consumo real 2014. Si observamos el 2020 el valor proyectado asciende a 129.432 TEP, lo que representa un crecimiento del 8,4%, con respecto al 2014. En el último año proyectado 2025 vemos que valor de energía llega a 137.801 TEP, un 15,4% por encima del consumo del año de referencia 2014.

En forma similar a lo observado en la Energía Eléctrica, vemos que en este caso se proyecta una demanda creciente sostenida. Esto también se considera lógico ya que, como se informó en los apartados anteriores relacionados, estos combustibles se consideran sujetos al crecimiento del Sector Transporte.



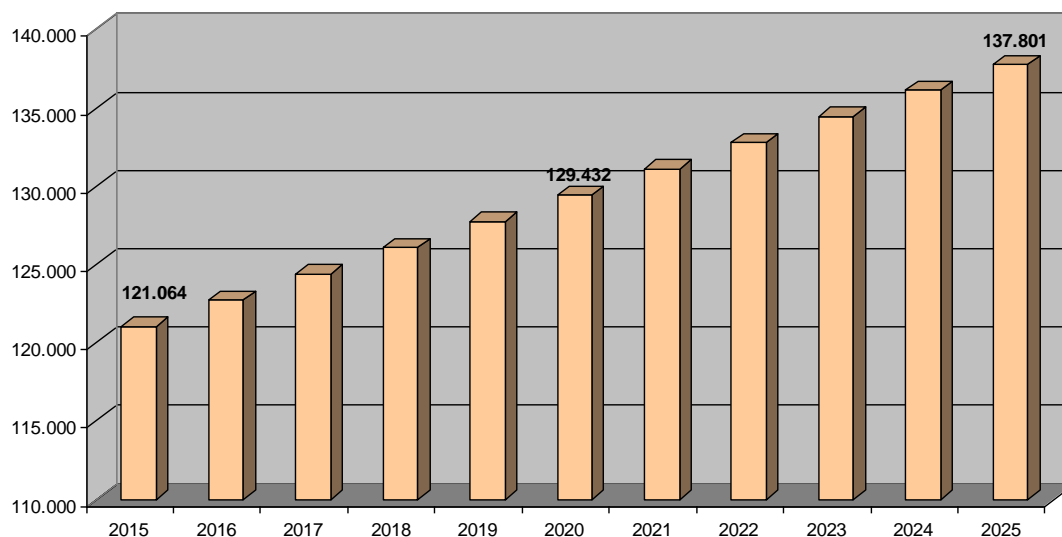
**Gráfico 7.11. Proyección de los Consumos de los Derivados del Petróleo – La Rioja 2025 (TPE)**





**Tabla 7.3. Previsión de los Consumo de Energía Final – Derivados del Petróleo**

CONSUMO DE ENERGIA FINAL PREVISTO	
AÑO	CONSUMO ANUAL D.P.(TPE)
2015	121.064
2016	122.738
2017	124.411
2018	126.085
2019	127.759
2020	129.432
2021	131.106
2022	132.780
2023	134.453
2024	136.127
2025	137.801



**Gráfico 7.12. Previsión del C.E.F. – Derivados del Petróleo La Rioja 2015-2020-2025**

## 7.5. Simulación de Matrices Futuras de Consumo de Energía Final

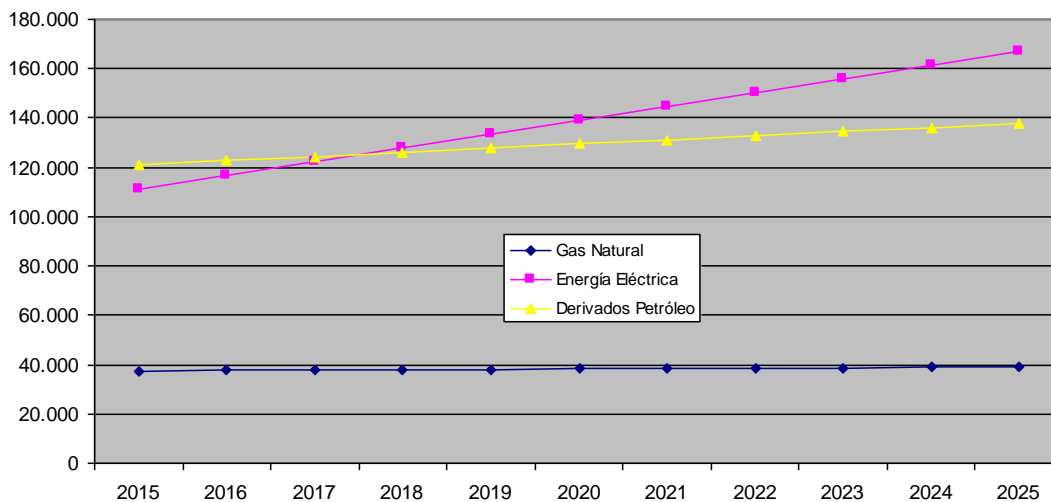
En función de los análisis particulares, y de las proyecciones de consumo realizadas en los puntos anteriores, con respecto a la Energía Final de los principales combustibles utilizados en la Provincia, en las tablas y gráficos que se presentan a continuación se totalizan los consumos para la serie proyectada (2015-2025) a fin de analizar la evolución de la composición de la Matriz Energética Provincial.



Se observa como significativo, en el Gráfico 7.13., que a partir del año 2018 se podría producir una variación en la participación relativa de los Derivados del Petróleo con respecto a la Energía Eléctrica. Esta última ha tenido históricamente una participación inferior, pero de continuar la tendencia en el creciente consumo observado en la sería estudiada (2005-2014), podría pasar a partir del año referido a ser la principal energía final consumida en la Provincia.

**Tabla 7.4. Previsión del C.E.F. – Total La Rioja 2015-2025**

ENERGIA/AÑO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Gas Natural	37.405	37.565	37.725	37.884	38.044	38.204	38.364	38.524	38.684	38.844	39.003
Energía Eléctrica	111.404	116.935	122.465	127.996	133.526	139.057	144.587	150.118	155.649	161.179	166.710
Derivados Petróleo	121.064	122.738	124.411	126.085	127.759	129.432	131.106	132.780	134.453	136.127	137.801
TOTAL	269.873	277.237	284.601	291.965	299.329	306.693	314.057	321.422	328.786	336.150	343.514



**Gráfico 7.13. Evolución del C.E.F. – Total La Rioja 2015-2015**

Lo señalado en el párrafo anterior puede observarse claramente en los gráficos que se presentan a continuación. Podemos apreciar cómo, a partir de la proyección de los consumos realizados en los puntos anteriores, la Energía Eléctrica va aumentando progresivamente hasta superar la mayor participación histórica que tenían los Derivados del Petróleo. Siempre aclarando que esto podría ser una situación factible de mantenerse los escenarios de consumo relevados a la fecha. Justamente en el Capítulo IX del presente trabajo, se plantearán distintos escenarios que podrían surgir a partir de introducir conceptos relacionados a la Eficiencia Energética, lo cual también se considera podría modificar sensiblemente el consumo de energía. Sobre todo el de la Energía Eléctrica donde, de implementarse algunas de las iniciativas de eficiencia propuestas, se podría atenuar sensiblemente el notable crecimiento relevado en los últimos años.

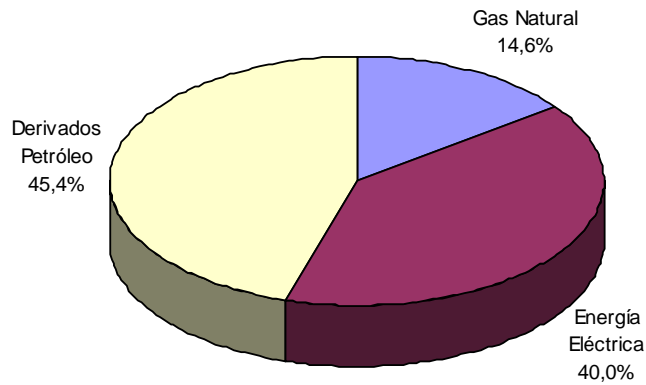


Gráfico 7.14. Composición Matriz Energética Provincial - Proyección 2014

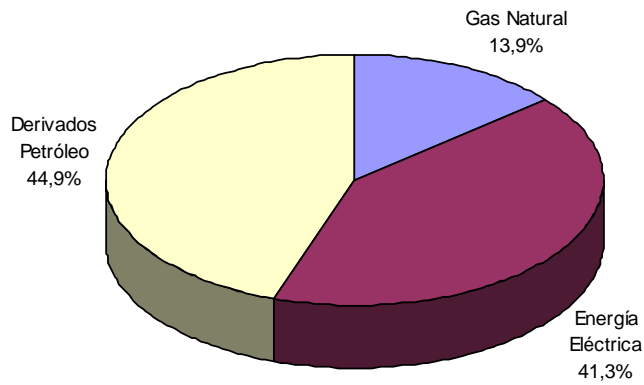


Gráfico 7.15. Composición Matriz Energética Provincial - Proyección 2015

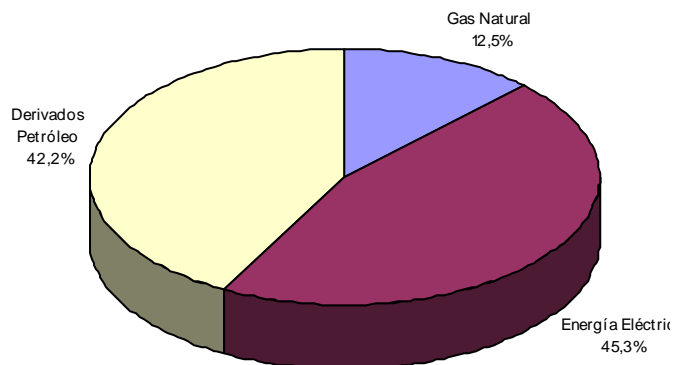
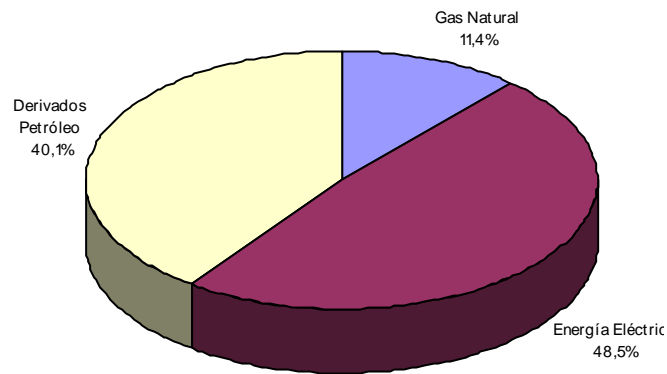


Gráfico 7.16. Composición Matriz Energética Provincial - Proyección 2020



**Gráfico 7.17. Composición Matriz Energética Provincial - Proyección 2025**

Por último, en la Tabla 7.5., podemos observar las participaciones relativas de los Consumo de Energía Final de cada uno de los combustibles contemplados en el estudio. Esto para los años de corte considerados: a corto plazo 2015, a medio plazo 2020 y a largo plazo 2025. También la variación porcentual del crecimiento de cada una, y del total Provincial, con respecto al último año de referencia y consumo real relevado, 2014.

**Tabla 7.5. Análisis de participación relativa del Consumo Total de Energía Final**

ENERGIA/AÑO	2014	2015	2015/2014	2020	2020/2014	2025	2025/2014
Gas Natural	38.461	37.405	-2,7%	38.204	-0,7%	39.003	1,4%
Energía Eléctrica	105.144	111.404	6,0%	139.057	32,3%	166.710	58,6%
Derivados Petróleo	119.390	121.064	1,4%	129.432	8,4%	137.801	15,4%
	<b>262.996</b>	<b>269.873</b>	<b>2,6%</b>	<b>306.693</b>	<b>16,6%</b>	<b>343.514</b>	<b>30,6%</b>



***Capítulo VIII: Relevamiento de las principales Energías Renovables***





## 8.1. Conceptos relacionados

Si bien asume que a la fecha existen diversos trabajos sobre temas relacionados con las Energías Renovables, el presente capítulo solo pretende presentar una síntesis de las principales energías de este tipo existente en nuestro país, y en nuestra provincia, a fin de considerar dicha información en el próximo capítulo donde se trata, entre otros temas, las posibles alternativas de sustitución de recursos no renovables de los cuales depende casi en su totalidad la Matriz Energética de nuestra provincia. Es por ello que a continuación, todas las citas referidas corresponden a las publicadas oficialmente por la Secretaria de Energía, en su apartado Energía Renovables [105].

Se denomina Energías Renovables a aquellas fuentes energéticas basadas en la utilización del sol, el viento, el agua o la biomasa vegetal o animal, entre otras. Se caracterizan por no utilizar combustibles fósiles, como sucede con las energías convencionales, sino recursos capaces de renovarse ilimitadamente. Su impacto ambiental es de menor magnitud dado que, además de no emplear recursos finitos, no generan contaminantes que contribuyan con la emisión de Gases Efecto Invernadero (GEI).

Las características básicas de las principales energías renovables son las siguientes:

- **ENERGÍA SOLAR:** se define a esta energía como aquella que, mediante conversión a calor o electricidad, se aprovecha de la radiación proveniente del sol. Nuestro planeta recibe del sol una gran cantidad de energía por año de la cual solo un 40% es aprovechable, cifra que representa varios cientos de veces la energía que se consume actualmente en forma mundial; es una fuente de energía descentralizada, limpia e inagotable que se puede transformar en electricidad de dos maneras:
  - Energía solar térmica: utiliza una parte del espectro electromagnético de la energía del sol para producir calor. La transformación se realiza mediante el empleo de colectores térmicos. Su principal componente es el captador, por el cual circula un fluido que absorbe la energía radiada del sol.
  - Energía solar fotovoltaica: utiliza la otra parte del espectro electromagnético de la energía del sol para producir electricidad. Basada en el efecto fotoeléctrico, la transformación se realiza por medio de celdas fotovoltaicas, que son semiconductores sensibles a la luz solar que provoca una circulación de corriente eléctrica entre sus dos caras. Un conjunto de celdas conectadas entre sí, componen módulos o paneles solares fotovoltaicos.
- **ENERGÍA EÓLICA:** hace referencia a aquellas tecnologías y aplicaciones en las que se aprovecha la energía cinética del viento,



convirtiéndola en energía mecánica o eléctrica. Existen dos tipos principales de máquinas que aprovechan la energía contenida en el viento: los molinos, que se utilizan fundamentalmente para bombeo mecánico de agua, algo muy común en el campo. Y los aerogeneradores, equipos especialmente diseñados para producir electricidad.

- **BIOMASA:** se denomina a toda porción orgánica proveniente de las plantas, los animales, y de diversas actividades humanas. El término biomasa abarca una variada serie de fuentes energéticas. Desde la simple combustión de la leña para calefacción hasta las plantas térmicas para producir electricidad, usando como combustible residuos forestales, agrícolas, ganaderos o incluso cultivos energéticos, pasando por el biogás de los vertederos o lodos de depuradoras, hasta los biocombustibles. Cualquier tipo de biomasa proviene de la reacción de la fotosíntesis vegetal, que sintetiza sustancias orgánicas a partir del CO<sup>2</sup> del aire y de otras sustancias simples, aprovechando la energía del sol.
- **GEOTERMIA:** entendemos por energía geotérmica a aquella que, aprovechando el calor que se puede extraer de la corteza terrestre, se transforma en energía eléctrica o en calor para uso humano, procesos industriales o agrícolas. La generación de energía eléctrica a partir de la geotermia, se basa en el aprovechamiento del vapor generado naturalmente, en turbinas de vapor que alimentan un generador eléctrico.
- **BIOGÁS:** aunque también se considera biomasa, nos referimos a este fluido como el producto gaseoso que se obtiene de la descomposición de la materia orgánica por el proceso biológico de digestión anaeróbica en un medio con carencia de oxígeno y por medio de bacterias específicas. Este gas refiere en general a la mezcla constituida por metano y dióxido de carbono, con pequeñas proporciones de hidrógeno, nitrógeno y sulfuro de hidrógeno. El porcentaje de metano lo caracteriza como combustible con poder calorífico apto para la combustión en motogeneradores que producen energía eléctrica.
- **BIOCOMBUSTIBLES:** Se entiende por biocombustibles al bioetanol, biodiesel y hasta el biogás producidos a partir de materias primas de origen agropecuario, agroindustrial o desechos orgánicos. Además de emplearse como combustibles para producir energía eléctrica, también se los incorpora como corte de combustibles convencionales.
- **PEQUEÑOS APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS:** la fuente hidroeléctrica consiste en la conversión de la energía cinética y potencial gravitatoria del agua, en energía mecánica que finalmente es transformada en eléctrica. De acuerdo con el Régimen de Fomento Nacional para el Uso de Fuentes Renovables de Energía para Producción Eléctrica, la categoría de Pequeño Aprovechamiento





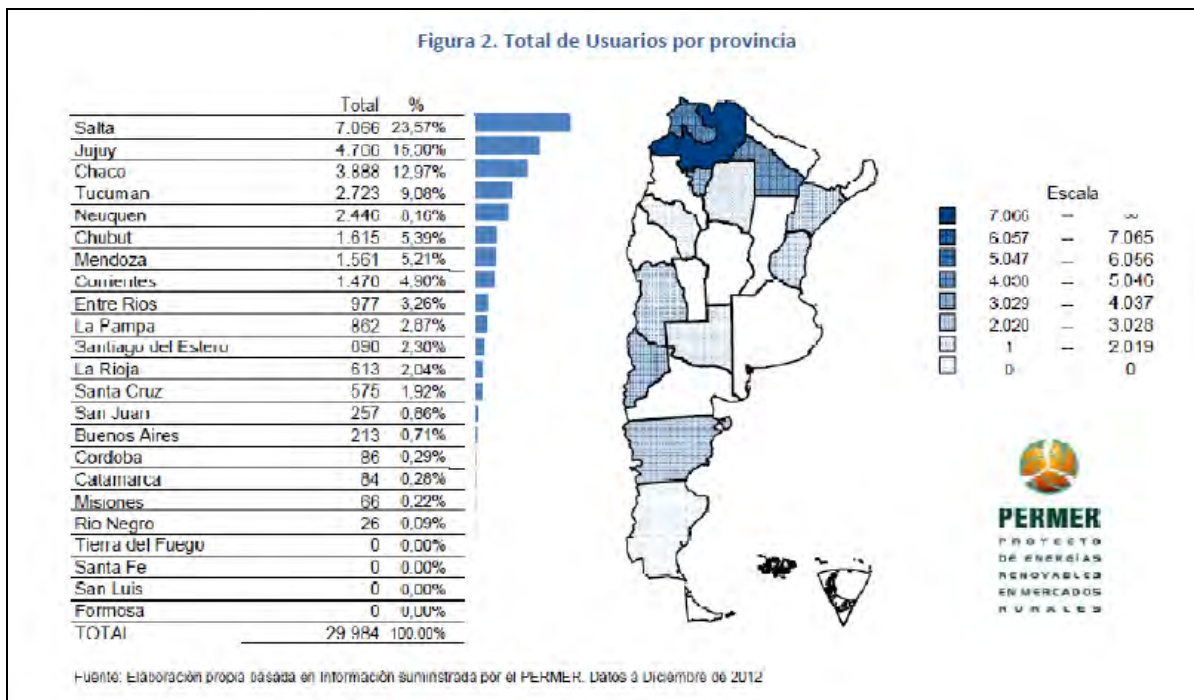
corresponde en la Argentina a centrales hidroeléctricas de hasta 30 MW de potencia instalada. Técnicamente esta fuente contempla tanto a los aprovechamientos llamados de acumulación (agua embalsada por un dique), como a los denominados de paso (o de agua fluyente). Aunque los pequeños aprovechamientos se encuadran en su mayoría, en esta última modalidad. La generación de energía a partir de una corriente de agua es la fuente de energía renovable más usada en el mundo para generar electricidad.

## 8.2. Energía Solar

De las formas de aprovechamiento señaladas en el punto anterior, la energía solar fotovoltaica es la más difundida. Esta es una fuente de energía que transforma la energía solar en energía eléctrica a través de un dispositivo de conversión llamado célula fotovoltaica. Este dispositivo puede transformar la energía radiante en forma de luz que incide sobre una superficie en impulsos eléctricos, los cuales pueden ser almacenados en un acumulador, en el caso de los sistemas fotovoltaicos de baja potencia, y de esta manera se logra potenciar y aumentar la disponibilidad de la energía eléctrica para ser gastada según el requerimiento.

En nuestro país el uso de la energía solar fotovoltaica no ha tenido hasta la fecha un gran desarrollo. Los esfuerzos más bien han sido guiados hacia la posibilidad que ofrecen las energías alternativas para abastecer con energía eléctrica a las zonas rurales más alejadas de los centros urbanos, donde la red eléctrica convencional no está disponible. La Secretaría de Energía de La Nación, con financiamiento del Banco Mundial, implementó el Proyecto PERMER [106], Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales, con el objeto de dar respuesta a esta necesidad. El proyecto inicialmente fue dirigido a cubrir las necesidades de los hogares, pero con el paso del tiempo se fue ampliando a las escuelas, centros asistenciales, puestos de servicio de gendarmería y otros servicios públicos. También se fueron incrementando progresivamente las instalaciones de los usuarios debido a la fuerte demanda y carencia de servicios mínimos.

El programa se inició en el año 2000 y concluyó en el 2012. Alcanzó a 8518 usuarios, donde también se aplicaron diferentes tipos de tecnologías de energías renovables como la eólica de baja potencia, la solar térmica con la asistencia de hornos, cocinas, concentradores y calefones solares entre otros. Del total de usuarios, 5573 fueron provistos con sistemas fotovoltaicos la mayoría con sistemas de 150 WP. Algunos, como escuelas y servicios públicos, con sistemas de 250 WP. Se estima que la capacidad total instalada en nuestro país es de 1 MW de potencia. Entre las provincias con mayor alcance del proyecto, se destacan a Salta, Jujuy, Chaco y Tucumán, como puede verse en el gráfico siguiente.



**Gráfico 8.1. Distribución de Usuarios Proyecto PERMER [106]**

En lo que refiere a Energía Solar Fotovoltaica de alta potencia, en Argentina se inauguró en abril de 2011 el parque solar fotovoltaico en la localidad de Ullúm, Provincia de San Juan, con una potencia de 1,2 MW produciendo una generación eléctrica de 2,3 GWh/año. Este lugar cuenta con un promedio de nueve horas de sol al día, y un mínimo de 300 días de cielo descubierto al año. También en la provincia de San Juan, están el parque solar fotovoltaico de Cañada Honda I-II y La Chimbrera I, con una potencia conjunta de 7 MW, y una generación de 15,1 GWh/año. Estos iniciaron su operación en junio de 2012 y marzo 2013, respectivamente.

En la tabla 8.1 se puede ver el resumen, donde también es considerado el total del Proyecto PERMER en forma global. Del mismo se puede observar una capacidad instalada de nuestro País, la cual totaliza de 9,2 MW de Energía Solar Fotovoltaica.

**Tabla 8.1. Energía Solar Fotovoltaica República Argentina - Año 2014**

Nº	Centrales de Energía Solar Fotovoltaica	Provincia	Potencia MW	Generación Eléctrica GWh/año	Hogares	Inicio Operación
1	CAÑADA HONDA I Y II - LACHIMENEA I	San Juan	7,0	15,1	4339,0	Junio de 2012 Marzo de 2013
2	SAN JUAN I	San Juan	1,2	2,3	661,0	Abril de 2011
3	Programa Permer	Todo el País	1,0	-	5573,0	Año 2000
-	Total Centrales Fotovoltaicas Argentina	-	9,2	17,4	10573,0	-



En la Provincia de La Rioja solo existen relevados a la fecha las instalaciones solares fotovoltaicas de baja potencia relacionadas al Proyecto PERMER. Como se muestra en el Gráfico 8.1, estas alcanzan a un total de 613 usuarios, lo que representan un 2% del total de usuarios de esta energía a nivel nacional.

No se cuentan en la actualidad con datos de cuantos de los equipos instalados se encuentran operativos. Si se conoce que algunos están fuera de servicio por falta de mantenimiento, recambio de baterías, daños en paneles, etc.

Con respecto a energía solar fotovoltaica de alta potencia, y según lo informado en el Capítulo IV del presente trabajo, el Gobierno de la Provincia comenzó a desarrollar la construcción de un parque de energía solar en el departamento Rosario Vera Peñaloza (Chepes) [68]. En función de ello, durante el presente año, se encuentra en desarrollo la primera etapa que se prevé aportará unos 4 MW a la red de energía eléctrica, esto producto de unas 17.500 pantallas solares previstas instalar en el parque. Con eso se estima alcanzar una generación equivalente aproximada para abastecer a 3 mil hogares promedio de nuestra provincia. La energía generada será comprada y subida a la red de distribución de la Empresa EDELAR, lo cual también fue contemplado en el proyecto al ser esta una empresa de capital mayoritario del gobierno provincial.

### **8.3. Energía Eólica [19], [67] y [107-108]**

Como ya mencionamos, la energía eólica es la masa de aire en movimiento que posee una cierta energía cinética que puede ser aprovechada para transformarse en energía eléctrica a través de un dispositivo llamado aerogenerador. Este principio de funcionamiento para la conversión de la energía eólica en energía eléctrica es utilizado desde hace varios años por los molinos de viento para extraer agua del subsuelo.

Es una de las energías renovables mas utilizada a nivel mundial, siendo China, Estados Unidos, Alemania y España los primeros productores mundiales. Así la energía Eólica contribuye a cubrir casi el 5 % de la demanda de energía eléctrica total del mundo. No menos importante es que, en países como Dinamarca, España, Portugal, Irlanda, el Reino Unido y Alemania, ya han alcanzado, o superado, el 10% en sus matrices energéticas gracias a la participación de la energía eólica.

En nuestro país, el paso inicial en el desarrollo de la energía eólica lo ha dado la provincia de Chubut en el año 1989. Inicialmente con un sistema híbrido diésel eólico que se instaló en la localidad de Río Mayo, con 4 turbinas de 30 KW, luego las maquinas salieron de operación por problemas técnicos y cinco años después, en 1994, nuevamente en la provincia de Chubut se instalan los dos primeros aerogeneradores en la ciudad de Comodoro Rivadavia, compuesto por dos máquinas de 250 KW.

La capacidad instalada actual de Energía Eólica, con 187,4 MW de Potencia Instalada, representa el 67 % de las energías renovables de la República Argentina. Como puede verse en la Tabla 8.2, se aprecia que esa participación



corresponde sobre un total de 279,2 MW instalados en centrales de Energías Renovables. Vale aclarar que en este análisis se excluye las grandes centrales hidroeléctricas, cuya generación total se puede apreciar en la Tabla 8.3.

**Tabla 8.2. Centrales de Energía Renovable – República Argentina 2014**

Origen de Energía	Potencia (MW)	Generación Eléctrica (GWh/año)	Hogares	Participación (Potencia)
Parques Eólicos	187,4	640,8	183.125	67%
Plantas de Biomasa	56,0	155,0	44.540	20%
Plantas de Biogas	17,0	121,3	34.800	6%
Pequeños Aprovechamiento Hidroeléctricos	10,6	64,2	18.458	4%
Parques Solares Fotovoltaicos	8,2	17,4	4.339	3%
<b>TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES</b>	<b>279,2</b>	<b>998,7</b>	<b>285.262</b>	<b>100%</b>

En la Tabla 8.3 se puede ver la potencia instalada de Energía Eléctrica por Región, donde se aprecia un participación de la energía eólica del 0,6% (187,4 MW) del total en nuestro País, 31.112 MW. También podemos referir que los Pequeños Aprovechamientos Hidroeléctricos solo represente menos del 1% del total de la generación hidráulica en nuestro país. Siendo esta, como se observa, la de mayor contribución en cuanto a capacidad instalada.

**Tabla 8.3. Capacidad instalada total Nacional - Enero del 2015 (MW)**

REGIÓN/TIPO	TV	TG	CC	DI	BG	Total TER	NC	FT	EOL	HID	TOTAL
CUYO	120	90	374			584		8,2		1072	1.664
COMAHUE		209	1282	73		1.564				4692	6.256
NOA	261	1008	829	277		2.375			50,4	217	2.642
CENTRO	200	511	534	76		1.321	648			918	2.887
GB-LI-BA	3870	1995	6020	413	17	12.315	362			945	13.622
NEA		46		245		291				2745	3.036
PATAGONIA		160	188			348			137	519	1.004
Generación Movil				329		329					329
<b>TOTAL</b>	<b>4.451</b>	<b>4.019</b>	<b>9.227</b>	<b>1.413</b>		<b>19.110</b>	<b>1.010</b>	<b>8,2</b>	<b>187,4</b>	<b>11.108</b>	<b>31.112</b>
<b>PATRTRICIPACIÓN</b>						<b>61,42%</b>	<b>3,25%</b>	<b>0,03%</b>	<b>0,60%</b>	<b>35,70%</b>	

TV: Turbina Vapor  
TG: Turbina Gas  
CC: Ciclo Combinado  
DI: Motores diesel  
BG: Biogas

NC: Nuclear  
FT: Fotovoltaica  
EOL: Eólica  
HID: Hidráulica

Fuente: Comisión Nacional de Energía Atómica – Síntesis del MEM enero 2015 [39]

Según lo informado en el Capítulo IV del presente trabajo, nuestra provincia de La Rioja ha apostado fuertemente al desarrollo de la energía eólica, a través de la instalación del Parque Eólico Arauco.

Se recuerda que este parque nació inicialmente, en el año 2007, con el objetivo de la instalación de 150 aerogeneradores con una capacidad de 2,1 MW de potencia, los cuales totalizarían 315 MW. En la actualidad el objetivo es alcanzar 400 MW, solo en el emplazamiento de Arauco.



En el año 2010 se puso en funcionamiento la primera turbina de 2.1 MW, en el año 2011 se puso en marcha la segunda etapa adicionando 11 aerogeneradores totalizando 25,2 MW. En el 2012 se puso en marcha la tercera etapa para duplicar la capacidad con 25,2 MW, y completar la capacidad actual de generación, con 24 aerogeneradores, con una potencia instalada de 50,4 MW. Actualmente se aprobó la IV etapa de 26 nuevas torres de 2,1 MW cada una, para alcanzar los 102 MW de potencia instalada. Las etapas del parque Eólico de Arauco continúan y, de concretarse todas ellas, el parque alcanzaría una potencia total instalada de 400 MW. Por otro lado, las autoridades gubernamentales riojanas gestionan proyectos para otro emplazamiento, que contemplaría una capacidad instalada total de 300 MW, localizado en cercanías de la ciudad de Patquia, a 100 Km aproximadamente, al sur de la Ciudad Capital.

Con lo informado, se resalta que Parque Arauco S.A.P.E.M., tiene una meta ambiciosa a futuro que es completar la instalación de 700 MW de energía eólica, en distintos puntos de la provincia. Esto equivale a más de 350 equipos similares a los actualmente emplazados, y significa una apuesta muy fuerte al abastecimiento pleno de energía a través de la matriz renovable. Esto marca una oportunidad única para la provincia de La Rioja que se estima puede llegar a comercializar en los próximos 20 años más de 4.536 millones de dólares equivalentes a la venta de la energía de los parques que se propone construir. Esto también se considera cambiará la matriz económica de la provincia y permitiría contribuir significativamente en la participación de energías renovables de la Matriz Energética Nacional.

#### **8.4. Energía de la Biomasa [109-110]**

La energía que se puede obtener de la biomasa proviene originalmente de la luz solar la cual, gracias al proceso de fotosíntesis, es aprovechada por las plantas verdes mediante reacciones químicas en las células, las que toman CO<sub>2</sub> del aire y lo transforman en sustancias orgánicas, según una reacción del tipo:  $CO_2 + H_2O \rightarrow (H-COH) + O_2$ . En estos procesos de conversión la energía solar se transforma en energía química que se acumula en diferentes compuestos orgánicos (polisacáridos, grasas), la cual es incorporada y transformada por el reino animal, incluyendo al ser humano, el cual invierte la transformación para obtener bienes de consumo.

Desde el punto de vista del aprovechamiento energético, la biomasa se caracteriza por tener un bajo contenido de carbono, un elevado contenido de oxígeno y compuestos volátiles. El poder calorífico de la biomasa depende mucho del tipo de biomasa considerada y de su humedad. Así normalmente estos valores de poder calorífico de la biomasa se pueden dar en base seca o en base húmeda. En general y referencial se puede considerar que el poder calorífico de la biomasa puede oscilar entre los 3000 – 3500 kcal/kg para los residuos ligno - celulósicos, los 2000 – 2500 kcal/kg para los residuos urbanos y finalmente los



10000 kcal/kg para los combustibles líquidos provenientes de cultivos energéticos. Estas características, juntamente con el bajo contenido de azufre de la biomasa, la convierten en un producto especialmente atractivo para ser aprovechado energéticamente. Cabe destacar que, desde el punto de vista ambiental, el aprovechamiento energético de la biomasa no contribuye al aumento de los gases de efecto invernadero, dado que el balance de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera es neutro. En efecto, el CO<sub>2</sub> generado en la combustión de la biomasa es reabsorbido mediante la fotosíntesis en el crecimiento de las plantas necesarias para su producción y, por lo tanto, no aumenta la cantidad de CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera. Al contrario, en el caso de los combustibles fósiles, el carbono que se libera a la atmósfera es el que está fijo a la tierra desde hace millones de años.

Desde el punto de vista energético resulta conveniente dividir la biomasa en dos grandes grupos:

- **BIOMASA SECA:** Aquella que puede obtenerse en forma natural con un tenor de humedad menor al 60%, como la leña, paja, etc. Este tipo se presta mejor a ser utilizada energéticamente mediante procesos TERMOQUÍMICOS O FISICOQUÍMICOS, que producen directamente energía térmica o productos secundarios en la forma de combustibles sólidos, líquidos o gaseosos.
- **BIOMASA HÚMEDA:** Se denomina así cuando el porcentaje de humedad supera el 60%, como por ejemplo en los restantes vegetales, residuos animales, vegetación acuática, etc. Resulta especialmente adecuada para su tratamiento mediante PROCESOS QUÍMICOS, o en algunos casos particulares, mediante simples PROCESOS FÍSICOS, obteniéndose combustibles líquidos y gaseosos. Hay que aclarar que esta clasificación es totalmente arbitraria, pero ayuda a visualizar mejor la siguiente caracterización de los procesos de conversión.

Para la transformación de la biomasa en energía es necesarios procesos termoquímicos. Estos comprenden básicamente la COMBUSTIÓN, GASIFICACIÓN y PIRÓLISIS. También LIQUEFACCIÓN DIRECTA, aunque está aún en etapa de desarrollo.

- **COMBUSTIÓN:** Es el más sencillo y más ampliamente utilizado, tanto en el pasado como en el presente. Permite obtener energía térmica, ya sea para usos domésticos (cocción, calefacción) o industriales (calor de proceso, vapor mediante una caldera, energía mecánica utilizando el vapor de una máquina). Las tecnologías utilizadas para la combustión directa de la biomasa abarcan un amplio espectro que va desde el sencillo fogón a fuego abierto (aún utilizado en vastas zonas para la cocción de alimentos) hasta calderas de alto rendimiento utilizadas en la industria.



- **GASIFICACIÓN:** Consiste en la quema de biomasa (fundamentalmente residuos forestoindustriales) en presencia de oxígeno, en forma controlada, de manera de producir un gas combustible denominado “gas pobre” por su bajo contenido calórico en relación, por ejemplo, al gas natural (del orden de la cuarta parte). La gasificación se realiza en un recipiente cerrado, conocido por gasógeno, en el cual se introduce el combustible y una cantidad de aire menor a la que se requeriría para su combustión completa. El gas pobre obtenido puede quemarse luego en un quemador para obtener energía térmica, en una caldera para producir vapor, o bien ser enfriado y acondicionado para su uso en un motor de combustión interna que produzca, a su vez, energía mecánica.
- **PIRÓLISIS:** Proceso similar a la gasificación (a la cual en realidad incluye) por el cual se realiza una oxigenación parcial y controlada de la biomasa, para obtener como producto una combinación variable de combustibles sólidos (carbón vegetal), líquidos (efluentes piroleñosos) y gaseosos (gas pobre). Generalmente, el producto principal de la pirólisis es el carbón vegetal, considerándose a los líquidos y gases como subproductos del proceso. La pirólisis con aprovechamiento pleno de subproductos tuvo su gran auge antes de la difusión masiva del petróleo, ya que constituía la única fuente de ciertas sustancias (ácido acético, metanol, etc.) que luego se produjeron por la vía petroquímica. Hoy en día, sólo la producción de carbón vegetal reviste importancia cuantitativa. El carbón vegetal como combustible sólido presenta la ventaja frente a la biomasa que le dio origen, de tener un poder calórico mayor o, lo que es lo mismo, un peso menor para igual cantidad de energía, lo que permite un transporte más fácil. No obstante, debe hacerse notar que la carbonización representa una pérdida muy importante de la energía presente en la materia prima, ya que en el proceso consume gran cantidad de ella.

Entre los recursos considerados como biomasa se encuentran:

- ✓ Recursos forestales y forestoindustriales (leña, ramas, cortezas, aserrín, viruta)
- ✓ Recursos agrícolas: residuos (paja de trigo, rastrojo de maíz, tallos de algodón), cultivos energéticos (cultivos no aptos para alimentos), recursos pecuarios (deyecciones animales).
- ✓ Recursos Agroindustriales (bagazo de la caña de azúcar, cáscara de arroz, orujo de la vid y el olivo)
- ✓ Residuos urbanos: sólidos (papel, cartón), líquidos (residuos cloacales destinados a biogas)

Si bien el uso de la biomasa en nuestro país no representa una gran participación en la Matriz Energética Nacional, es de destacar su progresivo crecimiento en los últimos años (ver apartado 5.3 del presente trabajo).

Además del uso de la leña, como combustibles doméstico y de calefacción en las amplias zonas rurales y semirurales de nuestro país, también se relevan otros emprendimientos que utilizan residuos agroindustriales en calderas para



uso termoeléctrico o para producir vapor utilizado en procesos industriales. También se puede citar la utilización de residuos forestoindustriales para generar energía en la industria de la madera.

En cuanto al uso de biomasa en centrales eléctricas, se registran en nuestra país dos centrales de este tipo. La Central Térmica “Tabacal”, en la provincia de Salta, con una potencia instalada de 40 MW y una generación eléctrica de 144,2 GWh/año. Esta se encuentra en operación desde el año 2013. También la Central Térmica “Santa Bárbara”, emplazada en la provincia de Tucumán, con una potencia de 16 MW y generación de 10,8 GWh/año, y cuyo inicio de operación data del año 2010.

Es de destacar que nuestro actualmente se encuentra vigente el Proyecto PROBIOMASA [110], el cual es una iniciativa de los Ministerios de Agricultura y de Planificación, a través de las Secretarías de Agricultura, Ganadería y Pesca y la Secretaría de Energía, y cuenta con la asistencia técnica de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Su objetivo principal es incrementar la producción de energía térmica y eléctrica derivada de biomasa a nivel local, provincial y nacional para asegurar un creciente suministro de energía limpia, confiable y competitiva, y a la vez, abrir nuevas oportunidades agroforestales, estimular el desarrollo regional y contribuir a mitigar el cambio climático. Entre sus líneas de acción se destacan:

- Fortalecimiento institucional: reforzar el marco institucional y crear infraestructura para impulsar el uso sustentable de la energía obtenida de biomasa.
- Incubadora de proyectos energéticos: promover el establecimiento de emprendimientos bioenergéticos.
- Difusión y sensibilización: informar y capacitar a los actores políticos, empresarios, investigadores y al público en general acerca de las oportunidades y ventajas que ofrece la bioenergía.

Con las líneas previstas, se proponen cumplir una serie de objetivos específicos:

- ✓ Convertir un total de 1.889.153 toneladas anuales de residuos en subproductos útiles para la generación de energía, estimado para el año 2016, alcanzando un total de 12.515.637 de toneladas de residuos para el año 2030.
- ✓ Ahorrar 2.529 millones de pesos anuales para el año 2016 y 16,2 miles de millones de pesos para el año 2030, por sustitución de combustibles fósiles importados.
- ✓ Generar nuevos puestos de trabajo.
- ✓ Movilizar inversiones, estimadas en 3.216 millones para instalar 200 MW eléctricos y 200 MW térmicos en el año 2016 y aproximadamente 25,7 miles de millones de pesos para instalar 1,325 MW eléctricos y 1,325 MW térmicos en el año 2030.
- ✓ Mejorar las condiciones socioeconómicas en comunidades energéticamente aisladas.





- ✓ Las reducciones estimadas de emisiones alcanzarían: 1,2 millones tCO<sub>2</sub>e/año en 2016 y 8,3 millones tCO<sub>2</sub>e/año en 2030. Sin embargo, si se considera la disminución de metano, mediante la eliminación de la descomposición de biomasa bajo condiciones anaerobias, las reducciones de emisiones podrían alcanzar 9,4 millones tCO<sub>2</sub>e/año en el año 2016, sólo por este componente.
- ✓ Generar valor agregado impulsando la creación de biorrefinerías para la producción integrada de alimentos, energía y químicos.
- ✓ Fomentar un uso sustentable de los recursos naturales involucrados.

Entre las acciones de fomento que ofrece PROBIOMASA se destacan:

- ✓ Evalúa los recursos disponibles de biomasa para la generación de energía aplicando la metodología “Mapeo de Oferta y Demanda Integrada de Biomasa para Energía” (WISDOM por sus siglas en inglés).
- ✓ Asesora proyectos bioenergéticos públicos y/o privados para garantizar sostenibilidad técnica, económica- financiera, social y ambiental.
- ✓ Trabaja conjuntamente con equipos provinciales y municipales para la adecuada disposición de los residuos biomásicos y su aprovechamiento energético.
- ✓ Brinda información actualizada y facilita la gestión de las oportunidades de financiamiento, marco regulatorio vigente, concursos y subsidios para proyectos bioenergéticos públicos y/o privados.
- ✓ Transfiere la metodología “Mapeo de Oferta y Demanda Integrada de Biomasa para Energía” a Centros de Investigación, Organismos públicos y Organizaciones de la sociedad civil.
- ✓ Genera capacidades en trabajadores, productores, técnicos, universitarios y público en general sobre energía derivada de biomasa.
- ✓ Difunde y apoya la investigación, desarrollo y demostración de tecnologías para el aprovechamiento de la energía derivada de biomasa.
- ✓ Sensibiliza y difunde los beneficios del aprovechamiento energético de la biomasa resaltando el cuidado del medio ambiente y su uso como energía firme y renovable.
- ✓ Apoya programas formativos en curso, nacionales, provinciales y municipales, sobre energía derivada de biomasa.
- ✓ Elabora y difunde material educativo sobre energía derivada de biomasa.

Es importante destacar que en la página web específica de difusión del proyecto, ya se encuentran un importante número de proyectos presentados, los cuales se espera sean materializado a mediano plazo, y de esa manera contribuir al cumplimiento de los ambiciosos objetivos propuestos.

En nuestra provincia de La Rioja el uso de biomasa se encuentra restringido básicamente al consumo de leña y carbón vegetal. Si bien se cuenta con algunos datos estadísticos, como se refiere en el punto 3.4 del presente trabajo, el uso y comercialización informal de este tipo de productos hace muy difícil una cuantificación objetiva de los volúmenes consumidos. De todas maneras, se considera que este relevamiento debería ser incluido en futuros



estudios. Ya que si bien su incidencia en la matriz energética provincial se considera muy bajo, menor al 1%, el uso en diversas zonas rurales de nuestra provincia hace que se considere importante su estudio, análisis y/o evaluación de alternativas de uso.

Se resalta que, entre las principales explotaciones agrícolas de la provincia, se encuentran el olivo, la vid y, en menor escala, el nogal; con 23.000, 7.200 y 3.000 hectáreas, respectivamente. En todos los casos tienen biomasa a considerar como recursos energéticos. Tanto la resultante de la poda de plantaciones, sobre todo las proveniente del olivo y la vid, como en los respectivo procesos agroindustriales. Esto está siendo estudiado actualmente en otro proyecto, que justamente evalúa el potencial energético de las principales energía renovables de la provincia. Por lo que a futuro se podrá contar con esta información, y ser considerada en estudio de inventarios futuros.

## **8.5. Energía Geotérmica [107] [111]**

En forma esquemática y simple, se puede considerar que la tierra está conformada por tres capas concéntricas, desde la superficie hasta su centro, ubicado a una profundidad aproximada de 6.357 Km. La primera capa superficial denominada CORTEZA TERRESTRE, la que está constituida por rocas en estado sólido. La segunda capa, denominada MANTO, que se halla inmediatamente debajo de la anterior. Los materiales que la constituyen tienen una composición mineralógica completamente distinta de las de las rocas de la parte superficial, y una densidad bastante mayor. Debido a las altas temperaturas existentes a esas profundidades, y a la naturaleza de su constitución, esos materiales se hallan en estado semifundido, otorgándole al manto un comportamiento dinámico semejante al de una masa plástica. Si bien no se puede comprobar visualmente, estudios geofísicos permiten suponer que las características observadas en la parte superior del manto se acentúan gradualmente hasta la profundidad de 2.900 Km. A partir de allí nos internamos en la tercera capa denominada NÚCLEO, caracterizada porque los componentes minerales que la constituyen poseen una densidad muy superior a las de las capas anteriores.

El calor contenido en los materiales que componen el NÚCLEO y el MANTO se transmite paulatinamente a la CORTEZA generando un flujo ascendente de calor que luego de atravesarla y alcanzar la superficie terrestre se disipa en la atmósfera. Este proceso se puede corroborar cada vez que se efectúa una perforación, aunque sea de relativa poca profundidad. Las temperaturas que se registran son siempre mayores en los niveles más profundos. Por regla general, en el sector más superficial de la corteza, la temperatura aumenta en un valor promedio de 3 °C por cada 100 metros de profundidad. Esta variación se conoce como gradiente geotérmico. Cuando los valores de ese gradiente se encuentran entre 2 y 5°C, cada 100 metros se consideran normales, mientras que los valores que exceden 5°C/100 m, habrá a 1.500 metros una temperatura de 180°C aproximadamente.



En la parte inferior de la Corteza Terrestre, más precisamente en el sector del contacto Corteza-Manto, existen algunas zonas que en razón de su particular configuración geológica, permiten que el flujo de calor ascendente que atraviesa la corteza y llega a la superficie, sea bastante más intenso que en la mayor parte de las áreas restantes. Consecuentemente, en esas regiones los gradientes geométricos registran valores muy elevados, lo cual significa que a igual profundidad, las temperaturas son allí mayores que en las zonas radiantes normales. Estas áreas “calientes” están preferentemente situadas en los fondos oceánicos, en los cuales el espesor de la corteza disminuye sensiblemente y posibilita el ascenso de calor del Manto y, en ocasiones, el del material fundido en forma de erupciones submarinas de lava. También constituyen regiones calientes de importancia, las cercanas a los cordones montañosos jóvenes, casi siempre coincidentes con bordes continentales de gran actividad volcánica y sísmica.

Además de las perforaciones de exploración, la explotación de un yacimiento geotérmico, al igual que uno petrolero, requiere de un cierto número de pozos de producción que, llegando hasta el acuífero, también denominado reservorio, permitan que el agua caliente o vapor suban a la superficie. Es muy importante tener en cuenta que la explotación de un yacimiento geotérmico debe efectuarse de manera tal que el volumen de agua caliente o vapor que de él se extrae, no sea mayor que la recarga natural de agua que alimenta al acuífero. Sólo bajo estas condiciones, el recurso energético puede ser considerado como una fuente de carácter renovable.

Existen dos formas habituales de uso de la energía geotérmica:

**USO DIRECTO DEL CALOR:** que se aplica para calefaccionar viviendas u otros tipos de edificios; para procesos industriales que utilizan calor, como por ejemplo las fábricas de celulosa, papel, conservas, harinas de pescado; para el secado de frutas y vegetales en general; para calefacción de invernaderos, establos y criaderos, para piscicultura, para calentamiento de suelos de cultivos en zonas frías, y también para derretir la nieve de los caminos.

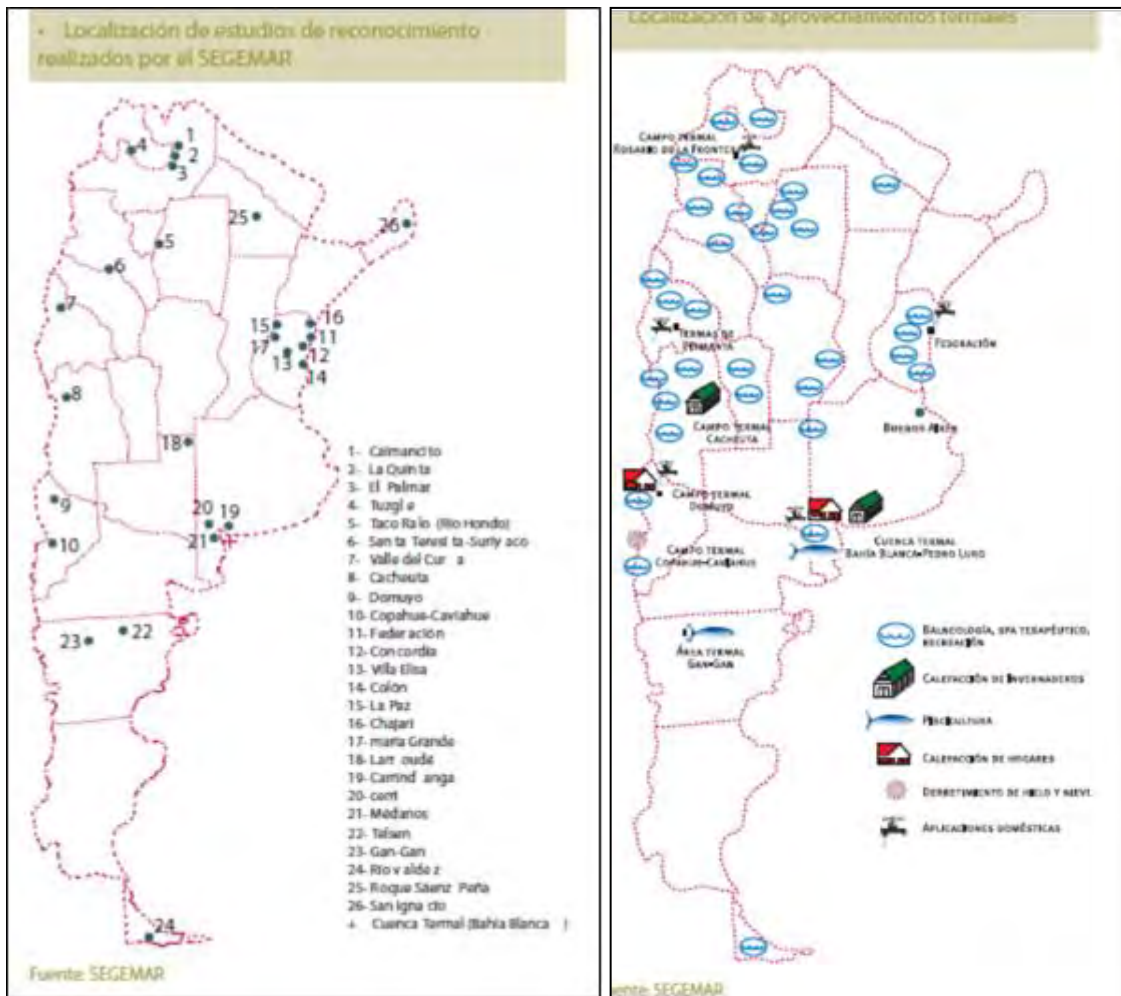
**USO ELÉCTRICO DEL FLUIDO:** consiste en la generación de electricidad mediante instalaciones similares a las usinas térmicas convencionales. La diferencia radica en el origen del vapor que mueve las turbinas que alimentan el generador eléctrico. En una usina térmica convencional el vapor se genera quemando derivados de petróleo, gas o carbón, mientras que en la usina o planta geotérmica no es necesario gastar combustible pues es provisto directamente por la naturaleza. Naturalmente este proceso no es tan simple como se menciona. En general el vapor viene mezclado con agua y ésta, a su vez, tiene disueltas sales. Será entonces necesario separar el vapor del agua para que pueda ser derivado a las turbinas.

Si bien en la Argentina existen más de trescientos puntos de interés geotérmico, en solo cuatro de ellos se consideran podrían generar energía eléctrica con este recurso, ellos son: Copahue (Neuquén), Domuyo (Neuquén), Tuzgle (Jujuy) y Valle del Cura (San Juan). En ellos se han realizados estudios que denotan que sus características hacen posibles considerar proyectos energéticos. En general se considera que las dificultades más grandes para un

desarrollo sostenido de energía geotérmica con fines eléctricos se encuentran en los elevados costos de la exploración y lo alejado de las zonas pobladas de las principales áreas de interés geotérmico.

Las características principales:

En los mapas que se presentan a continuación, realizados por el Servicio Geológico Minero Argentino – SEGEMAR [112], se pueden observar las principales manifestaciones geotérmicas de nuestro país. En el primero, los estudios realizados y en el segundo los aprovechamientos termales.

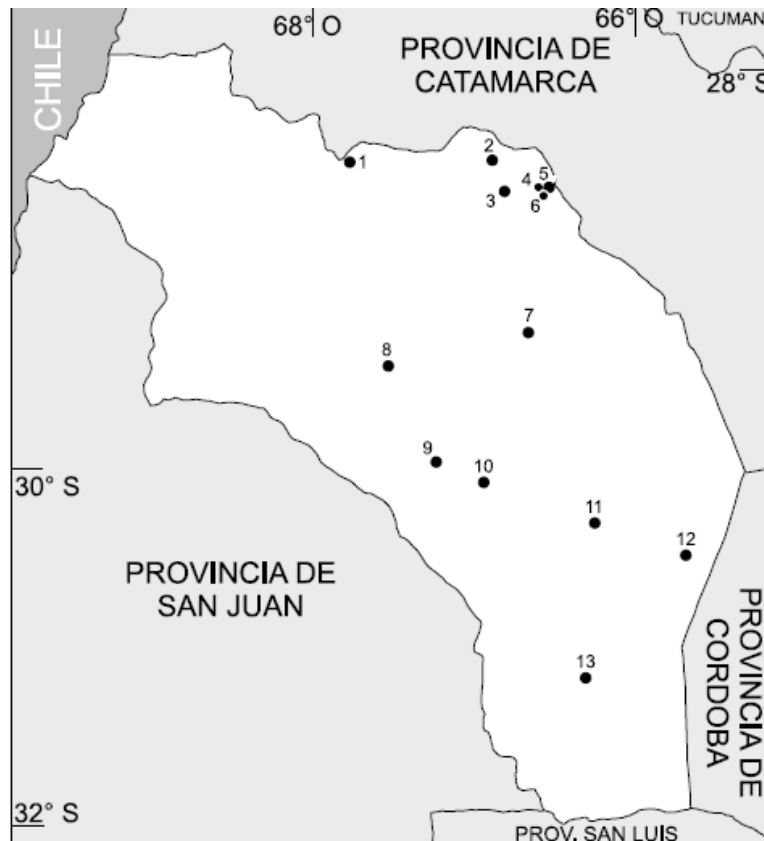


Mapas 8.1/8.2. – Ubicación de las principales manifestaciones Geotérmicas en la República Argentina

En la provincia de La Rioja se registran 13 manifestaciones termales, todas de baja entapía. La más conocida es la denominada Termas de Santa Teresita. Esta manifestación termal es utilizada como balneario, con fines terpeuticos y turísticos, y su temperatura es del orden de los 40 °C. Las características de las manifestaciones señalas, hacen por el momento sea muy difícil su viabilidad



para proyectos de generación eléctrica. Que como ya se mencionó anteriormente, esto depende principalmente de los estudios de viabilidad económica relacionados.



Manifestaciones termales de la Provincia de La rioja

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. El Chocoy                | 8. Perforación N° 1 en Vichigasta           |
| 2. Bañados de Los Pantanos  | 9. Los Mogotes Colorados                    |
| 3. Arauco                   | 10. Colpar de Guayapa                       |
| 4. La Chilca                | 11. Perforación N° 1 en Gobernador Gordillo |
| 5. Culanao                  | 12. Perforación N° 1 en Castro Barros       |
| 6. Termas de Santa Teresita | 13. Fuente de Ambil                         |
| 7. Saladillo                |   |

### Mapa 8.3. Ubicación de manifestaciones geotermicas Provincia de la Rioja

Por último se señala que proyectos relacionados al resto de energía renovables Biogas, Biocombustibles y Pequeños Aprovechamiento Hidroeléctricos, en nuestro país se registran solo los señalados en la Tabla 8.2. También se sabe que a la fecha existen otros en desarrollo. Pero como se informó al principio del capítulo, esto no pretende realizar un estudio de todas las energías disponibles, sino solo se hizo referencia a las que en nuestra provincia son utilizadas, o factibles de hacerlo.





***Capítulo IX: Lineamientos para la eficiencia y Planificación  
Energética de la Provincia de La Rioja***







## 9.1. Introducción a la Eficiencia Energética [113-115]

La Eficiencia Energética consiste en la reducción de consumo de energía, manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir el confort ni la calidad de vida, asegurando el abastecimiento de energía, protegiendo el medio ambiente y fomentando la sostenibilidad.

Aunque normalmente nos referimos siempre a la energía eléctrica, por ser la más utilizada en los sectores de consumo final de energía, la Eficiencia Energética puede aplicarse a todas las fuentes de energía utilizadas, tales como gas natural, combustibles derivados del petróleo, biomasa, etc.

La Eficiencia Energética no consiste únicamente en poseer las últimas tecnologías, sino de saber emplear y administrar los recursos energéticos disponibles de un modo hábil y eficaz, lo que requiere desarrollar procesos de gestión de la energía.

También podemos definir a la Eficiencia Energética como el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Por eso, ser eficientes con el uso de la energía significa concretamente, hacer más con menos.

Ahorrar energía, en cambio, es dejar de utilizar o consumir menos energía. Esto puede significar reducir o dejar de realizar determinadas actividades, para evitar el consumo de energía.

Es así entonces que Eficiencia y Ahorro de Energía son conceptos íntimamente relacionados al momento de trazar políticas, planes y acciones tendientes al uso racional de la misma

Pero hay que ser muy conscientes de que practicar un consumo más responsable e inteligente de la energía que consumimos es tarea de todos. Si bien es cierto que la acción de una sola persona apenas se nota, la repercusión global sí es importante cuando son varias las personas que utilizan los recursos de manera eficiente.

Entre los beneficios relacionados con la Eficiencia Energética, podemos desatacar:

- **ENERGÉTICOS Y AMBIENTALES**
  - ✓ Optimización del uso de la energía.
  - ✓ Fomento de la eficiencia energética.
  - ✓ Disminución de emisiones de gases CO<sup>2</sup> a la atmósfera.
  - ✓ Reducción del impacto ambiental por el consumo de energía.
  - ✓ Adecuada utilización de los recursos naturales.
  - ✓ Impulso de energías alternativas renovables.
  
- **SOCIO-ECONÓMICOS**
  - ✓ Disminución del impacto sobre el cambio climático.



- ✓ Ahorro en la factura energética.
  - ✓ Reducción de la dependencia energética exterior.
  - ✓ Reducción de los riesgos derivados de las oscilaciones de los precios de los recursos energéticos.
- LIDERAZGO E IMAGEN EMPRESARIAL
    - ✓ Imagen de compromiso con el desarrollo energético sostenible.
    - ✓ Refuerzo de la imagen de empresa comprometida frente al cambio climático.
    - ✓ Cumplimiento de los requisitos legales.

Es por ello que para conseguir el Ahorro y Eficiencia Energética es necesario evaluar el nivel de Eficiencia Energética actual. Lo fundamental es establecer inicialmente indicadores que se puedan controlar y comparar, que dependerán de la actividad que se desea evaluar y darán una visión del estado actual, y del futuro según su evolución.

La fase de control se considera de suma importancia para el seguimiento del impacto de las acciones de Eficiencia y Ahorro que se implementen. Además de las leyes, normas, y consecuentes controles estatales necesarios, algunos países han implementado las auditorías y certificaciones energéticas, tendientes a verificar el estado de los ámbitos estudiados a fin de poder analizar las mejoras a implementar en pos de mejorar su eficiencia. A partir de ello se establece acciones de mejora tales como:

- ✓ Cambio energético (sustitución de fuentes energéticas por otras, etc.)
- ✓ Mejoras tecnológicas (iluminación más eficiente, motores de alta eficiencia, cambio de arrancadores por variadores, etc.)
- ✓ Optimización de procesos industriales y automatización (rediseño de sistemas productivos, etc.)
- ✓ Manejo de temperaturas (mejor control de las temperaturas, evitar pérdidas de frío y calor, etc.)
- ✓ Climatización o uso de la luz solar
- ✓ Mejora del factor de potencia

## **9.2. Referencia a Programas Internacionales: Ejemplos de eficiencia y ahorro utilizados**

El ahorro y la eficiencia energética no suponen sólo una expresión de deseo, sino que por el contrario, para lograr estrategias consistentes, es necesario una política de gobierno clara, una adecuada planificación a mediano y largo plazo, una consecuente implementación de planes de acción concretos, y un control constante en todos los niveles de gestión, que permita medir la evolución e impacto de las iniciativas implementadas.



Es así que a nivel mundial países como España han avanzado significativamente en la elaboración de planes que permitieron mejorar la eficiencia de los sectores de consumo, aumentar en sus matrices energéticas la participación de energías renovables (eólica, solar, biomasa, etc.), entre otras acciones, que tendieron a disminuir el consumo de combustibles fósiles y atenuar el consecuente impacto en el medioambiente de los gases generados por estos.

Es por ello, a modo de ejemplo, a continuación se señalan los principales puntos considerados en su último Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 [114]. El mismo fue desarrollado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, en colaboración con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

El Plan 2011-2020 tiene como antecedente el Plan 2004-2012, el cual fue complementado por dos Planes de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética, el primero, de los años 2005-2007; y el segundo, del período 2008-2012. Es así que este nuevo Plan puede introducir objetivos cuantitativos mucho más específicos, y basado en los resultados anteriores, estableciendo así los objetivos al 2016 y 2020 en términos de ahorro de energía final. Se aclara que dichos objetivos propuestos también están en relación a otros planes de gobierno vinculados, como el correspondiente a energías renovables y los de planificación de infraestructura de electricidad, gas y transporte. También se plantean objetivos claros, en cuanto a emisiones de CO<sub>2</sub>, basado en la estrategia de gobierno definida por España en ese sentido. Todo esto suponiendo escenarios verosímiles en materia de I+D+i, política industrial e infraestructura, ya que los mismos dependen de otros planes aprobados por el gobierno.

En términos generales el Plan se estructura en dos partes. Una primera, denominada “Marco General”, y compuesta de seis capítulos. Con un capítulo introductorio inicial que plantea el contexto general. Luego el capítulo 2, donde se establecen los “Ahorros de energía final y primaria: objetivos 2016 y 2020 y resultados 2010”. El capítulo 3, “Estrategias y mecanismos de actuación para la mejora de la eficiencia energética”, profundiza las estrategias y acciones que suponen harán posible el logro de los objetivos propuesto. El capítulo 4, realiza el “Análisis coste-beneficio”, como resultado de los ahorro de energía previstos. Luego el capítulo 5 “Financiación del Plan: Origen de Fondos”, donde se identifica las partidas presupuestarias o mecanismos de los que se derivarán los recursos económicos necesarios para incentivar la adopción de medidas de ahorro y eficiencia energética por parte del sector privado. Finalmente, en el Capítulo 6 “Determinación de impactos socioeconómicos del ahorro y la eficiencia energética en el horizonte 2020”, realiza un análisis de los impactos socioeconómicos del Plan en términos de Producto Interior Bruto (PIB) y empleo.

Posteriormente se desarrolla la segunda parte, denominada “Marco Sectorial”, en donde se realiza un análisis para cada uno de los sectores considerados, y se desarrollan otros seis capítulos: Industria (capítulo 7); Transporte (capítulo 8); Edificación y Equipamiento (capítulo 9); Servicios públicos (capítulo 10); Agricultura y pesca (capítulo 11) y Transformación de Energía (capítulo 12).



Entre las medidas sectoriales específicas definidas por el Plan se destacan:

Sector Industria:

- ✓ Auditorías Energéticas
- ✓ Mejora de la tecnología de equipos y procesos
- ✓ Implantación de sistemas de gestión energética

Sector Transporte:

- *Medidas de Cambio modal:*
  - ✓ Planes de movilidad urbana sostenible
  - ✓ Planes de transporte de trabajadores
  - ✓ Mayor participación de los medios de transporte colectivos en el transporte por carreteras
  - ✓ Mayor participación del ferrocarril en el transporte de viajeros y mercancías
  - ✓ Mayor participación del sector marítimo en el transporte de mercancías
- *Medidas de uso más eficiente de los medios de transporte:*
  - ✓ Gestión de infraestructura de transporte
  - ✓ Gestión de flotas de transporte por carretera
  - ✓ Gestión de flotas de aeronaves
  - ✓ Conducción eficiente del vehículo turismo
  - ✓ Conducción eficiente de camiones y autobuses
  - ✓ Conducción eficiente de aeronaves
- *Medidas de mejora de la eficiencia energética de los vehículos:*
  - ✓ Renovación de flotas de transporte terrestre
  - ✓ Renovación de la flota aérea
  - ✓ Renovación de la flota marítima
  - ✓ Renovación del parque automovilístico

Sector Edificación y Equipamiento:

- ✓ Rehabilitación energética de la envolvente térmica de los edificios existentes
- ✓ Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas de los edificios existentes
- ✓ Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior de los edificios existentes
- ✓ Construcción de nuevos edificios y rehabilitación integral de existentes con alta calificación energética
- ✓ Construcción o rehabilitación de edificios de consumo de energía casi nulo
- ✓ Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de frío comercial
- ✓ Mejora de la eficiencia energética del parque de electrodomésticos



Sector Servicios Públicos:

- ✓ Renovación de las instalaciones de alumbrado público exterior existentes
- ✓ Estudios, análisis de viabilidad y auditorias en instalaciones de alumbrado exterior existentes
- ✓ Formación de gestores energéticos municipales
- ✓ Mejorar de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de potabilización, abastecimiento, depuración de aguas residuales y desalación.

Sector Agricultura y Pesca:

- ✓ Promoción y formación de técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario y pesquero
- ✓ Mejora de la eficiencia energética en instalaciones de riego e impulso para la migración de sistemas de riego por aspersión a sistemas de riego localizado
- ✓ Mejora del ahorro y eficiencia energética en el sector pesquero
- ✓ Auditorías energéticas y planes de mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias
- ✓ Apoyo a la agricultura de conservación
- ✓ Plan RENOVE de tractores

Sector Transformación de la Energía:

- ✓ Estudios de viabilidad para la cogeneración
- ✓ Auditorías energéticas para la cogeneración
- ✓ Fomento de plantas de cogeneración en actividades no industriales
- ✓ Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia
- ✓ Fomento de plantas de cogeneración en actividades industriales
- ✓ Modificación sustancial de cogeneraciones existentes

Hay que desatacar que para cada una de las medidas que se proponen en el plan, se definen claramente los objetivos, se describe el alcance y mecanismos de actuación, los grupos objetivo de la medida, la responsabilidad y los colaboradores, y las acciones de apoyo económico a gestionar por el sector público.

De esta manera se pretende mostrar la forma en que se desarrollan planes de eficiencia energética en países desarrollados, en donde las experiencias realizadas les han permitido avanzar considerablemente en este aspecto. Como se puede observar, todo ello producto de análisis adecuados y críticos; planes alcanzables a partir de objetivos claramente definidos; estimaciones cuantitativas de objetivos definidas a partir de datos estadísticos e historial de antecedentes en el campo de la eficiencia; una correcta cuantificación del los recursos económicos necesarios; y el beneficio estimado que se espera alcanzar.



Como referencia de nuestra región, podemos citar que países como Chile [115], Uruguay [116], Brasil [117], entre otros, tienen Planes y/o Programas tendientes a la eficiencia energética. También existen áreas de gobierno (secretarías, oficinas, asociaciones, etc.) destinadas a generar políticas, programas y acciones concretas de ahorro y eficiencia.

Aunque esto demuestra la creciente preocupación por trabajar en este sentido, también se asume que en nuestra región todavía queda mucho por hacer en cuanto a políticas de gobierno claras, que fijen objetivos concretos, y desarrollen acciones consecuentes, tendientes al desarrollo sustentable y sostenible de la Eficiencia Energética de la región.

### **9.3. Antecedentes Nacionales: Programa Nacional para Uso Racional y Eficiente de la Energía**

Nuestro país tampoco estuvo exento de los avances hacia la Eficiencia Energética. Según el documento de referencia “Uso Racional y Eficiencia de la Energía” [118] en nuestro país desde el año 1979, con la creación de la Dirección Nacional de Conservación de la Energía, se vienen desarrollando actividades relacionadas al uso eficiente de la energía. También se cita al Decreto 2247/85 como documento de origen dirigido a la promoción de actividades del uso racional y eficiente de la energía.

La Secretaría de Energía, dependiente del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, es el organismo oficial encargado de la aplicación de políticas y programas relacionados a la Eficiencia Energética (EE).

Luego en los siguientes años se desarrollaron una serie de iniciativas y programas vinculados a la EE. Según una publicación del Instituto Argentino de la Energía [119] y el ya mencionado documento de referencia [118], se destacan cronológicamente las siguientes:

1992 - Ley 24.065 Régimen de la Energía Eléctrica y Ley 24.076 Gas Natural. Marco Regulatorio: ambas introducen conceptos asociados al uso racional y eficiente de las energías consideras.

1998/99 – PROCAEH – Programa de Calidad de Artefactos Eléctricos: sistema de etiquetado obligatorio de artefactos, que entre sus características señalan la mayor o menor eficiencia.

2001 – Se crea la Dirección Nacional de Promoción [120], la cual tiene como función principal orientar su trabajo hacia la elaboración de propuestas y estrategias que promuevan el uso racional de la energía y el desarrollo de fuentes de energía renovables. También se retoma el proyecto de cooperación que había comenzado en 1999, entre la Secretaría de Energía y la Agencia Alemana de Cooperación Técnica – GTZ, (Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit), actualmente denominada GIZ. Este Proyecto, denominado “Incremento de la Eficiencia Energética y Productiva en la Pequeña y Mediana Empresa” (PIEEP), estaba orientado principalmente a cooperar con el sector de



industrias medianas y pequeñas, promoviendo la implantación de la Gestión Energética, Productiva y Ambiental.

2003 – PROUREE – Programa de Ahorro y Eficiencia energética en Edificios Públicos.

2004 – PURE – Programa de uso Racional de la Energía (Resolución SE 415/2004): promovía la reducción del consumo de usuarios residenciales y comerciales.

2005 – PUREE - Programa de uso Racional de la Energía Eléctrica (Resolución SE 931/2005): aplicación del uso racional de energía a los Grandes Usuarios (GUMEM) que ingresaban al Mercado Eléctrico Mayorista.

2007 – PRONUREE – Programa Nacional del Uso Racional y Eficiente de la Energía. Mediante el Decreto 140/2007 [121] se creó este programa por el cual es declarado de interés y prioridad nacional el uso racional y eficiente de la energía, caracterizándolo como una actividad permanente e imprescindible de la política energética, siendo la Secretaría de Energía el organismo de ejecución del mismo.

2009 – Proyecto de Eficiencia Energética en Argentina GEF [122]: el objetivo principal de desarrollo del proyecto es incrementar la eficiencia en el uso de la energía en la República Argentina. Para ello cuenta con financiamiento, producto del apoyo de recursos de una donación del Fondo para el Medioambiente Mundial (FMAM) por un monto de US\$ 15,155 millones, otorgados a través del Banco Mundial en su rol de agencia de implementación. Para el logro del objetivo propuesto, se establecen tres componentes básicos, los cuales cada uno cuenta con líneas de acción concretas, que se citan a continuación:

#### Componente I: Desarrollo del Fondo de Eficiencia Energética

- ✓ Desarrollo de diagnósticos energéticos y ejecución de estudios de factibilidad para inversiones de Eficiencia Energética (EE)
- ✓ Desarrollo del Fondo Argentino de Eficiencia Energética (FAEE)

#### Componente II: Desarrollo de un Programa de EE en empresas distribuidoras de energía eléctrica

- ✓ Sustitución de lámparas incandescentes por lámparas compactas fluorescentes
- ✓ Diseminación y capacitación

#### Componente III: Fortalecimiento de Capacidades en EE y gestión del Proyecto

- ✓ Elaboración de propuestas de políticas y regulaciones impositivas y financieras para la promoción de actividades de EE en el sector energético
- ✓ Programa de Normalización, Etiquetado, Certificación y Ensayos



- ✓ Desarrollo de capacidades de las empresas proveedoras de servicios energéticos
- ✓ Programas de capacitación, información y difusión

Como reseña del presente capítulo, se citan a continuación los programas y proyectos que Secretaría de Energía tiene en vigencia, vinculados al área de Eficiencia Energética [123]:

- PRONUREE: Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía [124]
- PRONUREE: Proyecto de Alumbrado Público en Municipios [125]
- PROUREE: Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía en Edificios Públicos [126]
- PRONUREE: Diagnósticos Energéticos en Industrias [127]
- Fondo Argentino de Eficiencia Energética [128]
- Eficiencia Energética en Riego Agrícola [129]
- Proyecto de Implementación de un Sistema de Gestión Energético Basado en la Norma ISO 50001 [130]

En términos generales, en cada uno de ellos se plantean objetivos y acciones, alineadas con las promovidas en los anexos I y II del mencionado Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PRONUREE).

Si bien, a partir de una publicación de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), realizada en conjunto con funcionarios de Secretaría de Energía de la Nación, denominada “Informe Nacional de Monitoreo de la Eficiencia Energética de la República Argentina 2014” [131], se considera que las acciones desarrolladas son un avance importante que contribuyó a la Eficiencia Energética Nacional, también es de resaltar que nuestro país no cuenta con una Planificación Estratégica relacionada al tema. Entendida esta como un instrumento integral de gestión que proponga objetivos concretos, plazos a considerar, líneas estratégicas y planes de acción relacionados para cada uno de los sectores de consumo considerados, fuentes de financiamiento, e indicadores de seguimiento y control específicos que permitan evaluar, metodológica y sistemáticamente, el impacto de las acciones desarrolladas en pos de la Eficiencia Energética.

Es por ello que en el punto siguiente se pretende brindar los criterios considerados para la Planificación Estratégica, como herramienta de gestión, que se considera serían una contribución para una correcta gestión de la Eficiencia Energética.

#### **9.4. Lineamientos para la Planificación Energética: Estructura sistémica de Planificación Estratégica**

A fin de colaborar con una estructura sistémica de Planificación, tendiente a generar futuros planes, tanto energéticos como de eficiencia energética, en los





distintos ámbitos y organizaciones pública vinculadas a la gestión de la energía, a continuación se propone un modelo a considerar. El mismo está basado en herramientas habituales de Planificación Estratégica (PE), y las particularidades que a criterio corresponden considerar, en cada caso, en los ámbitos públicos responsables de la gestión de la energía.

Si bien existen diversidad de bibliografía, modelos y criterios relacionados a planificación en general, y la planificación estratégica en particular, el presente apartado considera como base el modelo propuesto por el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), órgano de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) a cargo de la coordinación de las actividades de capacitación de los funcionarios públicos de la región en temáticas relacionadas con la planificación para el desarrollo, y que denomina “Manual para Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público” [132].

Esta elección se realiza considerando la particularización realizada por el documento referido en el párrafo anterior, sobre planeamiento estratégico vinculado a los servicios públicos. También se recuerda que la CEPAL es una de las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas, y que nuestro país se encuentra entre sus miembros desde su constitución en el año 1948. También se resalta que las cinco comisiones de las Naciones Unidas, la Comisión Económica para Europa (CEPE), la Comisión Económica y Social para Asia y el Pacífico (CESPAP), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), la Comisión Económica para África (CEPA) y la Comisión Económica y Social para Asia Occidental (CESPAO), trabajan en forma coordinada en temas de Eficiencia Energética desde el año 2009, cuando presentaron el proyecto Eficiencia Energética Global 21 (GEE21) mediante el cual buscan compartir experiencias y complementar recursos en pos de mejorar la Eficiencia Energética global [133].

A continuación se desarrollan, en forma de síntesis, las principales consideraciones realizadas por el “Manual para Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público” [132], complementada con conceptos generales de planificación y control, con el objetivo de luego poder realizar consideraciones vinculadas específicamente a una Planificación Estratégica para la Eficiencia Energética

#### **9.4.1. La Planificación Estratégica como instrumento de la gestión por resultados**

La Planificación Estratégica (PE), es una herramienta de gestión que permite apoyar la toma de decisiones de las organizaciones en torno al quehacer actual y al camino que deben recorrer en el futuro para adecuarse a los cambios, o a las demandas que les impone el entorno, y lograr la mayor eficiencia, eficacia, y calidad en los bienes y servicios que se proveen. Consiste en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario, cuya



característica principal es el establecimiento de los cursos de acción (estrategias) tendientes a alcanzar dichos objetivos. Desde esta perspectiva, se considera es una herramienta clave para la toma de decisiones de cualquier tipo de organización, incluidas las instituciones públicas y órganos de gestión de gobierno.

A partir de un diagnóstico de la situación actual y la definición del marco normativo e institucional, la Planificación Estratégica establece cuales son las acciones que se tomarán para llegar a un futuro deseado, el cual puede estar referido al mediano o largo plazo. La definición de los objetivos estratégicos, los indicadores y las metas, permiten establecer el marco para la elaboración de la planificación a corto plazo, o programación operativa, que luego será la base para la formulación del proyecto de presupuesto.

Las características centrales de la gestión orientada a resultados son:

- ✓ Identificación de objetivos, indicadores y metas que permitan evaluar los resultados.
- ✓ Identificación de niveles concretos de responsables del logro de las metas.
- ✓ Establecimiento de sistemas de control de gestión internos donde quedan definidas las responsabilidades para el cumplimiento de las metas en toda la organización, así como también los procesos de retroalimentación para la toma de decisiones.
- ✓ Vinculación del presupuesto institucional al cumplimiento de objetivos.
- ✓ Determinación de incentivos, flexibilidad y autonomía en la gestión de acuerdo a compromisos de desempeño.

La planificación estratégica es un proceso que antecede al control de gestión, el cual permite hacer el seguimiento de los objetivos establecidos para el cumplimiento de la misión.

La planificación estratégica es un proceso continuo que requiere constante retroalimentación acerca de cómo están funcionando las estrategias. En el sector privado, las organizaciones tienen señales de su desempeño a través de indicadores claros, tales como las utilidades, los retornos sobre la inversión, las ventas, etc. Los indicadores entregan información valiosa para la toma de decisiones respecto del curso de las estrategias, validándolas o bien mostrando la necesidad de efectuar un ajuste. En las organizaciones públicas, las señales no son tan claras, y el diseño de indicadores que permitan monitorear el curso de las estrategias, es un desafío permanente.

En el marco de las actividades de planificación de las organizaciones es necesario distinguir entre la planificación estratégica y la planificación operativa. Aun cuando ambas tratan de determinar los mejores cursos de acción, la primera se refiere al largo y mediano plazo y la segunda se relaciona con el corto plazo.

Cuando hablamos de planificación estratégica nos estamos refiriendo a las grandes decisiones, al establecimiento de los Objetivos Estratégicos que permiten materializar la Misión y la Visión. Por lo tanto es la base, o marco,



para el establecimiento de mecanismos de seguimiento y evaluación de dichos objetivos, es decir, el control de la gestión no se puede realizar sin un proceso previo de planificación estratégica.

Cuando hablamos de planificación operativa nos estamos refiriendo a la determinación de las metas de corto plazo, las cuales permiten hacer operativas las estrategias. A partir de esto es posible realizar la programación de las actividades y la estimación del presupuesto que se requiere para llevarlas a cabo. La planificación operativa tiene que ver con la generación de metas y compromisos internos que son parte de la programación para lograr los productos en la cantidad, en el tiempo necesario y con los recursos disponibles.

#### 9.4.2. Componentes del Proceso de Planificación Estratégica

Las metodologías para desarrollar procesos de planificación estratégica son variadas y encontramos en la literatura diversos enfoques. Desde el punto de vista de las organizaciones públicas, no existe en general un modelo a seguir y encontramos esquemas metodológicos que tienen mayor o menor complejidad. A diferencia de la programación operativa y el presupuesto, la planificación estratégica tiene menor grado de rutinas y protocolos estandarizados.

Es así que tanto el modelo considerado, como otros modelos de planeamiento estratégico en general, consideran los siguientes componentes principales, y aplicables en común a cualquier organización:

- **Visión:** es una declaración que indica hacia dónde se dirige la organización en el largo plazo, o qué es aquello en lo que pretende convertirse. La visión responde a la pregunta: ¿Qué queremos ser?
- **Misión:** La misión es una declaración duradera del objeto, propósito o razón de ser de la organización. Responde a la pregunta: ¿Cuál es nuestra razón de ser?  
Por otro lado, están los **Valores** que son cualidades positivas que posee una organización, tales como la búsqueda de la excelencia, el desarrollo de la comunidad, el desarrollo de los empleados, etc. Tanto la misión como los valores le dan identidad a la organización.
- **Diagnóstico Estratégico:** es la composición de la situación, o estado, de la organización, a partir del análisis externo e interno de la misma.
  - ✓ Análisis externo ¿dónde estamos?: El análisis externo consiste en detectar y evaluar acontecimiento y tendencias que sucedan en el entorno de la organización, con el fin de conocer la situación de los escenarios posibles, y detectar las oportunidades y amenazas del entorno en el que se desarrolla la organización.



- ✓ Análisis interno ¿cómo estamos? El análisis interno consiste en el estudio de los diferentes aspectos o elementos que puedan existir dentro de la organización, con el fin de conocer el estado o la capacidad con que ésta cuenta, y detectar sus fortalezas y debilidades. Para el análisis interno se evalúan los recursos que posee una organización, ya sean financieros, humanos, materiales, tecnológicos, etc.
- **Objetivos Estratégicos:** estos se refieren a los objetivos que definen el rumbo de la organización, los cuales siempre son de largo plazo. Una vez realizado los análisis externos e internos de la empresa, se procede a establecer los objetivos que se espera permitirán lograr la Misión ¿Dónde queremos ir, que resultado queremos lograr?
- **Definición de Estrategias:** una vez que se han establecido los objetivos, se procede a diseñar, evaluar y seleccionar las estrategias. O sea, los cursos de acción que permitirán alcanzar, de la mejor manera posible, dichos objetivos. ¿Cómo llegaremos?
- **Indicadores de Control o de desempeño:** se encarga principalmente del seguimiento y la evaluación del proceso, para medir y evaluar los logros. Esto también contempla retroalimentar las acciones correctivas que correspondan. Responde a las preguntas ¿Cómo funcionamos? ¿Cómo medimos el desempeño logrado?

#### 9.4.3. Requisitos de la Planificación Estratégica (PE) en el ámbito público

Otro aspecto que se considera resaltar del modelo propuesto por el ILPES en su manual, son los requisitos que considera necesarios para la aplicación del PE en el ámbito público. Es así que, del documento referido, se destacan los siguientes requisitos y consideración:

- **Definir los responsables de los Programas, áreas o divisiones que tienen a cargo la producción de los bienes y servicios:** asumir un proceso de PE, implica tomar decisiones respecto de cursos alternativos de acción con los recursos presupuestarios. Por esto mismo es fundamental el involucramiento de los directivos de los programas, y su coordinación con las áreas de planificación y presupuesto de las entidades. Finalmente los directivos a cargo de los programas deben tener la facultad de incidir sobre los aspectos que determinan la efectividad de la gestión.
- **El proceso de planificación estratégica debe ser la base para la definición de los planes operativos y la programación presupuestaria:** las metas y las líneas de acción de corto plazo deben estar alineadas con las definiciones estratégicas. Este alineamiento debe permitir la identificación de los aspectos financieros y operativos



para materializar el presupuesto. Si bien la PE debe permitir la revisión de la Misión, Objetivos Estratégicos, ésta debe orientarse a fines muy instrumentales, a partir de planes operativos, que facilite su uso para determinar la asignación presupuestaria más favorable para la contribución al resultado deseado. La metodología que se utilice debe permitir su aplicación anual, en el marco del proceso presupuestario, por lo tanto no debe ser compleja.

- **La PE debe permitir la definición de los resultados esperados de la gestión anual:** el énfasis debe estar enfocado en lo esperamos lograr en un plazo determinado, para que nuestros productos sean provistos de forma eficiente, eficaz, y de calidad. La metodología de PE debe permitirnos la identificación adecuada de los objetivos estratégicos. Por lo tanto si los objetivos que se identifiquen son irrelevantes desde el punto de vista de lo sustantivo del quehacer institucional, o son poco desafiantes respecto de las mejoras institucionales y/o del programa, los indicadores que permitirán monitorear y evaluar el desempeño también serán débiles.
- **Para saber si hemos cumplido con los objetivos propuestos es necesario que la PE sea la antesala del control de la gestión:** así como se define un proceso de PE anual, debe establecerse un sistema de control de gestión que permita registrar los objetivos, metas e indicadores a lo largo de toda la organización, para establecer el monitoreo y evaluación posterior. Esto implica abordar un requisito clave, asociado a la pregunta ¿Cómo sabemos si estamos logrando los resultados? Establecer los indicadores como fase final de la PE, implica definir cuáles son Indicadores Estratégicos y cuáles serán parte de los Indicadores Operativos del control de actividades necesarias para la implantación de los planes, proyectos, etc.

#### 9.4.4. Los planes de acción

Otra de las fases importante de la Planificación son los Planes de Acción. Si bien el modelo tomado como referencia da cuenta de que son de carácter operativo, es necesario aclarar que existen otras teorías que en la fase para pasar de lo estratégico (largo plazo), a lo operativo (corto plazo), incluye un nivel intermedio de planeamiento denominado Táctico (mediano plazo).

En general, se considera que las estrategias son el camino para el cumplimiento de los objetivos propuestos, las tácticas en consecuencia son el camino hacia el cumplimiento de las estrategias, y la fase operativa describe detalladamente la manera en que se prevé desarrollar las tácticas definidas. Es por ello que los planes de acción podemos considerar que están compuesto por los Planes Tácticos y los Planes Operativos.

Además de la diferencia del alcance temporal de cada una de las fases señaladas, también se resalta que los Objetivos Estratégico, definidos dentro



de la fase estratégica del planeamiento, se refieren a toda la organización ya que definirán el rumbo de la misma; los Planes Tácticos/Operativos son formulados por las diferentes áreas, división, sectores de la organización en pos de contribuir al objetivo estratégico que corresponda. Por ello también se considera que, desde un punto jerárquico de la planeación, son planes de los niveles medios de la organización. Otra característica del planeamiento táctico es que consideran detalladamente la cuantificación de los recursos necesarios, tanto a nivel humano, como técnicos y financieros, los cuales luego contribuirán a la formulación del correspondiente presupuesto.

De esta manera podemos señalar las siguientes consideraciones como características del Planeamiento Táctico, o diferencias con la estrategia:

- ✓ Involucra la definición detallada, para la implementación de las estrategias.
- ✓ Las estrategias son el camino hacia los objetivos y las tácticas son el camino a las estrategias.
- ✓ Las tácticas son instrumentos de direccionamiento específico, las estrategias de carácter más general
- ✓ Cada estrategia puede dar lugar a numerosas tácticas
- ✓ Las tácticas son extensivas en su detalle, pero limitadas en cuanto a las actividades específicas que alcanzan.
- ✓ Las tácticas son analítica no intuitiva.
- ✓ Definen metas y plazo de tiempo concretos para el cumplimiento de las mismas.
- ✓ Asignación de responsables según las áreas de gestión de organización.
- ✓ Indicadores de control vinculados a monitorear el cumplimiento de los objetivos

Por último, decimos que el Planeamiento Operativo es la definición detallada de los recursos y el cronograma, necesarios para llevar a cabo los planes de Tácticos, y de esta manera alcanzar las metas inmediatas o resultados específicos. Se realizan en los niveles operacionales de la organización y constituye el instrumento que permite programar todas las acciones necesarias en el plazo establecido, delimitando responsabilidades, y asignando hasta un nivel de detalle adecuado a las necesidades propias del proyecto o plan considerado.

Como características del Planeamiento operativo podemos citar:

- ✓ Tener claridad en las acciones necesarias para lograr cada resultado esperado
- ✓ Establecer un cronograma de trabajo.
- ✓ Determinar la prioridad de cada actividad planificada.
- ✓ Asignar responsabilidades, tomar en cuenta la idoneidad del personal y definir concretamente sus actividades.
- ✓ Determinar posteriormente las necesidades materiales y de equipamiento, así como de recursos financieros.



- ✓ Determinar los recursos humanos que necesitará el plan para su ejecución.
- ✓ Establecer parámetros para medir los adelantos y resultados logrados por implementación del cronograma
- ✓ Medidas de control de gestión durante el seguimiento y evaluación.

#### 9.4.5. Indicadores de desempeño

En el ámbito de la medición del sector público un Indicador de Desempeño puede ser definido como una herramienta que entrega información cuantitativa respecto del desempeño (gestión o resultados) en la entrega de productos (bienes o servicios) generados por la entidad, cubriendo aspectos cuantitativos o cualitativos [132].

Siguiendo los conceptos considerados por la teoría tomada como referencia, resaltamos algunos de los elementos que destaca no debemos olvidar respecto de las características de los indicadores:

- ✓ Los indicadores son factores medibles, y la idea es que midan aspectos de resultados claves para la toma de decisiones. Los indicadores identifican lo que será medido, no cuánto ni en qué dirección. Las metas asociadas a esos indicadores nos representan lo que esperamos obtener como desempeño.
- ✓ Para que los indicadores tengan utilidad en la entrega de información sobre desempeño, idealmente deben ser factores que se pueden medir de forma continua.
- ✓ Es importante considerar que el indicador por sí solo no permite la evaluación, solo permite demostrar el comportamiento de una variable sujeto de medición contra ciertos referentes comparativos.
- ✓ De ahí la importancia de identificar contra que serán comparados los indicadores.

Al igual que algunos conceptos introducidos, al modelo de teoría considerado como base en lo que refiere a planificación, a continuación se refieren otros conceptos, definiciones o características relacionadas a los Indicadores de Desempeño que se consideran importantes.

Los indicadores de desempeño también pueden identificarse como indicadores de Control, o como fase de Control, que en términos generales es la responsable de monitorear que el sistema, o el proceso de planificación, funcione de la manera esperada. Es un proceso de carácter permanente, dirigido a la medición y valoración de cualquier actividad o prestación, sobre la base de criterios y puntos de referencia fijados, y a la corrección de las posibles desviaciones que se produzcan respecto a tales objetivos de referencia.

También puede ser definida como:



El Control es la función administrativa necesaria que permitirá monitorear, evaluar, medir y asegurar que el sistema de producción marche en el rumbo correcto, produzca los resultados esperados y consiga los objetivos propuestos.

Se puede identificar como siguientes principios básicos:

- ✓ Cotejar lo ejecutado con lo planeado
- ✓ Valorización de las cantidades y desvíos
- ✓ Control por asignación de responsabilidades
- ✓ Precisión en la información
- ✓ Oportunidad de la información
- ✓ Empleo de bases de datos y herramientas informáticas
- ✓ Integración de los sistemas de control
- ✓ Diseño a la medida de los requerimientos de la organización
- ✓ Uso de la información para tomar decisiones y definir acciones
- ✓ El exceso de información es tan malo como la carencia de la misma
- ✓ Ilustrar los informes con gráficos que permitan una rápida lectura

Lo que no se puede medir, no se puede controlar; lo que no se puede controlar, no se puede administrar (gestionar); y si no se puede administrar, difícilmente se lograrán los objetivos establecidos.

Un punto fundamental son los Indicadores de Control, los cuales son un punto de referencia que juega un papel descriptivo (estado y evolución de), o un papel evaluativo (apreciación de una acción sobre). Los indicadores muestran, señalan o cuantifican el grado en que las actividades de un proceso logran un fin preestablecido.

Sus características principales son:

- ✓ Deben ser factores medibles, y sobre lo cuales se puedan fijar objetivos.
- ✓ Pueden ser de los siguientes tipos o combinaciones de los mismos: números precisos, porcentajes, logros importantes, factores de servicio, problemas a solucionar e indicadores indirectos.
- ✓ Pueden ser de entrada, proceso o salida. También pasados o futuros
- ✓ Deben identificar específicamente lo que se medirá.
- ✓ Deben representar factores que puedan relevarse de manera continua.
- ✓ El costo de la identificación y control no debe superar el valor de la información obtenida.

El ISPEL identifica en su manual diez pasos básicos para la construcción de indicadores:

1. Establecer las definiciones estratégicas como referente para la medición
2. Establecer las áreas de desempeño relevantes a medir
3. Formular el indicador para medir el producto, u objetivo, y describir la fórmula de cálculo.





4. Validar los indicadores aplicando criterios técnicos
5. Recopilar los datos
6. Establecer las metas, o el valor deseado del indicador, y la periodicidad de la medición
7. Señalar la fuente de los datos
8. Establecer supuestos
9. Evaluar: establecer referentes comparativos y establecer juicios
10. Comunicar e Informar el desempeño logrado

#### **9.4.6. Propuesta de Modelo para la Planificación de Recursos Energéticos**

Si bien la teoría utilizada como referencia en los puntos anteriores se extiende, en cada uno de los puntos citados en el presente trabajo, se aclara que la reseña hasta acá realizada solo pretende mostrar los criterios generales considerados en la Planificación Estratégica, como también las consideraciones en particular para cada uno de los elementos básicos de las mismas, y no ser un trabajo específico sobre PE.

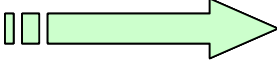
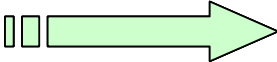
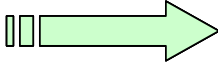
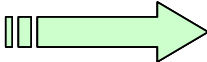
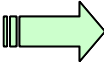
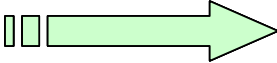
De esta manera se pretende vincular, y también considerar que los conceptos relacionados a la Planificación Estratégica pueden ser extensivos al desarrollo de futuros Planes Estratégicos para el Ahorro y la Eficiencia Energética, de la República Argentina, de la provincia de La Rioja, y de las diferentes áreas de gestión de la energía, que existen en la estructura gubernamental de nuestra país y provincia, que a lo largo del trabajo se menciona su vinculación con los sectores de energía considerados (Ministerios, Secretarías, Direcciones, etc.).

También se reitera que si bien nuestro país realizó una serie de iniciativas tendientes a la Eficiencia Energética, actualmente no se conoce públicamente la existencia de un Plan Estratégico en tal sentido. Solo se puede citar, la existencia de un Plan Energético Nacional 2004-2019, publicado por el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios [134]. Del análisis de mismo, tampoco se puede observar una estructura de planeamiento estratégico, como la que se considera en los puntos anteriores, sino solo se observa una reseña de las obras realizadas en el área de energía durante el período de gobierno considerado, como también una serie de datos generales que denotan los avances concretados en cada una de los sectores energéticos incluidos en la publicación. En su introducción, solo aclara que cada una de las iniciativas incluidas en el Plan Energético, forma parte de una planificación mucho más amplia que se denomina Plan Estratégico Territorial [135].

Tampoco en nuestra Provincia de la Rioja se conoce una Planificación Estratégica relacionada a la Energía, o tendiente a la Eficiencia de la misma. Al igual que a nivel nacional, se relevan algunas acciones aisladas o manifestaciones políticas, pero no instrumentos de planificación y direccionamiento específico hacia la Eficiencia Energética.

En función de lo señalado, y la teoría desarrollada en el presente apartado, a continuación se desarrolla lo que se considera podría ser una base metodológica a tener en cuenta para futuros planes estratégicos, tanto de Energía, como de la gestión de Ahorro y Eficiencia de la misma.

En el esquema que se presenta a continuación, se sintetiza los puntos principales que se considera debería ser contemplado como base para una Planificación Estratégica de Eficiencia Energética sustentable y sostenible en el tiempo.

- **Visión**  ¿Qué queremos ser?
- **Misión**  ¿Qué debemos hacer?
- **Diagnóstico**  ¿Dónde y cómo estamos?
- **Estrategias**  ¿Qué podemos hacer?
- **Planes de acción**  ¿Quién, cómo, cuando?
- **Control**  ¿Cómo funciona?

- **Visión y Misión:** como ya se mencionó, tanto la Visión como la Misión, junto al Marco Normativo, en este caso gubernamental del nivel que se realiza la Planificación, deberían ser el rumbo de los cursos de acción a desarrollar a futuro. Si no se establece un Marco claro de la planificación a realizar, se considera imposible desarrollar los puntos siguientes de la misma. También es importante que esta etapa no sea una mera expresión de deseo, sino establecimiento claro, reflexivo y crítico de lo que la organización, producto de la planificación, desea ser y debe hacer para lograrlo.
- **Diagnóstico:** en función del Marco Normativo y de definir claramente la Visión ¿qué queremos ser? y Misión ¿qué debemos hacer?, es muy importante una análisis de las situación del contexto (externo) y de las recursos y carencias (interno) de la organización, a fin de poder establecer de manera más realista los Objetivos a cumplir y las Estrategias a implementar, para lograr en el plazo considerado las metas establecidas. No realizar un diagnóstico, como realizarlo de manera incorrecta, se considera tal vez en punto más crítico para el cumplimiento de los objetivos. De nada sirve diseñar estrategias y planes de acción a partir de un análisis incorrecto de la situación. Esto no solo no contribuye a mejorar la situación objetivo, si no que conlleva al mal uso de los recursos disponibles. Es por ello que el presente trabajo pretende, en el desarrollo realizado en los capítulos anteriores,



brindar la información de base para realizar un correcto diagnóstico inicial que permita una correcta formulación de Estrategias y Planes de Acción a seguir en nuestra Provincia, en el marco de las normativas vigentes y alineados en los Planes Estratégicos que se desarrollen a nivel Nacional,

- **Estrategias:** a partir de establecer una Visión y Misión claras, y realizar correcto un Diagnóstico, podemos definir los Objetivos Estratégicos y definir las Estrategias adecuadas para mejorar situaciones, revertir estados desfavorables o mantener situaciones positivas, que supongamos al cabo del tiempo establecido nos permitirán alcanzar la situación objetivo deseada.
- **Planes de Acción:** son los que deben establecer de manera concreta la forma en que se materializarán las estrategias que se definan. Como ya se mencionó anteriormente, los planes de acción (tácticos y operativos) son el camino para el cumplimiento de las estrategias. Es por ello que deben establecer claramente las acciones a desarrollar, los responsables del desarrollo de las mismas, los tiempos para la implementación y los recursos (humanos, técnicos y económicos) necesarios para el cumplimiento de las metas que se fijen en cada plan.
- **Control:** otra de las funciones que se consideran crítica. Así como se señaló que un mal diagnóstico podría llevar a estrategias y planes de acción erróneos, también la falta de un Sistema de Control y Gestión adecuado se considera atenta contra el adecuado desarrollo de la planificación. La fase de control está presente en cualquier proceso administrativo, ya que justamente es la que permite retroalimentar el sistema y evaluar el funcionamiento del mismo. Si no podemos medir los resultados, no podemos saber si las estrategias, planes o acciones definidos tuvieron los efectos esperados; si la situación inicial identificada en el diagnóstico inicial ha cambiado; si los objetivos establecidos se han cumplido; si la asignación de recursos destinados está en función al presupuesto asignado, entre otras evaluaciones necesarias para establecer si la planificación realizada es adecuada, o necesita ser redefinida. Es por ello que debe realizarse en todos los niveles de la organización (jerárquico, intermedio y operativo). Si cumplimos a nivel Operativo, estaremos contribuyendo a cumplir el Táctico. Si cumplimos con los Planes de Acción, estaremos aportando para el cumplimiento de los Objetivos Estratégicos. Si las Estrategias se desarrollan según lo esperado, seguramente en el plazo establecido podremos alcanzar la Visión deseada en la Planificación.

De lo hasta acá desarrollado, podemos concluir que no es muy compleja la implementación de un esquema de Planificación Estratégica como el que se propone. También consideramos como obvio y necesario la idea de trabajar en la Eficiencia Energética a fin de generar beneficios, ya que es más conveniente pensar en cómo utilizar menos y mejor la energía, que resolver los problemas



de cubrir las necesidades de la misma. Entonces ¿Por qué no visualizamos claramente antecedentes en nuestro País que evidencien una planificación clara y consistente en el tema?

A fin de contribuir a responder esta pregunta, a continuación se refiere algunas consideraciones señaladas en el estudio publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), en su manual “Gobernanza de la Eficiencia Energética” [136]. Este estudio señala que fue realizado mediante encuestas a más de 500 expertos en eficiencia energética de 110 países; entrevistas de seguimiento a más de 120 expertos en 27 países, además de amplias consultas documentales de bibliografía especializada. Es por ello que se considera importante introducir, al presente trabajo, algunas de las conclusiones realizadas en dicho estudio.

Entre los puntos que se resalta en el estudio, y a fin de contribuir a responder la pregunta realizada en el párrafo anterior, el trabajo referido desataca lo que denomina “Barreras para la Eficiencia Energética (EE)”. Entre las mismas señalan:

#### Barreras del Mercado:

- ✓ Las distorsiones de las organizaciones y precios del mercado impiden a los consumidores darse cuenta del verdadero valor de la eficiencia energética.
- ✓ Se crean problemas de incentivos divididos cuando los inversionistas no pueden captar los beneficios de una mayor eficiencia.
- ✓ Costos de transacción: los costos de desarrollo de proyectos son elevados en relación con el valor de los ahorros de energía

#### Barreras Financieras:

- ✓ Los costos iniciales y la dispersión de los beneficios desalientan a los inversionistas.
- ✓ Percepción de que las inversiones en EE son complicadas y riesgosas, con altos costos de transacción.
- ✓ Falta de concientización sobre los beneficios financieros por parte de las instituciones de financiamiento.

#### Barreras de Información y Concientización:

- ✓ Falta de información y comprensión suficientes, por parte de los consumidores, para tomar decisiones racionales sobre consumo e inversión.

#### Barreras Regulatorias e Institucionales:

- ✓ Las tarifas eléctricas desalientan las inversiones en Eficiencia Energética



- ✓ Las estructuras de incentivos alientan a los proveedores a vender energía en lugar de invertir en eficiencia energética que es costo-eficiente.
- ✓ Sesgo institucional hacia las inversiones por el lado de la oferta.

Barreras Técnicas:

- ✓ Falta de tecnologías de EE adecuadas a las condiciones locales.
- ✓ Capacidad insuficiente para identificar, desarrollar, realizar y mantener inversiones en EE.

El mismo documento da cuenta de una serie de políticas tendientes a superar las barreras mencionadas, entre las que señala:

- ✓ Tarifas variables en las que altos niveles de consumo generan precios unitarios más altos.
- ✓ Actividades obligatorias, como auditorías y administración de la energía.
- ✓ Normas mínimas de eficiencia energética
- ✓ Metas de reducción de consumo de energía.
- ✓ Obligaciones de las empresas privadas de invertir en Eficiencia Energética
- ✓ Donaciones, subsidios e incentivos fiscales para invertir en EE.
- ✓ Adquisición directa de bienes y servicios de EE.
- ✓ Campañas de información pública y promociones.
- ✓ Inclusión de la EE en los planes de estudio de las escuelas.
- ✓ Etiquetas en electrodomésticos y certificación de edificios.
- ✓ Creación de compañías de servicios energéticos
- ✓ Programas de capacitación.
- ✓ Desarrollo de una industria de EE.
- ✓ Fondos para inversiones en EE.
- ✓ Servicios de preparación de proyectos.
- ✓ Servicios de financiamiento contingente.

Otro punto para resaltar del documento, es a lo que refiere como “Marco Propicio”, para la Eficiencia Energética. Allí señala tres apartados principales:

- ❖ Leyes y Decretos sobre Eficiencia Energética
- ❖ Estrategias y planes de acción
- ❖ Financiamiento de Programas

En cada uno de los mismos hace referencia a consideraciones importantes a tener en cuenta. A fin de identificar las principales, se señala:

- ❖ Leyes y Decretos sobre Eficiencia Energética - Elementos básicos para una legislación efectiva de EE:

- ✓ Explicar el propósito y la intención de la política de EE
- ✓ Incluir metas u objetivos cuantitativos con un plazo para alcanzarlos



- ✓ Justificar la intervención del gobierno
- ✓ Asignar responsabilidades para la planificación y la ejecución
- ✓ Proporcionar financiamiento y recursos
- ✓ Fijar mecanismos de supervisión, como seguimiento y notificación de resultados.

❖ Estrategias y planes de acción: ¿Por qué son importantes?

- ✓ Ubican la política de eficiencia energética dentro del contexto más amplio de políticas.
- ✓ Asignan recursos a toda la gama de políticas posibles de eficiencia energética.
- ✓ Captan sinergias entre políticas.
- ✓ Hacen participar a los interesados directos y crean consenso político.
- ✓ Asignan responsabilidad para la formulación, ejecución y supervisión de políticas

Este punto se complementa con una lista de puntos a considerar en una estrategia de EE:

- ✓ Adoptar una visión de alto nivel y a largo plazo, pero complementándola con planes de acción a más corto plazo y más programáticos
- ✓ Contar con un sólido fundamento analítico
- ✓ Articular propósitos, metas y objetivos
- ✓ Incorporar metas cuantitativas con un plazo determinado para alcanzarlas, a largo y a corto plazo
- ✓ Identificar los factores internos y externos que afectan el éxito
- ✓ Diseñar una estrategia integral y multisectorial
- ✓ Asegurar la integración con otros ámbitos de política
- ✓ Identificar los recursos necesarios para convertir la estrategia en acción
- ✓ Priorizar sectores consumidores y medidas de política
- ✓ Identificar acciones y asignar responsabilidades
- ✓ Contemplar el seguimiento, la actualización y la revisión de los resultados
- ✓ Facilitar la participación de las partes interesadas y crear consenso político.

❖ Financiamiento – Cómo establecer un financiamiento efectivo:

- ✓ Suficiencia: el financiamiento debe ser suficiente para financiar los costos de ejecución de la política.
- ✓ Estabilidad: el financiamiento debe ser estable y predecible de un año a otro.
- ✓ Autonomía: la fuente de financiamiento debe estar bajo el control del órgano ejecutor.
- ✓ Origen: la fuente de financiamiento debe ser creíble y contribuir a las políticas globales de EE.



- ✓ Efectos distorsionantes: la fuente de financiamiento no debe crear distorsiones en el mercado ni desplazar otras fuentes.

De esta nueva información introducida al trabajo y a fin de intentar responder a la pregunta ¿Por qué no visualizamos claramente antecedentes en nuestro País que evidencien una planificación clara y consistente en el tema?, podemos concluir que, si bien se cuenta nuestro País cuenta con un marco legal adecuado y se desarrollaron una serie de programas e iniciativas tendientes a la Eficiencia Energética, todavía nos falta principalmente desarrollar herramientas de Planificación, en todos sus niveles, que permitan una mejor organización y, sobre todo un Control de Gestión, de las acciones que se desarrollen en el ámbito de la administración energética en general, y de la Eficiencia de la misma en particular.

Es por ello que se considera que la contribución hasta acá realizada por el presente trabajo es de suma importancia ya que, de la teoría de Planeamiento Estratégico, junto a las observaciones realizadas en cada caso en los puntos anteriores, nos lleva a afirmar que sin una correcta planificación es muy difícil administrar eficiente, sistemática y sosteniblemente las estrategias, acciones y recursos necesarios para un correcta gestión de la Eficiencia Energética.

## **9.5. Propuesta de acciones de Eficiencia Energética**

Según lo señalado en el punto anterior, la información de base es de suma importancia para el análisis y diagnóstico de la situación. A partir de la misma, en un Marco normativo adecuado, mediante un método de planificación estratégica y realizando un control eficiente, se considera de podría gestionar adecuadamente los recursos energéticos.

Es por ello, y en función del desarrollo realizado en el presente trabajo en los capítulos anteriores, es que se considera que actualmente podemos componer un estado de la situación de nuestra provincia en lo que hace a los consumo de las distintas energía consideradas; tener una proyección estimada de los consumos futuros, en función de los escenarios actuales; identificar los sectores de consumos finales y sus respectivas fuentes; tener una base de información del contexto socioeconómico provincial, como también de las posibles fuentes de energías renovables; y por último, los lineamientos para una adecuada gestión de la energía, a partir de la Planificación Estratégica de las misma.

También se considera de importancia las referencias a nivel nacional realizadas, sobre cada uno de los puntos tratados en el trabajo. Esto aporta la información de base necesaria para componer el Marco Institucional y normativo, como también el diagnóstico inicial, necesarios para cualquier planificación. Se recuerda que tanto en los capítulos anteriores, como en el presente, se realizó la referencia de las leyes, normas, ámbitos de gobierno y de gestión, y fuentes de información complementaria a nivel nacional para la contribuir con la información que se considera necesaria.



En función de lo expresado en el párrafo anterior, el presente punto incorpora las principales consideraciones a tener en cuenta a fin de brindar algunas líneas de estratégicas, en pos de una futura Planificación de la Eficiencia Energética.

### **9.5.1. Acciones de referencia a nivel Nacional**

Del análisis de lo expresado en los anexos del Decreto 140/2007, Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía y la Energía PRONUREE [124], se identifica que muchas de las estrategias, acciones y/o programas ya implementados relacionadas a la Eficiencia Energética, son coherentes y se consideran adecuados a las necesidades identificadas. Incluso, como se verá más adelante al incluirlas textualmente, son similares a las ya implementadas en otros países. Esto se observa en las acciones citadas sobre el ejemplo del Plan de Eficiencia Energética de España que se incluye en el punto 9.2 del presente capítulo.

En el mencionado Decreto Nacional, también se observa una clara asignación de responsabilidades; previsión presupuestaria, o consideración sobre las fuentes de financiamiento a contemplar; como también la creación de una Comisión destinada al Apoyo, Seguimiento y Control. Lo que se considera estaría faltando es un instrumento que permita ordenar la gestión, de manera tal de establecer las prioridades, asignar las líneas de acciones específicas y los recursos necesarios, identificar el estado de avance de cada acción, y fundamentalmente que permita controlar los avances o impacto alcanzado según los resultados obtenidos. Es por ello que se resalta la necesidad de contar con un Plan Estratégico integral que, además de lo hasta acá señalado, permita organizar el desarrollo de los planes de acción y que sirva de marco de referencia a los planes energéticos y de eficiencia que se realicen en las provincias, en los municipios, o en la áreas de gestión que componen nuestra estructura de gobierno nacional.

No obstante lo señalado, y en forma complementaria a la información incorporada al presente trabajo, a continuación incluye el detalle de acciones que propuso oportunamente el Decreto 140/2007 en sus anexos.

## **ANEXO I: PROGRAMA NACIONAL DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGIA - ACCIONES A DESARROLLAR**

### **1. EN EL CORTO PLAZO**

En el marco del Artículo 2º del presente Decreto, implementar las siguientes medidas dentro de los TREINTA (30) días siguientes a la publicación del mismo:

1.1. Iniciar las gestiones necesarias para el desarrollo de una campaña masiva de Educación, Concientización e Información a la población en general y a los niños en edad escolar en particular, a fin de transmitir la naturaleza de la





energía, su impacto en la vida diaria y la necesidad de adoptar pautas de consumo prudente de la misma.

1.2. Iniciar las gestiones conducentes para el reemplazo masivo de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo, en todas las viviendas del país.

1.3. Iniciar las gestiones conducentes al establecimiento de un régimen de etiquetado de eficiencia energética destinado al desarrollo e implementación de estándares de eficiencia energética mínima para ser aplicados a la producción, importación y/o comercialización de equipos consumidores de energía.

1.4. Auspiciar Acuerdos con asociaciones bancarias, cámaras industriales y de grandes comercios, supermercados, etc. a efectos de hacer extensivas las medidas de racionalidad y eficiencia energética a implementar en el corto plazo en el ámbito de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL.

1.5. Auspiciar Convenios entre Empresas Distribuidoras de Energía Eléctrica, Universidades Nacionales, Organismos Tecnológicos y Cámaras Empresariales, cuyo objetivo sea mejorar la eficiencia energética de las empresas. Las empresas que verifiquen la implementación de dichas mejoras obtendrán un Certificado de Eficiencia Energética, que les facilitará el acceso a financiamiento promocional destinado a la mejora tecnológica.

1.6. Auspiciar la suscripción de Convenios con los países integrantes y asociados del MERCOSUR, para impulsar el desarrollo de políticas y estrategias que promuevan en los respectivos países la adopción de criterios y normas comunes de eficiencia energética.

## 2. EN EL MEDIANO PLAZO Y LARGO PLAZO

En el marco del Artículo 2º del presente Decreto, implementar las siguientes medidas dentro de los NOVENTA (90) días siguientes a la publicación del mismo:

### 2.1. INDUSTRIA

- Formular un Programa de Eficiencia Energética para el Sector Industrial que tendrá el objetivo de contribuir a incrementar la competitividad del sector al introducir herramientas de gestión que permitan reducir costos a partir del uso eficiente de los recursos energéticos y productivos.
- Iniciar las gestiones para lograr la adhesión a este programa de aquellas asociaciones empresariales que representen a las ramas del sector industrial consideradas prioritarias por sus niveles de consumo, a través de la celebración de acuerdos voluntarios que permitan obtener el compromiso de participación.



- Desarrollar acciones en forma conjunta con las empresas participantes a fin de establecer perfiles de consumo, realizar diagnósticos para evaluar el actual desempeño energético de los procesos productivos, identificar oportunidades de mejora, implementar las mismas y poner en marcha programas de gestión que permitan desarrollar indicadores energéticos y establecer metas de mejora de los mismos.
- Desarrollar acciones de difusión, multiplicación y monitoreo que permitan dar seguimiento a las acciones ejecutadas y poner los resultados alcanzados a disposición del universo de empresas que integran las ramas industriales atendidas.
- Diseñar y desarrollar programas tecnológicos transversales que abarquen a las distintas ramas industriales y contribuyan al desarrollo de un mercado de la eficiencia energética. Estos programas se referirán entre otros temas al desarrollo de Empresas Proveedoras de Servicios Energéticos y la promoción de aplicaciones tecnológicas eficientes.
- Iniciar las gestiones necesarias para implementar un mecanismo de financiación destinado a facilitar inversiones en proyectos de eficiencia energética en el sector de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME).
- Buscar las adhesiones al Programa de las distintas jurisdicciones provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, brindando la asistencia técnica necesaria y promoviendo compromisos locales que le otorguen sustentabilidad a las acciones iniciadas.

## 2.2. COMERCIAL Y SERVICIOS

- Desarrollar un Programa de Eficiencia Energética dedicado específicamente al sector comercial y de servicios a fin de explorar oportunidades de mejora tanto por incorporación de medidas de eficiencia por adecuaciones tecnológicas como por hábitos de consumo. Este programa atenderá las demandas energéticas de los sectores comerciales, oficinas, hoteles, restaurantes, supermercados, banca comercial, polideportivos, etc.
- Se desarrollarán estándares que servirán de guía sobre aspectos vinculados a la iluminación eficiente, sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire, conservación de alimentos, empleo del agua, etc.
- Colaborar en la formulación y revisión de la normativa de construcción para edificios con diferentes aplicaciones dentro del sector terciario, impulsando el desarrollo de códigos de edificación que contemplen aspectos de eficiencia energética tanto sobre aspectos constructivos como en el empleo de materiales específicos.



### 2.3. EDUCACION

- Iniciar las gestiones necesarias para incorporar a los planes educativos de los distintos niveles de formación conceptos generales de energía, eficiencia energética, energías renovables y ambiente, en coordinación con las jurisdicciones correspondientes.
- Iniciar las gestiones necesarias para implementar cursos de posgrado en eficiencia energética en las Universidades Nacionales, a fin de contar con los profesionales necesarios para brindar asistencia técnica en esta materia.

### 2.4. COGENERACION

- Desarrollar un plan para el aprovechamiento en el mediano plazo del potencial ofrecido por la cogeneración eléctrica en la REPUBLICA ARGENTINA, como forma de mejorar el abastecimiento de electricidad, ahorrar combustible, reducir las pérdidas de transmisión y reducir emisiones nocivas para el ambiente.
- Implementar un marco regulatorio apropiado para fomentar el desarrollo de proyectos de cogeneración eléctrica en el país.
- Invitar a las provincias, a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, así como a los sectores industrial y financiero a sumarse al esfuerzo del Estado Nacional para ampliar, de la forma más eficiente posible, la oferta de electricidad.
- Invitar también a las empresas generadoras y distribuidoras al desarrollo de proyectos de cogeneración, sean éstos propios o en asociación con los sectores industrial, comercial o de servicios.
- Fomentar la creación y desarrollo en el país de nuevas Empresas Proveedoras de Servicios Energéticos con el objetivo de desarrollar proyectos de cogeneración y de ofrecer los servicios que sean necesarios a tal efecto, involucrando en alto grado a la infraestructura científica y tecnológica disponible en el país, así como a la ingeniería nacional.

### 2.5. ETIQUETADO DE EFICIENCIA ENERGETICA

- Establecer niveles máximos de consumo específico de energía, o mínimos de eficiencia energética, de máquinas y/o artefactos consumidores de energía fabricados y/o comercializados en el país, basado en indicadores técnicos pertinentes.
- Proponer un cronograma para la prohibición de producción, importación y comercialización de lámparas incandescentes.



## 2.6. REGULACION DE EFICIENCIA ENERGETICA

- Evaluar distintas alternativas regulatorias y tarifarias a fin de establecer mecanismos permanentes de promoción de la eficiencia energética en el ámbito de las empresas distribuidoras de energía eléctrica y gas natural sujetas a regulación federal.

## 2.7. ALUMBRADO PÚBLICO Y SEMAFORIZACION

- Contribuir a eficientizar los Sistemas de Alumbrado Público y SemafORIZACION en todo el país.
- Promover el desarrollo e implementación de metodologías de relevamiento de los Sistemas de Alumbrado Público y SemafORIZACION, y de una base de datos donde consten las características principales de dichos sistemas, en coordinación con las jurisdicciones que correspondan.
- Iniciar las gestiones conducentes al desarrollo e implementación de regulaciones tendientes a la mejora de la eficiencia energética de los Sistemas de Alumbrado Público y SemafORIZACION, en coordinación con las jurisdicciones que correspondan.
- Evaluar la conveniencia de la implementación de equipos y sistemas economizadores de energía de los Sistemas de Alumbrado Público y SemafORIZACION.

## 2.8. TRANSPORTE

- Impulsar el ahorro energético en el sector transporte mediante una ampliación y mejora de la gestión del transporte colectivo y su implementación más adecuada a la distribución demográfica y a la movilidad de la región.
- Diseñar un Programa Nacional de Conducción Racional, dirigido a choferes de empresas del sistema de transporte automotor de pasajeros de ciudades, corta, media y larga distancia, así como al transporte de carga tanto de distribución de mercancías en áreas urbanas como de larga distancia.
- Participar junto con autoridades del sector, en el diseño de un programa de etiquetado automotor que evalúe los actuales estándares de consumo del parque automotor con miras a acordar con las empresas de la industria automotriz, estándares mínimos a ser impuestos de acuerdo a un programa de implementación progresiva para unidades nuevas a ser incorporadas al mercado. Estos estándares de consumo estarán ligados a los estándares de emisiones generadas para los distintos combustibles del parque automotor.



- Evaluar el diseño de un programa de mantenimiento de vehículos afectados a servicios públicos (taxis, remises, ómnibus, transporte de carga, etc.), a fin de evitar un deterioro de la eficiencia en el uso de combustibles.
- Diseñar una campaña de concientización sobre los impactos ambientales y energéticos derivados del uso intensivo de vehículos.

## 2.9. VIVIENDA

### Viviendas Nuevas:

- Iniciar las gestiones conducentes para el diseño de un sistema de certificación energética de viviendas. Establecer índices máximos de consumo, tanto de energía eléctrica como de energía térmica.
- Desarrollar convenios de cooperación con cámaras de la construcción, colegios de arquitectos e ingenieros, y universidades.
- Introducir en las facultades de ingeniería y de arquitectura la eficiencia energética de las edificaciones como criterio de calidad de las viviendas.
- Iniciar las gestiones conducentes para la reglamentación del acondicionamiento térmico en viviendas, establecer exigencias de aislamiento térmico de techos, envolventes, ventanas y pisos ventilados de acuerdo a diferentes zonas térmicas del país.
- Incluir el uso óptimo de la energía solar en la fase del diseño arquitectónico y en la planificación de las construcciones (tanto para calentamiento como para iluminación).
- Iniciar acciones junto al MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION PRODUCTIVA, para promover el desarrollo y la innovación tecnológica en materiales y métodos de construcción.

### Viviendas en Uso:

- Desarrollar un sistema de incentivos para la disminución del consumo de energía que incluya, por ejemplo, financiamiento preferencial para medidas destinadas a reducir el consumo.
- Diseñar una estrategia para la implementación masiva de sistemas de calentamiento de agua basados en energía solar, especialmente en poblaciones periféricas.
- Implementar un programa nacional de aislamiento de viviendas que incluya techos, envolventes y aberturas.



## 2.10. CAMBIO CLIMATICO - MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL)

- Evaluar el papel significativo del MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL) —adicionalmente del mercado de carbono internacional— para apoyar la realización de proyectos de eficiencia energética, especialmente bajo el régimen del MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL) programático.
- Desarrollar un plan para el aprovechamiento del potencial de esta fuente de financiación y cooperación técnica internacional.
- Promocionar la aplicación del MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL), y especialmente del MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL) programático, entre organismos públicos y privados que puedan tener un rol en la identificación, el desarrollo y la implementación de nuevos proyectos en el ámbito de la eficiencia energética.

### ANEXO II: PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGIA EN EDIFICIOS – PUBLICOS ACCIONES A DESARROLLAR

#### 1. EN EL CORTO PLAZO:

En el marco del Artículo 4º del presente Decreto, implementar las siguientes medidas dentro de los TREINTA (30) días siguientes a la publicación del mismo:

1.1. Establecer la regulación de la temperatura de refrigeración de los equipos de aire acondicionado en VEINTICUATRO GRADOS CENTIGRADOS (24°C), en todos los edificios de la Administración Pública Nacional y adoptar en cada caso las medidas necesarias para evitar pérdidas de energía por intercambio de calor con el exterior.

1.2. Proceder al apagado de las luces ornamentales a la CERO (0:00) hora, en todos los edificios de la Administración Pública Nacional.

1.3. Finalizar las actividades de la Administración Pública Nacional a las DIECIOCHO (18:00) horas, con las excepciones previstas en el Artículo 6º del Decreto N° 2476 del 26 de noviembre de 1990, apagando las luces, el aire acondicionado y el stand by (modo espera) de los equipos de computación, y para realizar la limpieza de los edificios con luz natural.

1.4. Establecer un programa de mejora de la eficiencia energética de los sistemas de iluminación de los edificios de la Administración Pública Nacional, a ejecutar dentro de los siguientes DOCE (12) meses de publicado el presente Decreto.



1.5. Capacitar al personal de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL en buenas prácticas de uso eficiente de la energía.

## 2. EN EL MEDIANO PLAZO Y LARGO PLAZO

En el marco del Artículo 4º del presente Decreto, implementar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROUREE) en Edificios Públicos, dentro de los NOVENTA (90) días de publicado el presente Decreto, considerando los siguientes lineamientos:

2.1. Cada Organismo de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL será responsable del cumplimiento e implementación del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROUREE) en Edificios Públicos en su jurisdicción.

2.2. Crear en cada Organismo las figuras del Administrador Energético y la de Ayudantes del Administrador Energético.

2.3. Incluir en los sistemas de compras del Estado Nacional criterios de eficiencia energética para la adquisición de bienes y servicios.

2.4. Todos los Organismos dependientes de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL proveerán la información necesaria para el desarrollo del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROUREE) en Edificios Públicos.

2.5. A los efectos de unificar la información se confeccionará un inventario detallado y actualizado de todas las instalaciones de energía eléctrica, gas, equipos de acondicionamiento de aire, sanitarios y agua potable de todos los Edificios Públicos dependientes de la ADMINISTRACION PUBLICA NACIONAL.

2.6. La SECRETARIA DE ENERGIA dependiente del MINISTERIO DE PLANIFICACION FEDERAL, INVERSION PUBLICA Y SERVICIOS, asesorará la actividad de los Administradores Energéticos en todos los temas técnicos que considere necesario.

2.7. El Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROUREE) en Edificios Públicos no debe comprometer el normal desarrollo de las actividades que se realizan en los edificios.

Como se puede observar en cada uno de los puntos de los anexos del Decreto, seguramente todos ellos, en mayor o menor medida, contribuyen a la Eficiencia Energética. Pero a partir de lo arriba expresado, se reitera que para el logro de objetivos no alcanza con un mero enunciado de buenas intenciones. Además de las estructuras adecuadas de Planificación ya mencionada, se considera necesaria la voluntad política de conducir los recursos del estado de manera eficiente para una correcta implementación de los lineamientos establecidos en las leyes, decretos o normativa correspondiente. También es sumamente importante la ya resaltada función de Control, responsable y comprometida, en



todos los niveles gubernamentales, de manera que permita el seguimiento cuantitativo de los logros alcanzados, para poder contrastar estos con los objetivos establecidos en cada caso. Y de corresponder, generar las acciones correctivas necesarias.

### 9.5.2. Lineamiento de Eficiencia Energética para la provincia de La Rioja

En función de lo hasta acá desarrollado, y considerando una futura Planificación de la Eficiencia Energética para nuestra provincia, a continuación se incorporan al trabajo algunos lineamientos, de los establecido a nivel Nacional, según el análisis en particular realizado sobre la Provincia de La Rioja.

A partir de la información procesada e incorporada en los Capítulos IV, V, VI y VII, se realizan las siguientes observaciones:

- Las energías finales más consumidas en la provincia al año 2014 son:
  - ✓ Derivados del Petróleo 45,4%
  - ✓ Energía Eléctrica 40,3%
  - ✓ Gas Natural 14,6%
  
- Los sectores según su mayor consumo son:
  - ✓ Transporte 46,6%
  - ✓ Residencial 18,8%
  - ✓ Industrial 15,4%
  - ✓ Comercial y Servicios 13,8%
  - ✓ Agropecuario 5,4%
  
- Los combustibles más consumidos como energía final según el sector, en términos relativos, son:
  - ✓ Sector Transporte: Derivados de Petróleo (Naftas y Gasoil) 94,3%
  - ✓ Sector Residencial: Energía Eléctrica 64,1%
  - ✓ Sector Industrial: Energía Eléctrica 64,5% y Gas Natural 33,9%
  - ✓ Sector Comercial y Servicios: Energía Eléctrica 57% y Gas Natural 43%
  - ✓ Sector Agropecuario: Energía Eléctrica 100% (se realiza la salvedad que no se consideran los combustibles Derivados del Petróleo)
  
- Si se realiza un ranking, en función de la energía final consumida por cada uno de los sectores, al año 2014 en TEP, podemos observar los resultados de la Tabla y Gráfico 9.1. De allí se concluye que los seis primeros ítems considerados representan el 73,6% del total del consumo de energía final de la Provincia, según:
  - ✓ Los combustibles Derivado del Petróleo (Naftas y Gasoil) 40,3%





- ✓ La Energía Eléctrica Residencial 15,2%
- ✓ La EE de los Grandes Usuarios Industriales 6,4%
- ✓ La EE Comercial 6,3%
- ✓ La EE del Riego Agrícola 5,4%
- ✓

Tabla 9.1. Ranking de Energía Final Consumida según Sector

Orden	Energía/AÑO	Sector	2014	Participación
1	Deriv. Petroleo - Naftas	Transporte	53.570	20,4%
2	Deriv. Petroleo - Gas Oil	Transporte	52.249	19,9%
3	EE - EDELAR Residencial	Residencial	39.871	15,2%
4	EE- GUMEM Industria	Industrial	16.818	6,4%
5	EE - EDELAR Comercial	Comercial y Servicios	16.522	6,3%
6	EE - Riego Agrícola	Agropecuario	14.174	5,4%
7	GLP	Residencial	12.988	4,9%
8	Gas Natural Industria	Industrial	12.949	4,9%
9	Gas Natural Residencial	Residencial	9.388	3,6%
10	EE - EDELAR Industria	Industrial	7.798	3,0%
11	GN - Centrales Electricas	Comercial y Servicios	7.360	2,8%
12	Gas Natural Comprimido	Transporte	6.429	2,4%
13	EE - Oficial	Comercial y Servicios	5.485	2,1%
14	EE - Alumbrado Publico	Comercial y Servicios	3.455	1,3%
15	GN - Comercial y Servicio	Comercial y Servicios	2.336	0,9%
16	EE - GUMEM Comercial	Comercial y Servicios	1.021	0,4%
17	Deriv. Petroleo - Fuel Oil	Industrial	583	0,2%
<b>TOTAL LA RIOJA</b>			<b>262.996</b>	<b>100,0%</b>

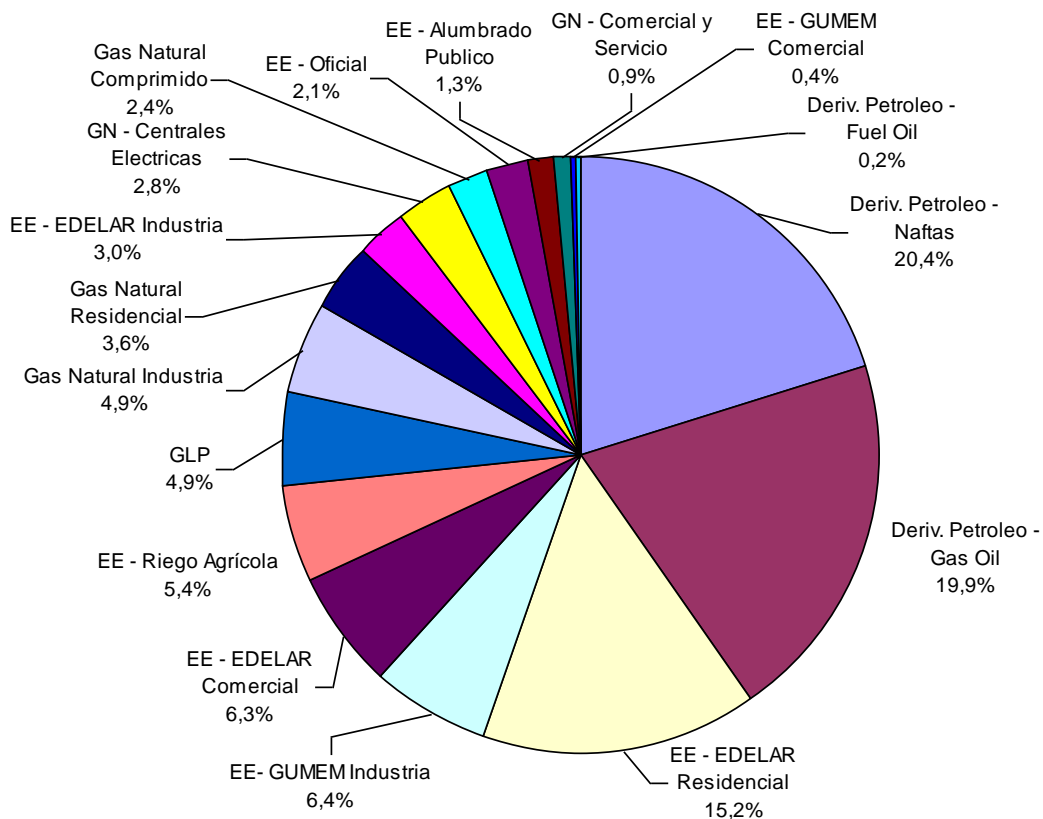


Gráfico 9.1. Participación del consumo de Energías Finales



Si consideramos el crecimiento porcentual del consumo proyectado al año 2025, Capítulo VII, observamos que la energía que mayor crecimiento prevé, en función a los escenarios actuales y los consumos históricos relevados, es claramente la Energía Eléctrica. Sin embargo, y según lo referido en el punto anterior, los combustibles Derivados del Petróleo no dejarán de tener una participación importante en nuestra Matriz Energética Provincial. De esta manera los crecimientos proyectados al año 2025 serían:

✓ Energía Eléctrica	58,6%
✓ Derivados del Petróleo	15,4%
✓ Gas Natural	1,4%

En función del análisis realizado, se considera que las acciones prioritarias de Eficiencia Energética deberían estar vinculadas a los sectores y energías finales de mayor consumo en la Provincia.

De esta manera, y considerando las acciones establecidas por el Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía, como también las desarrolladas en otros países (Ejemplo España), a continuación se señalan las principales acciones que se sugiere considerar a nivel Provincial para el Ahorro y Eficiencia Energética.

### **Sector Transporte:**

Este sector es el que se identifica como el de mayor consumo energético en la Provincia. Producto de ello, como se refiere en el análisis realizado en el apartado correspondiente, es el significativo crecimiento de parque automotor y de motovehículo observado en nuestra provincia en los últimos años. Si observamos lo señalado en el Capítulo VI, para este sector, solo el parque automotor de autos y vehículos livianos ha crecido más del 110% en el período de estudio 2005-2014.

Si consideramos que sólo los autos representen el 74,4%, del total del parque automotor, podemos justificar el crecimiento significativo que tuvo el consumo de naftas, dentro de los derivados del petróleo, con un 98,1% en el mismo período. También se resaltó el considerable parque de motovehículos que tiene nuestra provincia. Siendo junto a Córdoba y Santa Fe, la de mayor proporción de motovehículos por habitante en todo el País.

Es por ello que se considera que el impulsar medidas de eficiencia y ahorro en este sector, aunque implique un ahorro mínimo, tendrá un impacto significativo en el consumo energético total de la provincia. Si pensamos que el crecimiento proyectado para los Derivados del Petróleo en los próximos diez años 2015-2025 es del 15,4%, y consideramos ahorros energéticos solo del orden de un 1 a 2% anual, podemos estimar que el crecimiento sería compensado por la eficiencia y ahorro que se espera lograr. Entre las acciones que se proponen desde el PRONUREE, se consideran aplicables al sector las siguientes:



- Impulsar el ahorro energético en el sector transporte mediante una ampliación y mejora de la gestión del transporte colectivo, y su implementación más adecuada a la distribución demográfica y a la movilidad de la región.
- Diseñar un Programa Nacional de Conducción Racional, dirigido a choferes de empresas del sistema de transporte automotor de pasajeros de ciudades, corta, media y larga distancia, así como al transporte de carga tanto de distribución de mercancías en áreas urbanas como de larga distancia.
- Evaluar el diseño de un programa de mantenimiento de vehículos afectados a servicios públicos (taxis, remises, ómnibus, transporte de carga, etc.), a fin de evitar un deterioro de la eficiencia en el uso de combustibles.
- Diseñar una campaña de concientización sobre los impactos ambientales y energéticos derivados del uso intensivo de vehículos.

### **Sector Residencial:**

Este sector es principalmente consumidor de Energía Eléctrica. También es el sector que mayor crecimiento demostró en el período de estudio considerado 2005-2014, con un 137% solo en esta energía. Según el análisis realizado, esto se considera fue producto principalmente de tres factores:

- ✓ El crecimiento significativo de viviendas en los últimos años 62%, solo considerando al año 2010 con respecto al 2001
- ✓ Falta de normativas relacionadas a acondicionamiento térmico.
- ✓ Falta de nuevas redes de gas natural en los sectores urbanos de crecimiento

Si analizamos estos factores, junto a las características climatológicas de nuestra provincia, y a la apertura mensual de los consumos de energía eléctrica, podemos observar que los mayores consumos son en los meses estivales (noviembre, diciembre, enero y febrero). Esto se atribuye principalmente al uso de equipos de aire acondicionado en forma casi masiva para atenuar las elevadas temperaturas.

También las bajas temperaturas en épocas invernales, que si bien no son muy intensas en nuestra provincia, pero ante la falta de acondicionamiento térmico y la carencia de redes de gas en las zonas urbanas de mayor crecimiento, inducen al uso de equipos de calefacción eléctricos. También el uso de calefactores eléctricos para higiene y lavado, e incluso el uso de hornos eléctricos y gas de garrafa (con problema de abastecimiento en esas épocas) para la cocción de alimentos.

Si consideramos que artefactos señalados (aires acondicionados, estufas, calefactores, cocinas) son entre los que se destacan como de mayor consumo



de energía eléctrica, podemos justificar el significativo crecimiento observado en el consumo de energía final de sector. Es por ello que se considera que es uno de los sectores en donde más se puede trabajar en pos del Ahorro y Eficiencia energética. Entre las acciones que se proponen desde el PRONUREE, se consideran aplicables al sector las siguientes:

- Intensificar campañas de educación, información y concientización de la población sobre el Ahorro y uso Eficiente de la Energía
- Iniciar las gestiones necesarias para incorporar a los planes educativos, de los distintos niveles de formación, conceptos generales de energía, eficiencia energética, energías renovables y ambiente, en coordinación con las jurisdicciones correspondientes.
- Desarrollar un sistema de incentivos para la disminución del consumo de energía que incluya, por ejemplo, financiamiento preferencial para medidas destinadas a reducir el consumo.
- Diseñar una estrategia para la implementación masiva de sistemas de calentamiento de agua basados en energía solar, especialmente en poblaciones periféricas.
- Implementar un programa nacional de aislamiento de viviendas que incluya techos, envolventes y aberturas.
- Iniciar las gestiones conducentes para el diseño de un sistema de certificación energética de viviendas. Establecer índices máximos de consumo, tanto de energía eléctrica como de energía térmica.
- Desarrollar convenios de cooperación con cámaras de la construcción, colegios de arquitectos e ingenieros, y universidades.
- Introducir en las facultades de ingeniería y de arquitectura la eficiencia energética de las edificaciones como criterio de calidad de las viviendas.
- Iniciar las gestiones conducentes para la reglamentación del acondicionamiento térmico en viviendas, establecer exigencias de aislamiento térmico de techos, envolventes, ventanas y pisos ventilados de acuerdo a diferentes zonas térmicas.
- Incluir el uso óptimo de la energía solar en la fase del diseño arquitectónico y en la planificación de las construcciones (tanto para calentamiento como para iluminación).
- Campañas de información y concientización sobre el uso adecuado y eficiente de artefactos eléctricos, sistemas de iluminación y climatización.



### **Sector Industrial:**

Este sector es, luego del Transporte y del Residencial, otro de los de mayor consumo energético. Principalmente consumidor de Energía Eléctrica en los Grandes Usuarios Industriales, los que represente un 6,4% del consumo total de energía de la provincia. Si recordamos que solo son 26 clientes de este tipo, concentrados en la Ciudad Capital, no sería difícil de pensar en trabajar sobre acciones de eficiencia energética de manera específica en estos usuarios.

Algo similar se observa con el consumo de Gas Natural, otro de los combustibles principales utilizados por el sector. Solo 24 grandes clientes industriales de gas natural consumen el 4,9% del total energético de la Provincia. A modo de comparación se destaca que la totalidad de clientes residencial, que al año 2014 totalizaban 14.135 usuarios, representan solo el 3,6% del total de consumo.

Entre las acciones que se proponen desde el PRONUREE, se consideran aplicables al sector las siguientes:

- Formular un Programa de Eficiencia Energética para el Sector Industrial que tendrá el objetivo de contribuir a incrementar la competitividad del sector al introducir herramientas de gestión que permitan reducir costos a partir del uso eficiente de los recursos energéticos y productivos.
- Iniciar las gestiones para lograr la adhesión a este programa de aquellas asociaciones empresariales que representen a las ramas del sector industrial consideradas prioritarias por sus niveles de consumo, a través de la celebración de acuerdos voluntarios que permitan obtener el compromiso de participación.
- Desarrollar acciones en forma conjunta con las empresas participantes a fin de establecer perfiles de consumo, realizar diagnósticos para evaluar el actual desempeño energético de los procesos productivos, identificar oportunidades de mejora, implementar las mismas y poner en marcha programas de gestión que permitan desarrollar indicadores energéticos y establecer metas de mejora de los mismos.
- Desarrollar acciones de difusión, multiplicación y monitoreo que permitan dar seguimiento a las acciones ejecutadas y poner los resultados alcanzados a disposición del universo de empresas que integran las ramas industriales atendidas.
- Diseñar y desarrollar programas tecnológicos transversales que abarquen a las distintas ramas industriales y contribuyan al desarrollo de un mercado de la eficiencia energética. Estos programas se referirán entre otros temas al desarrollo de Empresas Proveedoras de Servicios Energéticos y la promoción de aplicaciones tecnológicas eficientes.



- Iniciar las gestiones necesarias para implementar un mecanismo de financiación destinado a facilitar inversiones en proyectos de eficiencia energética en el sector de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME).
- También se puede citar las acciones desarrolladas por el Plan de Eficiencia Energética de España, tales como: Auditorías Energéticas, Mejora de la tecnología de equipos y procesos, Implantación de sistemas de gestión energética.

### **Sector Comercial y Servicios Públicos:**

El consumo principal vinculado a este sector es la Energía Eléctrica, con un 6,3% del total provincial. Este sector está compuesto por el sector comercial y el de servicios públicos. En el caso de Edificios públicos, se recuerda que el PRONUREE, en su Anexo II Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía en Edificios Públicos [126] PROUREE, señala las acciones específicas que promueve para este sector. Es por ello que a continuación se señalan las acciones de eficiencia vinculadas solo al Sector Comercial, Alumbrado Público y Semaforización:

- Desarrollar un Programa de Eficiencia Energética dedicado específicamente al sector comercial y de servicios a fin de explorar oportunidades de mejora, tanto por incorporación de medidas de eficiencia por adecuaciones tecnológicas, como por hábitos de consumo. Este programa atenderá las demandas energéticas de los sectores comerciales, oficinas, hoteles, restaurantes, supermercados, banca comercial, polideportivos, etc.
- Se desarrollarán estándares que servirán de guía sobre aspectos vinculados a la iluminación eficiente, sistemas de calefacción y acondicionamiento de aire, conservación de alimentos, empleo del agua, etc.
- Colaborar en la formulación y revisión de la normativa de construcción para edificios con diferentes aplicaciones dentro del sector terciario, impulsando el desarrollo de códigos de edificación que contemplen aspectos de eficiencia energética tanto sobre aspectos constructivos como en el empleo de materiales específicos.
- Contribuir a la eficiencia de los Sistemas de Alumbrado Público y Semaforización en todo el país.
- Promover el desarrollo e implementación de metodologías de relevamiento de los Sistemas de Alumbrado Público y Semaforización, y de una base de datos donde consten las características principales de dichos sistemas, en coordinación con las jurisdicciones que correspondan.



- Iniciar las gestiones conducentes al desarrollo e implementación de regulaciones tendientes a la mejora de la eficiencia energética de los Sistemas de Alumbrado Público y Semaforización, en coordinación con las jurisdicciones que correspondan.
- Evaluar la conveniencia de la implementación de equipos y sistemas economizadores de energía de los Sistemas de Alumbrado Público y Semaforización.

### **Sector Agropecuario:**

Como se observa, en este sector se destaca el consumo de Energía Eléctrica, el cual representa un 5,4% del total provincial. Debido a las características de las explotaciones de nuestra provincia, se atribuye este consumo principalmente al uso de bombeo para extracción de agua para riego. En este sentido es de destacar que la Secretaría de Energía ya realizó proyectos pilotos en otras provincias, mediante su programa Eficiencia en Riego Agrícola, el cual está destinado específicamente a evaluar la eficiencia energética del parque de bombeo y a implementar equipos de mayor eficiencia a fin de reducir el consumo. Se considera que nuestra provincia debería adherir a este tipo de programa que promueve específicamente la Eficiencia en este sector.

### **Acciones transversales a todos los sectores:**

- Iniciar las gestiones necesarias para el desarrollo de una campaña masiva de Educación, Concientización e Información a la población en general y a los niños en edad escolar en particular, a fin de transmitir la naturaleza de la energía, su impacto en la vida diaria y la necesidad de adoptar pautas de consumo prudente de la misma.
- Iniciar las gestiones necesarias para incorporar a los planes educativos de los distintos niveles de formación conceptos generales de energía, eficiencia energética, energías renovables y ambiente, en coordinación con las jurisdicciones correspondientes.
- Iniciar las gestiones necesarias para implementar cursos de posgrado en eficiencia energética en las Universidades Nacionales, a fin de contar con los profesionales necesarios para brindar asistencia técnica en esta materia.

A fin de evitar, como se dijo a nivel nacional, que estas acciones caigan en meros enunciados, o que su impacto se diluya, al no estar articuladas dentro de una Planificación estructurada, se reitera la necesidad de realizar a nivel de nuestra Provincia un Plan Estratégico de Ahorro y Eficiencia Energética. A partir de definir una Visión clara, que represente el futuro deseado en materia de Energía y Eficiencia para nuestra Provincia, responsabilidad esto de las



máximas autoridades políticas de Gobierno; establecer la Misión, en función de los propósitos y funciones de las áreas de gobierno vinculadas y encargadas de la gestión de la Energía; junto al Marco Normativo, cuya referencia nacional se incorpora en el presente trabajo, se considera se podría establecer un claro marco general para la Planificación Estratégica sugerida.

También se recomienda pensar en la creación de un área de gobierno, o designar responsables de la Administración Energética en los organismos de gobierno como lo indica el Decreto 140/2007. Estos serían los encargados de, a partir del Marco General establecido (Visión, Misión, Normativa) y de la información brindada por el presente trabajo, componer un análisis y diagnóstico más profundo y específico integrando la participación de las diferentes áreas de gobierno (Servicios Públicos, Industria, Comercio, Desarrollo Social, Educación, etc.).

Posteriormente se deberían generar y establecer los Planes de Acción que tienda a cumplir las Estrategias y Objetivos, definidos en el marco político institucional por las áreas superiores de gobierno. Dichos Planes de Acción, como se mencionó en los apartados correspondientes del presente capítulo, deberían indicar claramente los objetivos y metas específicas a cumplir; listar las acciones concretas a desarrollar, como también las prioridades de las mismas; designar los responsables de gestión en cada uno de los ámbitos de gobierno que correspondan; establecer el cronograma de actividades; asignar fuentes de financiación, en función al presupuesto provincial; y definir claramente los indicadores de control que permitan, mediante un Control de Gestión comprometido y permanente, el seguimiento y monitoreo de los resultados, los avances realizados, o releven la necesidad de redefinir estrategias o planes de acción en los casos en donde los resultados no fueran los esperados. Todo lo antes expresado, en función a los plazos establecidos por la planificación.

Mediante esta metodología de trabajo, se considera se podría obtener resultados mucho más concretos y predecibles de manera de, a medio y largo plazo, avanzar sosteniblemente hacia el Ahorro y Eficiencia Energética en la Provincia. También contribuir en el mismo sentido con las políticas vigentes en nuestro País. Si todos los organismos de gobierno, las provincias, los municipios, trabajan en forma conjunta y coordinada, seguramente los logros a obtener serán mayores a los resultados obtenidos hasta el momento.





***Capítulo X: Conclusiones y Futuras Líneas de Trabajo e Investigación***



## 10.1. Conclusiones Finales

En función de los objetivos establecidos para la presente publicación, se puede concluir que los mismos fueron alcanzados en gran parte. Si bien faltaría incorporar los consumos de biomasa, carbón y leña principalmente, para completar el análisis realizado. Al contar con los datos de las principales energías que componen más del 99 % de la matriz energética de nuestra Provincia se considera que la muestra y la serie temporal estudiada proveen una fuente de información muy importante, que a la fecha no se encontraba disponible, ni publicada, en ningún medio.

Menos aún con la presentación que ofrece esta publicación, la cual como se dijo en la introducción, es básica en otros lugares del mundo e incluso en algunas áreas de gestión de en nuestro País, a fin de brindar un instrumento de difusión que permita contar con información fiable, detallada y organizada. De manera tal que sea la base de referencia para futuros estudios relacionados con la producción, distribución y uso racional de la energía y, en general, a futuras planificaciones energéticas y de eficiencia y ahorro de la misma, en nuestra Provincia.

Del estudio realizado, y en función a los objetivos propuestos, se realizan las siguientes consideraciones y conclusiones:

- Según el desarrollo realizado, se pudo componer los antecedentes, las normativas vigentes y las estructura de los sistemas de Energía Eléctrica, Gas Natural e Hidrocarburos de nuestro País, con el objeto de contextualizar a nuestra provincia con los escenarios correspondientes a nivel nacional.
- Luego se pudo realizar un estudio detallado de los principales combustibles utilizados en La Rioja en los últimos 10 años (2005-2014), lo que genera una gran fuente de información que hasta el momento no existía en las estadísticas oficiales de la provincia y que sirvió de base para el resto de los análisis presentados en el trabajo.
- De lo observado, se resalta el crecimiento que tuvo la Energía Eléctrica, con un aumento en el consumo global de los últimos años del 68%. Inclusive en algunos sectores como el Residencial con más del 137%.
- Otro aspecto a considerar es la gran concentración de consumo en la Ciudad Capital, la cual cubre el 59,4% del consumo de Energía Eléctrica, y junto a Chilecito 19,6% y Arauco (Aimogasta) 7,2%, consumen el 86,2% del total provincial. Algo más significativo ocurre con el gas natural, en donde la ciudad Capital concentra el 98% del consumo, producto esto de lo explicado en el trabajo y referido a la carencia en redes de distribución en el interior de la Provincia, e incluso en los crecimientos urbanos desarrollados en la ciudad Capital.



- Esto como se mencionó, hace que el consumo del Gas Natural en los últimos años se haya mantenido estable o con muy poco crecimiento. También se desataco el proyecto que lleva adelante el gobierno a fin de subsanar esta falencia, ya que mediante el Plan Director de Gas puesto en marcha se estima a mediano plazo ampliar significativamente la red distribución alcanzando a los principales departamentos de la provincia (Chilecito, Chamental, Arauco, etc.).
- También, en función a la información procesada, se pudo apreciar la escasa generación de energía que existe en nuestra provincia. Producto ésta del aporte de algunas pequeñas centrales térmicas en operación y principalmente del Parque Eólico Arauco. Sobre este último se destaca el potencial de crecimiento proyectado por las autoridades gubernamentales. Esto se considera que, además de contribuir energéticamente, aportara significativamente la participación de energías renovables en la Matriz Energética Nacional. Lo que hará a nuestra Provincia, de realizarse todas las obras proyectadas para los próximos años, un referente a nivel nacional en la materia.
- Se deja de manifiesto la dependencia energética que tiene nuestra provincia, ya que la totalidad de los combustibles derivados del petróleo, el gas natural, como también gran parte de la energía eléctrica, son “importados” de los centros de producción ubicados en distintas zonas de nuestro país.
- Al poder analizar la Matriz Nacional y componer la Matriz Provincial, se pudo observar que el consumo energético de La Rioja es menor al 0,5% del total nacional, siendo la provincia de menor consumo en todo el país. Recordemos que nuestra provincia representa solo 0,8% del total de población nacional.
- En función del análisis de la matriz de consumo final, se pudo concluir la alta dependencia de los combustibles fósiles que tiene tanto nuestro país, como la provincia de La Rioja. Al año 2014 la composición del consumo según las energías consumidas fue: Derivados del Petróleo 45,4%; Energía Eléctrica 40,3%; Gas Natural 14,6%.
- De análisis de los sectores de consumos se observa: Transporte 46,6%; Residencial 18,8%; Industrial 15,4%; Comercial y Servicios 13,8%; Agropecuario 5,4%. Lo cual justifica el elevado consumo de los Derivado del Petróleo, e induce a pensar que es uno de los sectores prioritarios para trabajar en cuanto a la Eficiencia Energética.
- En función de los datos disponibles, también se logró hacer las proyecciones estimadas a corto, mediano y largo plazo, de las principales energías. De esa manera poder brindar una información de referencia a los años 2015, 2020 y 2025.



- Se realizó el relevamiento de las principales energía renovables de nuestra provincia, con referencias en cada una de ellas al contexto nacional. Si bien los potenciales de las mismas están siendo estudiados en otro trabajo de investigación, la intención fue evaluar de manera general las posibles alternativas de sustitución a fin, de a mediano y largo plazo, aumentar la participación de estas energías en nuestra matriz energética.
- Por último se buscó aportar una herramienta metodológica de Planificación que a futuro permita a nuestra Provincia realizar previsiones estratégicas en cuanto al Planeamiento Energético y el Ahorro y Eficiencia, lo cual se considera indispensable para una correcta y eficiente administración de los recursos energéticos.

En función de los expresados, y como se dijo al principio, se considera que los objetivos propuestos al comienzo han sido alcanzado casi en su totalidad, ya que mediante el trabajo desarrollado se:

- ✓ Establecieron las bases de información para evaluar los consumos y recursos energéticos de la Provincia de La Rioja, República Argentina.
- ✓ Se evaluaron las posibilidades de potenciación y mejor utilización de las fuentes energéticas.
- ✓ Se brindaron los lineamientos para eficiencia energética y las bases para futuros Planes Energéticos de la Provincia.
- ✓ Se analizaron las estructuras del consumo energético, haciendo un estudio detallado del consumo de los distintos tipos de energía, en cada uno de los sectores.
- ✓ Se caracterizó el interés de los distintos combustibles utilizados en cada uno de los sectores de consumo de los mismos.
- ✓ Se efectuó una primera estimación de las posibilidades de mejorar la eficiencia y la utilización racional de los recursos disponibles.
- ✓ Se realizó una estimación de la demanda energética en La Rioja a mediano y largo plazo, a partir de una simulación de las estructuras de consumo y un escenario verosímil de evoluciones socioeconómica y tecnológica.
- ✓ Se generó una base de información cierta y confiable para facilitar el proceso de toma de decisiones sobre temas relacionados con las políticas energéticas y actuaciones que se deban impulsar dentro de la Provincia de La Rioja.



- ✓ Se brindó un modelo, y las herramientas metodológicas, que se consideran adecuadas para futuras planificaciones energéticas en nuestra provincia.
- ✓ Como consecuencia de lo antes informado, se considera que el presente trabajo proporcionara a las autoridades, organismos, empresas y, en general a los ciudadanos, un documento de base tendiente a promover el intercambio de pareceres y experiencias, y en definitiva, contribuir a la optimización en la utilización de la energía, la mejora del medio ambiente, y la mejora de la calidad de vida de los habitantes de nuestra Provincia de La Rioja.

## 10.2. Líneas de Trabajo futuras

Si bien se logró avanzar en los aspectos señalados en el punto anterior, también se considera necesario establecer las futuras líneas de trabajo e investigación, en pos de continuar avanzando para complementar, profundizar y desarrollar acciones tendientes a mejorar el uso de los recursos energéticos de nuestra provincia, así como también realizar el seguimiento del crecimiento de la demanda de cada uno de ellos, y evaluar las alternativas de sustitución gradual de los combustibles tradicionales por energía renovables. En función de ello, a continuación se señalan algunas de las líneas de trabajo que se considera deberían ser desarrolladas a futuro:

- ❖ Estudio cuantitativo de la biomasa consumida en nuestra provincia, y análisis del potencial energético disponible.
- ❖ Investigación de las características constructivas de las viviendas y análisis de la posibilidad de mejorar el aislamiento térmico de techos, envolventes y aberturas.
- ❖ Lineamientos para un código de edificación provincial, considerando la eficiencia energética como base de las características constructivas.
- ❖ Aplicaciones de energías renovables (solar, eólica, biomasa) al uso residencial, público y de pequeños emprendimiento industriales y agropecuarios.
- ❖ Desarrollo de planes de educación, comunicación y concientización dirigidos a todos los niveles de la población, con el objeto de difundir las acciones tendientes a la eficiencia y uso racional de la energía.
- ❖ Estudios de las posibilidades de optimización de recursos energéticos en el sector Transporte que posibiliten generar el ahorro de combustible.
- ❖ Aplicación del uso racional y eficiente de la energía en edificios y servicios públicos, como modelos de gestión energética.



- ❖ Planes de Acción en pos de la Eficiencia Energética, en todos los sectores de consumo identificados en la provincia.
- ❖ Planificación Estratégica de la Eficiencia y Uso Racional de la Energía para la Provincia de La Rioja, 2015-2030

Para finalizar podemos decir que en nuestro país, y también en la provincia, se han realizados avances en infraestructura energética, como también se desarrollaron acciones en pos del uso racional y eficiente de la energía. Pero la reciente declaración de Emergencia Energética en nuestro país nos induce a concluir que todavía queda mucho por hacer.

Como se mencionó anteriormente, el presente trabajo sólo pretende ser una pequeña contribución que, de manera similar a otros trabajos desarrollados profesionalmente en el país y el mundo, sea un llamado de atención a nuestros gobernantes y a la sociedad toda, que si no trabajamos todos juntos de manera responsable y comprometida para revertir las situaciones negativas que atentan contra el uso racional de la energía, en algún momento de la historia ya será tarde.

Las consecuencias ya son evidentes (contaminación, cambio climático, escasez de combustibles). El momento de comenzar es ahora.



## Referencias

- [1] Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios – Plan Energético Nacional 2004-2019. Página web:  
<http://www.minplan.gob.ar/pdf/plane.pdf>
- [2] Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios - Plan de Obras para Mejorar la Distribución Eléctrica. Página web:  
<http://www.minplan.gob.ar/obras-electricas.html>
- [3] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva – Uso Racional y Eficiente de la Energía Documento de Referencia. Página web:  
[http://www.argentinainnovadora2020.mincyt.gob.ar/?wpfb\\_dl=51](http://www.argentinainnovadora2020.mincyt.gob.ar/?wpfb_dl=51)
- [4] Ministry of Economy (MEC). Estadística de la industria de la energía eléctrica 2000. General Directorate on Energy Policy and Mining, Madrid, 2002.
- [5] Míguez, J.L., Porteiro, J., López-González, L.M., Vicuña, J.E., Murillo, S., Morán, J.C., Granada, E. Review of the energy rating of dwellings in the European Union as a mechanism for sustainable energy (2006) *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 10 (1), pp. 24-45;  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2004.08.003>
- [6] J.H. Laustsen, Energy labelling in Denmark. Danish energy agency (2000)
- [7] Danish Energy Agency, Ministry for Environment, Energimærkning af huse og ejerlejligheder [‘Energy rating of houses and owner occupied flats’, in Danish]; 1999.
- [8] Gobierno de Navarra (GNA). Departamento de Industria y Tecnología, Comercio y Trabajo. Balances de Energía Final de Navarra 1984–2000, Pamplona, 2004.
- [9] Luis María López González, José María Sala Lizarraga, José Luis Míguez Tabarés, Luis María López Ochoa, Contribution of renewable energy sources to electricity production in the autonomous community of Navarre (Spain): A review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 11, Issue 8, October 2007, Pages 1776-1793, ISSN 1364-0321,  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2006.01.002>
- [10] Míguez, J.L., López-González, L.M., Porteiro, J., Paz, C., Granada, E., Morán, J.C. Contribution of renewable energy sources to electricity production in Galicia (Spain) (2006) *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization and Environmental Effects*, 28 (11), pp. 995-1012.  
<http://dx.doi.org/10.1080/00908310600718882>
- [11] Míguez, J.L., López-González, L.M., Sala, J.M., Porteiro, J., Granada, E., Morán, J.C., Juárez, M.C. Review of compliance with EU-2010 targets on renewable energy in Galicia (Spain) (2006) *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 10 (3), pp. 225-247.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2004.09.009>
- [12] Consejería de Hacienda y Promoción Económica del Gobierno de La Rioja (España). La Rioja en Cifras. Anuario Estadístico, Servicio de



- Publicaciones del Gobierno de La Rioja (España), Logroño (1990–1999)  
[Varios años]
- [13] J.M. Sala Lizarraga, L.M. López González Inventario energético de la Comunidad Autónoma de La Rioja. Servicio de Publicaciones del Gobierno de La Rioja, Logroño (1999)
- [14] Luis María López González, José María Sala Lizarraga, José Luis Míguez Tabarés, Luis María López Ochoa, Contribution of renewable energy sources to electricity production in the La Rioja Autonomous Community, Spain. A review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 11, Issue 6, August 2007, Pages 1244-1259, ISSN 1364-0321, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2005.09.002>
- [15] Luis María López González, José María Sala Lizarraga, Víctor De la Peña Aranguren, José Luis Míguez Tabarés, Proposal for the use of renewable energy in the La Rioja autonomous community (LRAC) (Spain), *Renewable Energy*, Volume 20, Issue 3, 1 July 2000, Pages 289-304, ISSN 0960-1481, [http://dx.doi.org/10.1016/S0960-1481\(99\)00111-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0960-1481(99)00111-1)
- [16] Jorge E. Viel: “Análisis y Caracterización del Consumo de Energía de la Provincia de La Rioja República Argentina (2005 -2009)” - Diploma de Estudios Avanzados (DEA) y Suficiencia Investigadora, en el marco del Doctorado en Ingeniería Térmica - Logroño, La Rioja, España, julio 2011
- [17] Viel J., Nicolás A., Cadena C., Hoyos D., Juárez M.C., López González L.M., “Estudio, evaluación y proyección del consumo de energía eléctrica de la Provincia de La Rioja, período 2005-2015” - EVENTO: IX Jornadas de Ciencia y Tecnología UNLaR - La Rioja, Argentina, junio 2014
- [18] Viel, J., Nicolás A., Cadena, C., Hoyos, D., Juárez M-C., López González, L.M. “Análisis y Caracterización del Consumo de Energía (2005-2013) – Matriz Energética de Provincia de La Rioja, República Argentina” - EVENTO: VIIº Congreso Argentino de Ingeniería Industrial - Puerto Madrina, Chubut, Argentina, octubre 2014
- [19] Nicolás A., Viel, J., Cadena, C., Hoyos, D., Juárez M-C., López González, L.M. “Estudio de los recursos energéticos de la Provincia de La Rioja, República Argentina (2005-2010)” - EVENTO: VIIº Congreso Argentino de Ingeniería Industrial - Puerto Madrina, Chubut, Argentina, octubre 2014
- [20] Dirección General de Estadística y Sistemas de Información – Secretaria de Planeamiento Estratégico – Gobierno de La Rioja - Publicaciones “Reseñas Estadísticas de La Rioja”. Página web: [http://www.larioja.gov.ar/estadistica/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92&Itemid=89](http://www.larioja.gov.ar/estadistica/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=89) (Accedido Noviembre 2015)
- [21] INDEC - Instituto Nacional de Estadísticas y Censo – Censo Nacional 1991. Página web: [http://www.indec.gov.ar/nivel4\\_default.asp?id\\_tema\\_1=1&id\\_tema\\_2=16&id\\_tema\\_3=81](http://www.indec.gov.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=1&id_tema_2=16&id_tema_3=81) (Accedido Noviembre 2015)
- [22] INDEC - Instituto Nacional de Estadísticas y Censo – Censo Nacional 2001. Página web: [http://www.indec.gov.ar/micro\\_sitios/webcenso/index.asp](http://www.indec.gov.ar/micro_sitios/webcenso/index.asp)
- [23] INDEC - Instituto Nacional de Estadísticas y Censo – Censo Nacional 2010. Página web: <http://www.censo2010.indec.gov.ar>





- [24] Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación - Subsecretaría de Planificación Económica – Fichas Provinciales – La Rioja. Página web: [http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas\\_provinciales/La\\_Rioja.pdf](http://www.mecon.gov.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/La_Rioja.pdf)
- [25] INDEC - “Sistema Georeferenciado de Consultas” – OPEX Origen provincial de las exportaciones en Argentina. Página web: [https://opex.indec.gov.ar/index.php?pagina=mapa\\_dinamico](https://opex.indec.gov.ar/index.php?pagina=mapa_dinamico)
- [26] Universidad Nacional de La Rioja - <http://www.unlar.edu.ar>
- [27] Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional La Rioja <http://www.frlr.utn.edu.ar>
- [28] Universidad Nacional de Chilecito - <http://www.undec.edu.ar>
- [29] Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación Barceló – La Rioja [http://www.barcelo.edu.ar/frontend.php/la\\_rioja](http://www.barcelo.edu.ar/frontend.php/la_rioja)
- [30] Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. – CAMMESA – Información Institucional. Página web: <http://portalweb.cammesa.com/Pages/Institucional/defaultinstitucional.aspx>
- [31] Pampa Energía – El Sector Eléctrico de Argentina. Página web: [https://www.ypf.com/EnergiaYPF/Paginas/img/pdf/Camino\\_al\\_auto\\_abastecimiento.pdf](https://www.ypf.com/EnergiaYPF/Paginas/img/pdf/Camino_al_auto_abastecimiento.pdf)
- [32] Ley 24.065 de Marco regulatorio Eléctrico. Página web: [http://www.enre.gov.ar/web/web.nsf/Files/93endice.pdf/\\$FILE/93endice.pdf](http://www.enre.gov.ar/web/web.nsf/Files/93endice.pdf/$FILE/93endice.pdf)
- [33] Ley 15.336 de Energía Eléctrica. Página web: <http://mepriv.mecon.gov.ar/Normas/15336-60.htm>
- [34] Secretaría de Energía de la Nación. Página web: <http://www.energia.gov.ar>
- [35] ENRE – Ente Nacional de Regulador de la Electricidad. Página web: <http://www.enre.gov.ar/>
- [36] Consejo Federal de la Energía Eléctrica. Página web: <http://www.cfee.gov.ar/perfil-organismo.php>
- [37] Ley 15336 sobre régimen de Energía Eléctrica. Página web: <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/verNorma.do?id=28195>
- [38] Secretaría de Energía de la Nación – Energía Eléctrica. Página web: <http://www.energia.gov.ar/home/electrica.php>
- [39] Comisión Nacional de Energía Atómica – Sistema del Mercado Eléctrico Mayorista. Página web: <http://www.cnea.gov.ar/Sintesis-mercado-electrico-mayorista>
- [40] Observatorio de la Energía, Tecnología e Infraestructura para el Desarrollo. Página web: <http://www.oetec.org/index.php>
- [41] NASA – Nucleoeléctrica Argentina S.A. Página web: <http://www.nasa.com.ar/>
- [42] ENARSA – Energía Argentina S.A. <http://www.enarsa.com.ar/index.php/es/>
- [43] AGEERA – Asociación de Generadores de Energía Eléctrica de la República Argentina. Página web: <http://www.ageera.com.ar/Default.aspx>
- [44] Secretaría de Energía de la Nación – Series Históricas de Energía Eléctrica. Página web: <http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3140>



- [45] ATEERA – Asociación de Transportadores de Energía Eléctrica de la República Argentina. Página web: <http://www.ateera.org.ar/index.php>
- [46] TRANSENER S.A. Página web: <http://www.transener.com.ar>
- [47] TRANSNOA S.A. <http://www.transnoa.com.ar/index.php>
- [48] ADEERA – Asociación de Distribuidores de Energía Eléctrica de la República Argentina <http://www.adeera.com.ar/>
- [49] AGUEERA – Asociación de Grandes Usuarios de Energía Eléctrica de la República Argentina. Página web: <http://www.agueera.com.ar/index.php>
- [50] Ley N° 17.319. Ley de Hidrocarburos. Página web: <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/16078/norma.htm>
- [51] Ley de Privatización de Gas del Estado N° 24.076. Página web: [http://www.enargas.gov.ar/MarcoLegal/Ley\\_24076.pdf](http://www.enargas.gov.ar/MarcoLegal/Ley_24076.pdf)
- [52] Transportadora del Gas de Norte. Página web: <http://www.tgn.com.ar/home/>
- [53] Transportadora del Gas del Sur. Página web: <http://www.tgs.com.ar/home/>
- [54] Asociación de Distribuidores de Gas ADIGAS. Página web: <http://www.adigas.com.ar/index.php>
- [55] Instituto Argentino del Petróleo y el Gas – Anuario 2013. Página web: [http://www.iapg.org.ar/web\\_iapg/publicaciones/libros-de-interes-general/estadisticas-de-petroleo-y-gas-epg](http://www.iapg.org.ar/web_iapg/publicaciones/libros-de-interes-general/estadisticas-de-petroleo-y-gas-epg)
- [56] ECOGAS – Distribuidoras de Gas del Centro y Cuyo S.A. Página web: <https://www.ecogas.com.ar/appweb/leo/ecogas.php>
- [57] ENARGAS. Página web: <http://www.enargas.gov.ar/Operacion.php>
- [58] ENARGAS. Página web: <http://www.enargas.gov.ar/DatosOper/Indice.php>
- [59] Secretaria de Energía de la Nación – Hidrocarburos. Página web: <http://www.energia.gov.ar/home/hidrocarburos.php>
- [60] Ministerio de Economía y Finanzas Públicas – Secretaria de Política Económica – Complejo Petróleo y Gas. Página web: [http://www.mecon.gob.ar/peconomica/docs/Complejo\\_Petroleo\\_y\\_Gas.pdf](http://www.mecon.gob.ar/peconomica/docs/Complejo_Petroleo_y_Gas.pdf)
- [61] Instituto Argentino de la Energía: Evolución de las reservas de hidrocarburos en Argentina entre el 31 de diciembre de 2002 y el 31 de diciembre de 2013. Página web: <http://web.iae.org.ar/tag/hidrocarburos/#.Vkx7s25gjXg>
- [62] Secretaria de Energía – Refinación y Comercialización de Petróleo, Gas y derivados (Tablas Dinámicas). Página web: <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3300>
- [63] Secretaría de Energía – Consulta de precios y volúmenes de gas licuado de petróleo (Mercado Interno).Página web: [https://glp.se.gob.ar/pv\\_glp/publico/opciones\\_informe\\_ventas\\_new.php](https://glp.se.gob.ar/pv_glp/publico/opciones_informe_ventas_new.php)
- [64] Cámara de Empresas Argentinas de Gas Licuado – CEGLA. Página web: <http://www.cegla.org.ar/es/>
- [65] Cámara Argentina de Distribuidores de Gas Licuado – CADIGAS. Página web: <http://www.cadigas.org.ar/definicion.php>
- [66] Secretaria de Energía – Informes Estadísticos del Sector Eléctrico 2013. Página web: <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3952>



- [67] Parque Eólico Arauco S.A.P.E.M. Página web:  
<http://www.parqueolicoaraucolr.com.ar/index.php>
- [68] Gobierno de la Provincia de La Rioja – Proyecto Parque Solar en Rosario Vera Peñaloza (Chepes). Página web:  
<http://www.larioja.gov.ar/portal/component/content/article/13-prensa/poder-ejecutivo/gobernacion/1057-beder-herrera-firmo-convenio-para-desarrollar-el-proyecto-del-parque-solar-para-rosario-vera-penaloz>
- [69] EDELAR S.A. Página web: <http://www.edelar.com.ar/index.php>
- [70] ELARGAS S.A.P.E.M. – La Rioja. Página web:  
<http://www.larioja.gov.ar/portal/wp-centro-de-negocios/sapem/elargas>
- [71] Plan Director de Gas – La Rioja es noticia. Página web:  
<http://www.lariojaesnoticia.com.ar/noticia.asp?id=18262> (Accedido  
Noviembre 2015)
- [72] Plan Director de Gas – Diario Nueva Rioja. Página web:  
[http://www.nuevarioja.com.ar/ver\\_noticia.asp?id=38109](http://www.nuevarioja.com.ar/ver_noticia.asp?id=38109)(Accedido  
Noviembre 2015)
- [73] Plan Director de Gas – Tiempo Riojano: Página web:  
[http://www.tiemporiojano.com.ar/ver\\_noticia.asp?id=8900](http://www.tiemporiojano.com.ar/ver_noticia.asp?id=8900)
- [74] Secretaria de Energía – Refinación y Comercialización de Petróleo, Gas y derivados (Tablas Dinámicas). Página web:  
<http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3300>
- [75] Secretaría de Energía – Consulta de precios y volúmenes de gas licuado de petróleo (Mercado Interno). Página web:  
[https://glp.se.gob.ar/pv\\_glp/publico/opciones\\_informe\\_ventas\\_new.php](https://glp.se.gob.ar/pv_glp/publico/opciones_informe_ventas_new.php)
- [76] Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios – Programa Garrafa para todos. Página web:  
<http://pmcg.miniplan.gov.ar/html/gestion/garrafa.php>
- [77] Secretaria de Energía – Programa Hogar. Página web:  
<https://www.programahogar.gob.ar>
- [78] Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación – Emisiones Totales Gases Efecto Invernadero (GEI). Página web:  
<http://www.ambiente.gov.ar/?idarticulo=6070>
- [79] Naciones Unidas - Protocolo de Kioto. Página web:  
<http://www.un.org/es/climatechange/kyoto.shtml>
- [80] Auditoria General de la Nación – Informe sectorial: Energía. Página web:  
<http://agn.gov.ar/files/material-de-difusion/libro-energia-agn.pdf>
- [81] “Argentina debe modificar su matriz energética” - Documento de los Ex Secretarios de Energía. Página web:  
<http://www.exsecretarios.com.ar/2014/10/argentina-debe-modificar-su-matriz.html>
- [82] Ciencia Hoy, N° 144, 2015 – “La matriz energética argentina y su impacto ambiental” <http://cienciahoy.org.ar/2015/07/la-matriz-energetica-argentina-y-su-impacto-ambiental>
- [83] Bolsa de Comercio de Rosario, N° 1514, 2011 – “Matriz energética argentina. Situación actual y posibilidades de diversificación”.  
<http://www.bcr.com.ar/pages/publicaciones/infrevista.aspx?idArticulo=142>



- [84] Secretaria de Energía – Metodología adoptada para la construcción del Balance Energético Nacional. Página web:  
[http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion\\_del\\_mercado/publicaciones/energia\\_en\\_gral/metodologia\\_construccion\\_ben\\_rev\\_a\\_prov.pdf](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/publicaciones/energia_en_gral/metodologia_construccion_ben_rev_a_prov.pdf)
- [85] Balance Energético – Metodología BEN. Página web:  
[http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/contenidos\\_didacticos/publicaciones/balance\\_ben.pdf](http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/contenidos_didacticos/publicaciones/balance_ben.pdf)
- [86] Secretaria de Energía – Tablas Dinámicas SESCO. Página web:  
<http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=937>
- [87] ENARGAS. Página web: <http://www.enargas.gov.ar/Operacion.php>
- [88] ENARGAS. Página web: <http://www.enargas.gov.ar/DatosOper/Indice.php>
- [89] Secretaria de Energía – Informes Estadísticos del Sector Eléctrico. Página web: <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3952>
- [90] Secretaría de Energía – Balances Energéticos Nacional. Página web: <http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3366>
- [91] Instituto Energético de Galicia – Unidades de Conversión. Página web: [http://www.inega.es/informacion/diccionario\\_de\\_termos/unidades\\_de\\_conversion.html?idioma=es](http://www.inega.es/informacion/diccionario_de_termos/unidades_de_conversion.html?idioma=es)
- [92] Madrid.Org – Unidades y Factores de conversión. Página web:  
<http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-Disposition&blobheadervalue1=filename%3DUnidades+y+Factores+de+Conversion%3%B3n.pdf&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1119143670007&ssbinary=true>
- [93] Secretaria de Energía – Metodología adoptada para la construcción del Balance Energético Nacional. Página web:  
[http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion\\_del\\_mercado/publicaciones/energia\\_en\\_gral/metodologia\\_construccion\\_ben\\_rev\\_a\\_prov.pdf](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/Reorganizacion/informacion_del_mercado/publicaciones/energia_en_gral/metodologia_construccion_ben_rev_a_prov.pdf)
- [94] ACARA – Asociación de Concesionarios de Automotores de la República Argentina – Anuarios. Página web:  
[http://www.acara.org.ar/estudios\\_economicos/estadisticas.php](http://www.acara.org.ar/estudios_economicos/estadisticas.php)
- [95] Centro Tecnológico de Transporte, Tránsito y Seguridad Vial – Universidad Tecnológica Nacional – Estadísticas la Asociación de Fábricas de Automotores (ADEFA) <http://ondat.fra.utn.edu.ar/?tag=adefa>
- [96] Dirección Nacional de Registro de Propiedad Automotor – Boletines Estadísticos. Página web:  
[http://www.dnrpa.gov.ar/portal\\_dnrpa/boletines\\_estadisticos.php#.Vly0hm5gjXg](http://www.dnrpa.gov.ar/portal_dnrpa/boletines_estadisticos.php#.Vly0hm5gjXg)
- [97] CAFAM – Cámara de Fabricantes de Motovehículos – Datos del Sector <http://www.cafam.org.ar/secciones.php?m=11>
- [98] Ministerio del Interior y Transporte - Secretaria de Seguridad Vial – Plan Estratégico de Seguridad Vial para Motovehículos. Página web: [http://observatoriovial.seguridadvial.gov.ar/documentos/plan-motos-2012\\_.pdf](http://observatoriovial.seguridadvial.gov.ar/documentos/plan-motos-2012_.pdf)
- [99] Comisión Nacional de Energía Atómica – Boletín N° 22 – Proyección de la Demanda Energética para el Período 2004-2030. Página web:



- [http://www.cnea.gov.ar/sites/default/files/02-Boletin22-ProyeccionDemanda\\_0.pdf](http://www.cnea.gov.ar/sites/default/files/02-Boletin22-ProyeccionDemanda_0.pdf)
- [100] Serie de Tiempo – Estadísticas. Página web:  
<http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/seriesdetiempo.pdf>
- [101] Introducción a Series de Tiempo. Página web:  
[http://www.estadisticas.gobierno.pr/iepr/LinkClick.aspx?fileticket=4\\_BxecUaZmg%3D](http://www.estadisticas.gobierno.pr/iepr/LinkClick.aspx?fileticket=4_BxecUaZmg%3D)
- [102] Gestión de Operaciones – Pronóstico de Demanda con Media Móvil Simple. Página Web: <http://www.gestiondeoperaciones.net/proyeccion-de-demanda/pronostico-de-demanda-con-media-movil-simple>
- [103] Universidad Autónoma de Madrid – Curso de Predicción Económica y Empresarial. Página Web:  
[https://www.uam.es/docencia/predysim/predysim/2\\_3\\_ficha.htm](https://www.uam.es/docencia/predysim/predysim/2_3_ficha.htm)
- [104] Universidad Autónoma de Madrid – Series Temporales, Método del ajuste Analítico. Página Web:  
<http://www.fuenterrebollo.com/Economicas2013/series-temporales-teoria.pdf>
- [105] Secretaria de Energía de la Nación - Energías Renovables  
<http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3877>
- [106] Proyecto de Energías Renovables en Mercados Rurales – PERMER  
<https://www.se.gob.ar/permer/>
- [107] Ariel G. Nicolás ““Estudio de los Recursos Energéticos de La Provincia de La Rioja República Argentina (2005 -2010“ – Diploma de Estudios Avanzados (DEA) y Suficiencia Investigadora, en el marco del Doctorado en Ingeniería Térmica - Logroño, La Rioja, España, julio 2011
- [108] Secretaria de Energía de la Nación – Libro Energía Eólica  
[http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro\\_energia\\_eolica.pdf](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_eolica.pdf)
- [109] Secretaria de Energía de la Nación – Libro Energía Biomasa. Página web:  
[http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro\\_energia\\_biomasa.pdf](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_biomasa.pdf)
- [110] Proyecto para la promoción de la energía derivada de la Biomasa – PROBIOMASA <http://www.probiomasa.gob.ar/es/institucional.php>
- [111] Secretaria de Energía de la Nación – Libro Energía Geotérmica. Página web:  
[http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro\\_energia\\_geotermica.pdf](http://www.energia.gov.ar/contenidos/archivos/publicaciones/libro_energia_geotermica.pdf)
- [112] Servicio Geológico Minero Argentino <http://www.segemar.gov.ar>
- [113] Ahorro y Eficiencia Energética - <http://www.eficienciaenergetica.es/que-es-la-eficiencia-energetica-prueba>
- [114] Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) – Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España – Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020. Página web:  
[http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos\\_11905\\_PAEE\\_2011\\_2020\\_A2011\\_A\\_a1e6383b.pdf](http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_11905_PAEE_2011_2020_A2011_A_a1e6383b.pdf)
- [115] Agencia Chilena de Eficiencia Energética - <http://www.acee.cl>



- [116] Gobierno de Uruguay – Plan Nacional de Eficiencia Energética 2015-2024  
<http://www.miem.gub.uy/documents/10192/0/Plan%20Nacional%20de%20Eficiencia%20Energetica.pdf>
- [117] Ministerio de Minas y Energía de Brasil - Eficiencia Energética en Brasil  
[http://www.olade.org/sites/default/files/seminarios/electricidad\\_2012/Prese%ntaci%C3%B3n\\_BRAZIL\\_2013\\_Paula%20Baratella-FINAL.pdf](http://www.olade.org/sites/default/files/seminarios/electricidad_2012/Prese%ntaci%C3%B3n_BRAZIL_2013_Paula%20Baratella-FINAL.pdf)
- [118] Uso Racional y Eficiente de la Energía – Documento de Referencia – Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
[http://www.argentinainnovadora2020.mincyt.gob.ar/?wpfb\\_dl=51](http://www.argentinainnovadora2020.mincyt.gob.ar/?wpfb_dl=51)
- [119] Instituto Argentino de la Energía “General Mosconi” – Política Nacional de Eficiencia Energética – Breve resumen de las últimas tres décadas 1980-2010  
<http://web.iae.org.ar/wp-content/uploads/2013/08/Pol%C3%ADtica-Nacional-EE-Presentaci%C3%B3n-V21082013.pdf>
- [120] Dirección Nacional de Promoción. Página web:  
<http://www.energia.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=2550>
- [121] Secretaría de de Energía – Marco Legal – Decreto 140/2007 Programa Nacional de uso Racional y Eficiente de la Energía  
<http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/135000-139999/136078/norma.htm>
- [122] Proyecto de Eficiencia Energética en Argentina GEF. Página web:  
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3243>
- [123] Secretaría de Energía de la Nación – Eficiencia Energética  
<http://www.energia.gov.ar/home/eficiencia.php>
- [124] PRONUREE: Programa Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía  
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3978>
- [125] PRONUREE: Proyecto de Alumbrado Público en Municipios  
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3101>
- [126] PROUREE: Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía en Edificios Públicos  
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3972>
- [127] PRONUREE: Diagnósticos Energéticos en Industrias  
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3940>
- [128] Fondo Argentino de Eficiencia Energética  
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3831>
- [129] Eficiencia Energética en Riego Agrícola. Página web:  
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3973>
- [130] Proyecto de Implementación de un Sistema de Gestión Energético Basado en la Norma ISO 50001. Página web:  
<http://energia3.mecon.gov.ar/contenidos/verpagina.php?idpagina=3942>
- [131] CEPAL - Informe Nacional de Monitoreo de la Eficiencia Energética de la República Argentina 2014. Página web:  
[http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37142/S1420670\\_es.pdf;jsessionid=4A359F14BB63A6B455F7EEEB9F7F79D7?sequence=4](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37142/S1420670_es.pdf;jsessionid=4A359F14BB63A6B455F7EEEB9F7F79D7?sequence=4)
- [132] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) - Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) - “Manual para Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público”



- [http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/3/38453/manual\\_planificacion\\_estrategica.pdf](http://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/3/38453/manual_planificacion_estrategica.pdf)
- [133] CEPAL – Las cinco comisiones regionales de las Naciones Unidas cooperan en temas de eficiencia energética <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/prensa/noticias/comunicados/1/36201/P36201.xml&xsl=/prensa/tpl/p6f.xsl&base=/prensa/tpl/top-bottom.xsl>
- [134] Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios – Plan Energético Nacional 2004-2019 <http://www.minplan.gob.ar/pdf/plane.pdf>
- [135] Subsecretaria de Planificación Territorial de la Inversión Pública – Plan Estratégico Territorial <http://www.planificacion.gob.ar/documentos-y-publicaciones/292/plan-estrategico-territorial/13376>
- [136] Banco Interamericano de Desarrollo (BID) – “Gobernanza de la Eficiencia Energética”. Página web:  
<https://publications.iadb.org/handle/11319/3341?locale-attribute=es>







## **Bibliografía**

- [I] López González, Luis María (2000). *“Energía y desarrollo sostenible”*. Vigo, España. Nº1. Gallega de Mecanización S.A.L. Pontevedra, España
- [II] Viel, Jorge E. (2011) *“Análisis y Caracterización del Consumo de Energía de la Provincia de La Rioja República Argentina”* (2011) Diploma de Estudios Avanzados (DEA) y Suficiencia Investigadora, en el marco del Doctorado en Ingeniería. Logroño, La Rioja, España.
- [III] Juárez Castelló, Manuel C.- Pernía Espinoza A.V. – Viel, Jorge E.- Nicolás, Ariel G. *“El Mapa Solar de la Comunidad Autónoma de La Rioja y Su Importancia en la Aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE)”* (2009) VI Jornadas Nacionales de Ingeniería Termodinámica. Córdoba, España.
- [IV] López González, L. M., 2010, *“Ahorro y eficiencia energética en la industria”*. Publicaciones internas de GI-TENECO, Logroño, 2014.
- [V] López González, L. M., 2010, *“Ahorro y eficiencia energética”*. Servicio de Publicaciones del Gobierno de La Rioja, Logroño, 2010.
- [VI] López González, L. M., y Sala Lizarraga, J. M., 2010, *“Inventario y Plan Energético de La Rioja. Puesta al día y revisión”*. Universidad de La Rioja, Logroño, 2010.
- [VII] ADEME, *“Energy Efficiency Indicators: The European Experience”* ADEME (The French Environment and Energy Control Agency), Paris, France (1.999).  
Boyle, G. et al. *« Renewable Energy. Power for a Sustainable Future”*. Oxford University Press, Oxford, (1.996).
- [VIII] CJN consultores, encargo de la Comisión Nacional de la Energía Española y del Club Español de la Energía. *“Consumo de Energía y Crecimiento Económico, Análisis de la Eficiencia Energética de los principales países de la OCDE y de España”*. Depósito Legal M-14.780-2.002, España. ADAS
- [IX] Holger Rogner Hans, Langlois Lucille, Mcdonald Alan. *“Aprovechamiento de las opciones energía, tecnología y desarrollo sostenible”*. Boletín del OIEA, 43/3/(2.001), pp 35-42.
- [X] IDAE. (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). *“Eficiencia Energética y Energías Renovables”*. Boletín IDAE, Depósito legal: M-30742-2002, Madrid, junio de 2.002.
- [XI] Heizer Jay, Render Barry. *“Dirección de la Producción: Decisiones Tácticas”* PRENTICE HALL
- [XII] Heizer Jay, Render, Barry. *“Dirección de la Producción: Decisiones Estratégicas”*. MC GRAW HILL
- [XIII] Daniel Martínez Pedros - Artemio Milla Gutierrez. *“Planificación Estratégica, su implementación a través del Cuadro de Mando Integral”*. Díaz de Santo, 2005 1º EDICION
- [XIV] Vollman. *“Planeamiento y Control de la Producción”*. MC GRAW HILL



- [XV] Shoereder. “Administración de Operaciones” Edit Mc graw Hill
- [XVI] Juan Antonio González. “Técnicas Operativas en la toma de decisiones” Edit. Disteá S.A.
- [XVII] “Plan Estratégico de Desarrollo Humano y Económico – Provincia de La Rioja 2003/2007 – Gobierno de La Rioja-CFI. 2003
- [XVIII] George L. Morrissey. “Pensamiento Estratégico: Construyendo sus fundamentos de Planeación” Ed. Prentice Hall Hispanoamérica S.A. 1999
- [XIX] Willan Navidi. “Estadísticas para ingenieros y científicos”. Mc Graw Hill 2006
- [XX] Juan Gandolfo Gahan. “Los 6 pasos del Planeamiento Estratégico. Aguilar 2005
- [XXI] Charles W. Hill, Gareth R. Jones. “Administración Estratégica”. Mc Graw Hill 2004 6º Edición

