# ESTUDIO SOBRE LA INCIDENCIA ECONÓMICA Y SOCIAL de la Central Nuclear de Santa María de Garoña en su Zona de Influencia

## INFORME 2007

fundación Universidad de Burgos

nuclenor

# ESTUDIO SOBRE LA INCIDENCIA ECONÓMICA Y SOCIAL

## de la Central Nuclear de Santa María de Garoña en su Zona de Influencia.

## INFORME 2007

*Un Estudio de la Fundación General de la Universidad de Burgos para NUCLENOR, S.A.*


Santiago Aparicio Castillo
Pablo Arranz Val
Marta García Marín
Mª Isabel Landaluce Calvo
Oscar López de Foronda Pérez



fundación Universidad de Burgos

nuclenor CENTRAL NUCLEAR Santa María de Garoña

Edita: Fundación General de la Universidad de Burgos
Copyright: NUCLENOR, S.A. 2007
ISBN: 978-84-612-0736-7
Depósito Legal: BU - 408 - 2007
Imprime: Imprenta García (Villarcayo)

# SUMARIO

**PRÓLOGO** ..... 9

**PRÓLOGO A LA SEGUNDA EDICIÓN** ..... 13

**INTRODUCCIÓN** ..... 15

**SECCIÓN I** ..... 21

**1. El Sector Energético en España** ..... 23
- 1.1. Fuentes de Energía y Recursos Energéticos ..... 23
- 1.2. Política Energética en España ..... 24
- 1.3. Producción y Consumo de Energía Primaria en España. Dependencia Energética ..... 28

**2. El Sector Eléctrico en España** ..... 32
- 2.1. Evolución y Características ..... 32
- 2.2. Centrales Hidroeléctricas ..... 38
- 2.3. Centrales Térmicas de Combustibles Fósiles ..... 39
- 2.4. Centrales Nucleares ..... 41
- 2.5. Energías Renovables para la Producción Eléctrica ..... 42
- 2.6. El Sector Eléctrico en la Comunidad de Castilla y León ..... 47

**3. El Sector Nuclear en España** ..... 51
- 3.1. Aspectos Generales ..... 51
- 3.2. Las Centrales Nucleares en España ..... 53
- 3.3. Situación Actual de la Producción de Energía Nuclear en España ..... 57
- 3.4. Apoyo a la Energía Nuclear en España ..... 60
- 3.5. Aspectos Económicos en la Producción de Energía Eléctrica de Origen Nuclear ..... 62
- 3.6. Costes de Generación de las Centrales Nucleares ..... 64
- 3.7. Programas de I+D Nuclear del Sector Eléctrico ..... 66
- 3.8. Panorama Internacional de la Energía Nuclear ..... 68
- 3.9. El Impulso de la Política Energética Nuclear de la Unión Europea ..... 70

**4. Datos Destacables de la Sección I** ..... 74

**SECCIÓN II** ..... 77

**5. Estructura Económica y Social de la Zona de Influencia de la Central Nuclear de Santa María de Garoña (CNSMG)** ..... 79
- 5.1. Descripción de la Zona de Emplazamiento de la CNSMG ..... 79
- 5.2. La Población de la Zona ..... 82

**6. Análisis Económico del Impacto de la Central** ....86
6.1. Indicadores Agrarios y Ganaderos ....86
6.2. Indicadores Socioeconómicos de la Renta Familiar ....89
6.2.1. Presupuestos Municipales ....90
6.2.2. Empleo ....92
6.2.3. Vivienda ....93
6.2.4. Establecimientos Industriales y Comerciales ....96
6.2.5. Entidades Financieras ....101
6.2.6. Parque de Vehículos ....104
6.2.7. Líneas Telefónicas ....107
**7. Datos Destacables de la Sección II** ....110

**SECCIÓN III** ....113

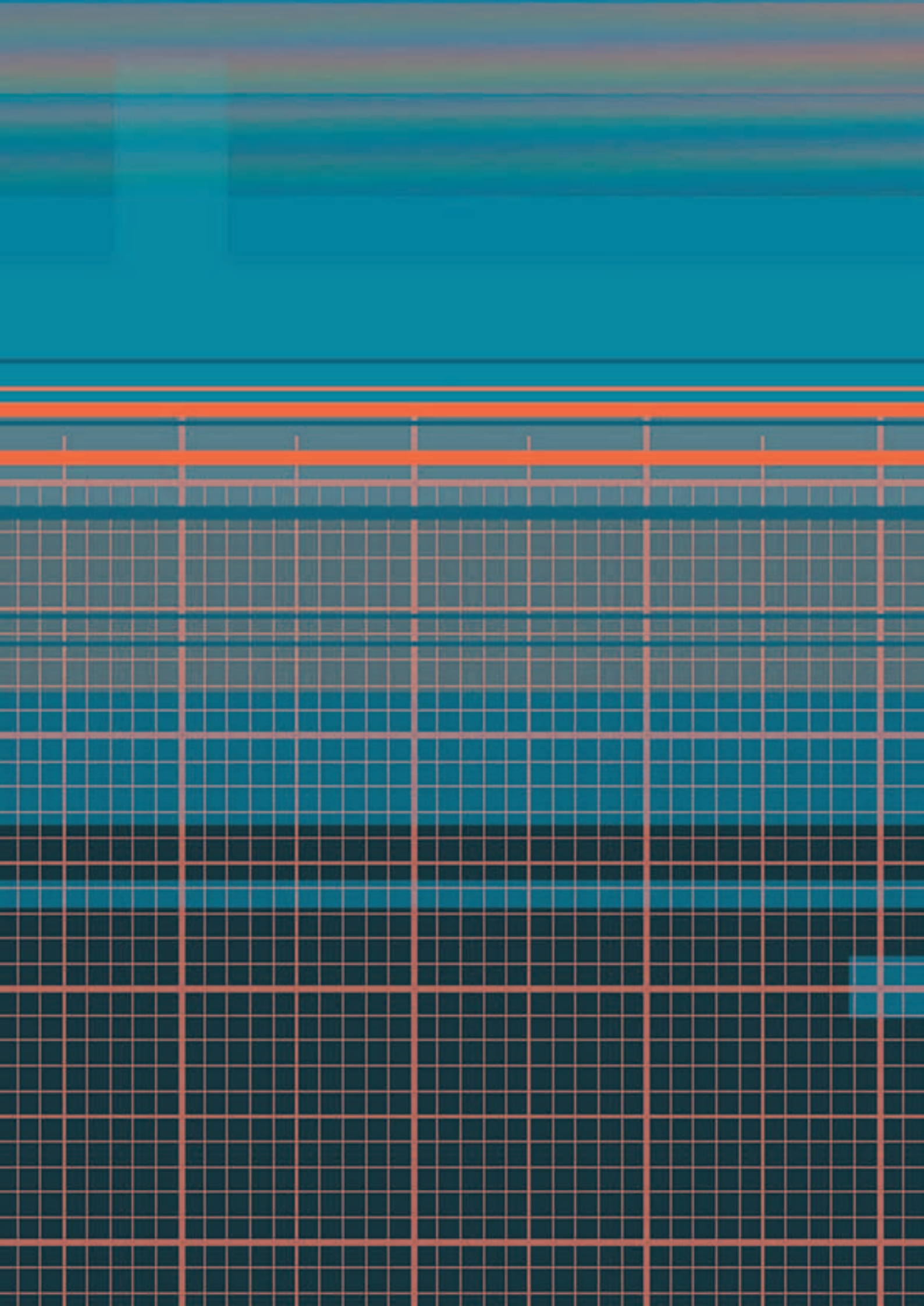
**8. NUCLENOR y la Instalación de Santa María de Garoña** ....115
8.1. Nuclenor, Empresa Energética ....115
8.2. NUCLENOR, hoy ....116
8.3. Modernización y Desarrollo Tecnológico ....117
8.3.1. Revisiones Internacionales Recientes ....121
8.3.2. Planes de Futuro. Renovación del Permiso de Funcionamiento de la Central de Santa María de Garoña ..123
8.4. Aspectos Económicos ....125
8.4.1. Delimitación del Área de Análisis ....125
8.4.2. Compras y Servicios ....126
8.4.3. Impuestos y Tasas ....127
8.4.4. Generación de Empleo ....129
8.4.5. Desarrollo Empresarial ....131
8.5. Acción Social. Función Social de NUCLENOR ....133
**9. Datos Destacables de la Sección III** ....136

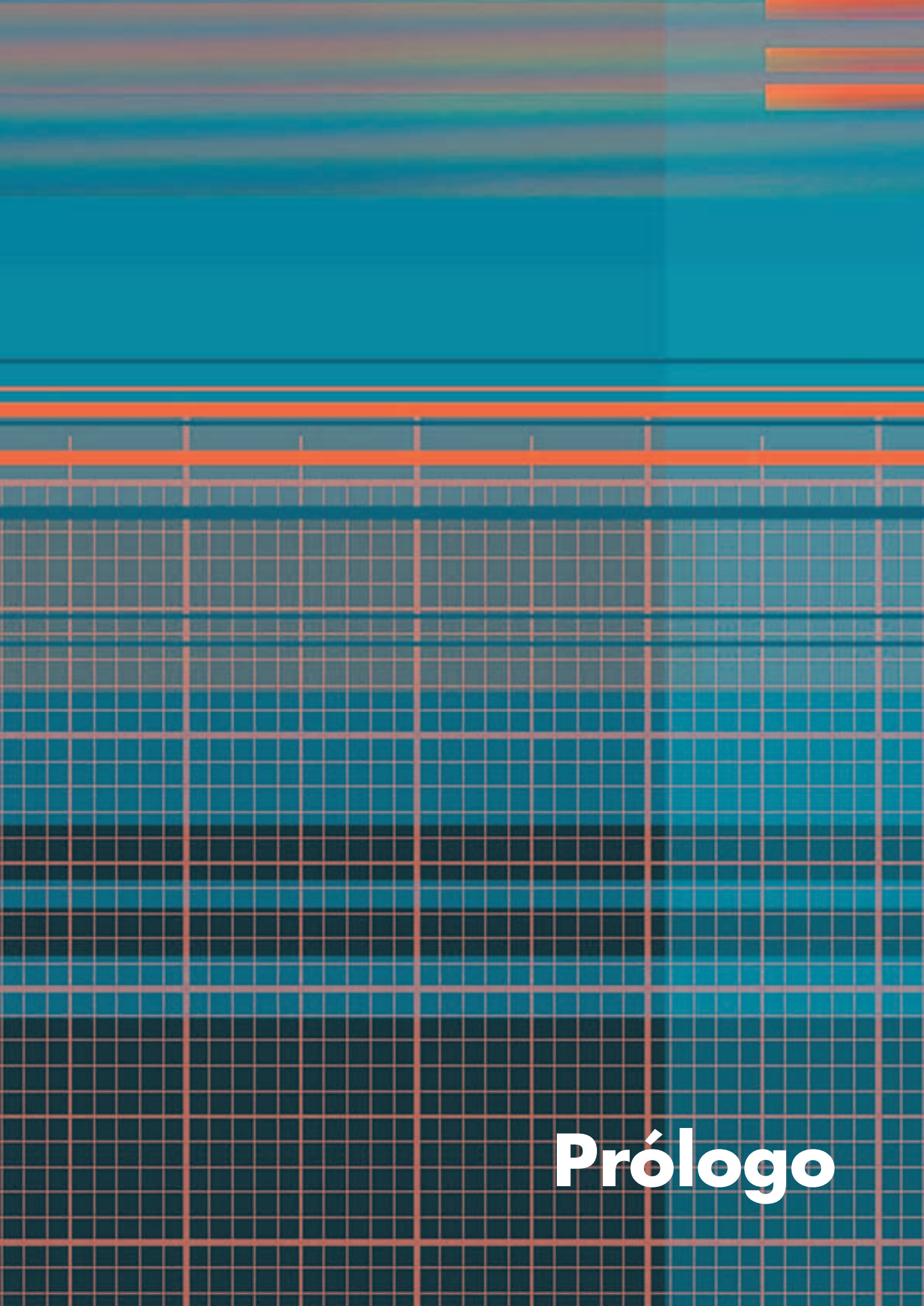
**SECCIÓN IV** ....139

**10. Conclusiones Generales del Estudio** ....141

**SECCIÓN V** ....147

**11. Glosario** ....149
**12. Relación de Tablas y Gráficos** ....151
**13. Anexos** ....155
**14. Referencias Bibliográficas** ....165





# Prólogo

# PRÓLOGO

NUCLENOR es una sociedad anónima burgalesa que desde hace unos cuarenta y cinco años mantiene una estrecha vinculación con la zona de Las Merindades y, muy singularmente, con el Valle de Tobalina. En estas tierras comenzó su andadura empresarial y aquí, en 1971, se puso en servicio la central de Santa María de Garoña, su principal activo industrial. Desde aquel año, la Central ha venido generando energía eléctrica para el conjunto del país y al mismo tiempo se ha constituido en un foco de actividad industrial y comercial que ha contribuido a dinamizar su zona de influencia.

Desde hace tiempo teníamos en NUCLENOR el deseo de conocer de una forma estructurada cuál era el resultado de la presencia de nuestra instalación en la economía y la sociedad de esta comarca del norte de la provincia de Burgos, con características geográficas e históricas tan específicas. La consolidación de la joven Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Burgos nos ha permitido contar con la experta colaboración de un equipo de profesores que han aportado el conocimiento y la metodología necesarios no sólo para buscar y ordenar los datos estadísticos que sustentan su estudio, sino también para obtener de ellos conclusiones relevantes.

Los autores han planteado su estudio con una estructura muy clara que va de lo general a lo particular. Así, inicialmente se estudia el sector energético español para avanzar a continuación a través de un análisis del sector eléctrico y del nuclear en particular, constituyendo así el marco general en el que situar la actividad de la Central. Este marco sectorial se completa con la delimitación de la zona de influencia y un estudio socioeconómico, con lo cual se está ya en la mejor disposición para entrar en el análisis concreto de Santa María de Garoña, de sus características tecnológicas y sectoriales, y de su influencia en el entorno.

El resultado de este esfuerzo investigador es este informe que tengo el honor de presentar y en el que en mi opinión, aparece de una manera nítida cómo la construcción y el funcionamiento de Santa María de Garoña han sido un factor determinante en el desarrollo económico y social de la comarca próxima a la Central. Los análisis estadísticos que presenta el estudio, los datos comparativos y las series de parámetros sociales y económicos permiten apreciar muy claramente esta contribución de la instalación de Garoña en los distintos periodos de su vida operativa.

Hoy, tras 33 años de funcionamiento, nuestra aspiración y nuestro reto profesional es mantener con renovado empeño el compromiso de operar la central nuclear de Santa María de Garoña de forma segura, fiable y respetuosa con el medioambiente y, al mismo tiempo, seguir contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de las personas que, junto con nosotros, disfrutan del privilegio de una de las zonas más hermosas del norte peninsular.

Finalmente, sólo me queda dejar constancia de nuestro agradecimiento a los autores de este trabajo por la dedicación y el entusiasmo que han puesto en su realización y a la Fundación General de la Universidad de Burgos por su inestimable colaboración sin la cual hubiera sido imposible este Proyecto.

**Javier de Pinedo**
*Presidente del Consejo de Administración*
*NUCLENOR, S.A.*

# PRÓLOGO A LA SEGUNDA EDICIÓN

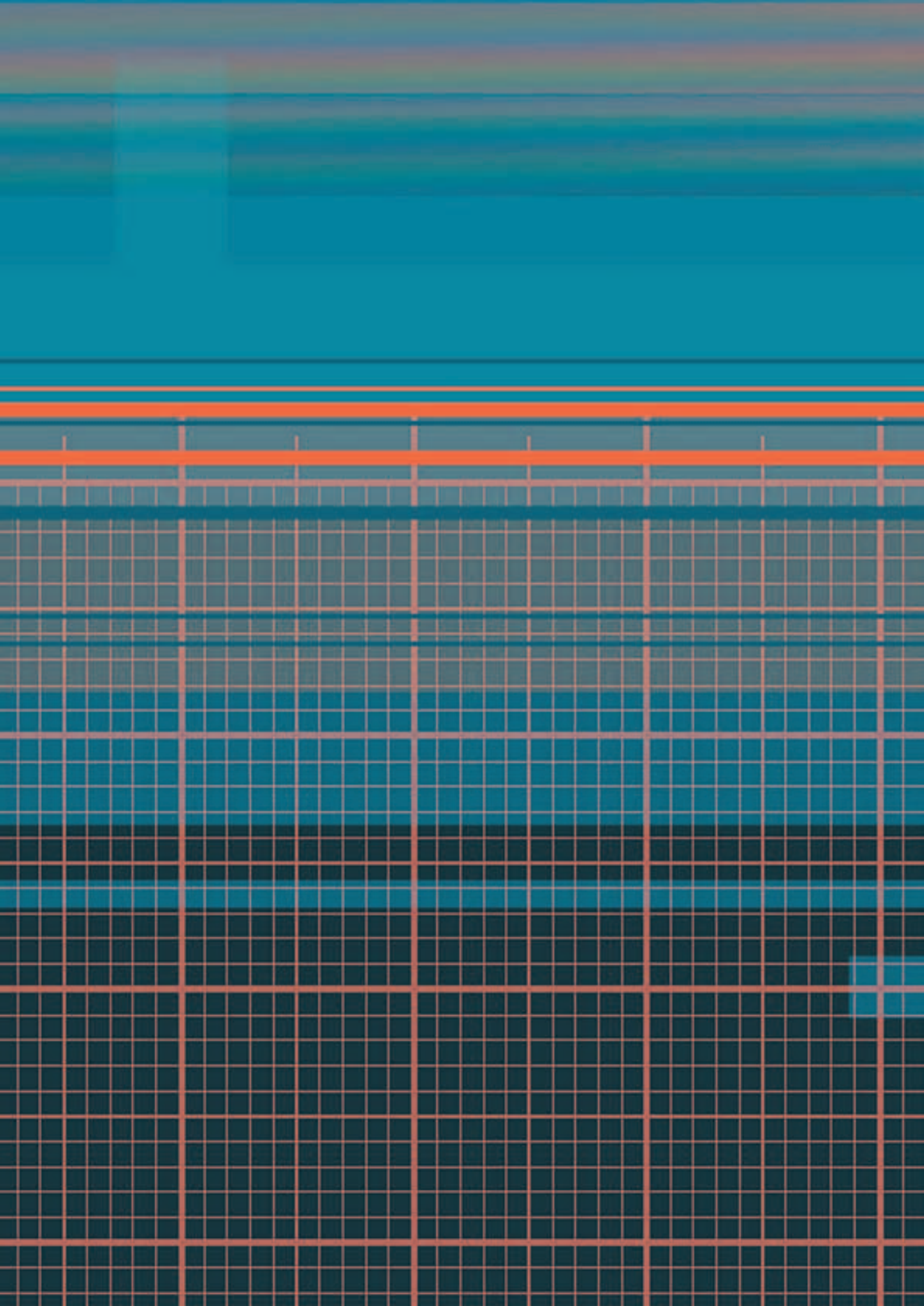
Un trabajo sobre estructura socioeconómica contiene numerosos datos cuya actualización es imprescindible para asegurar que las conclusiones del estudio se mantienen o para corregirlas en la dirección impuesta por los hechos.

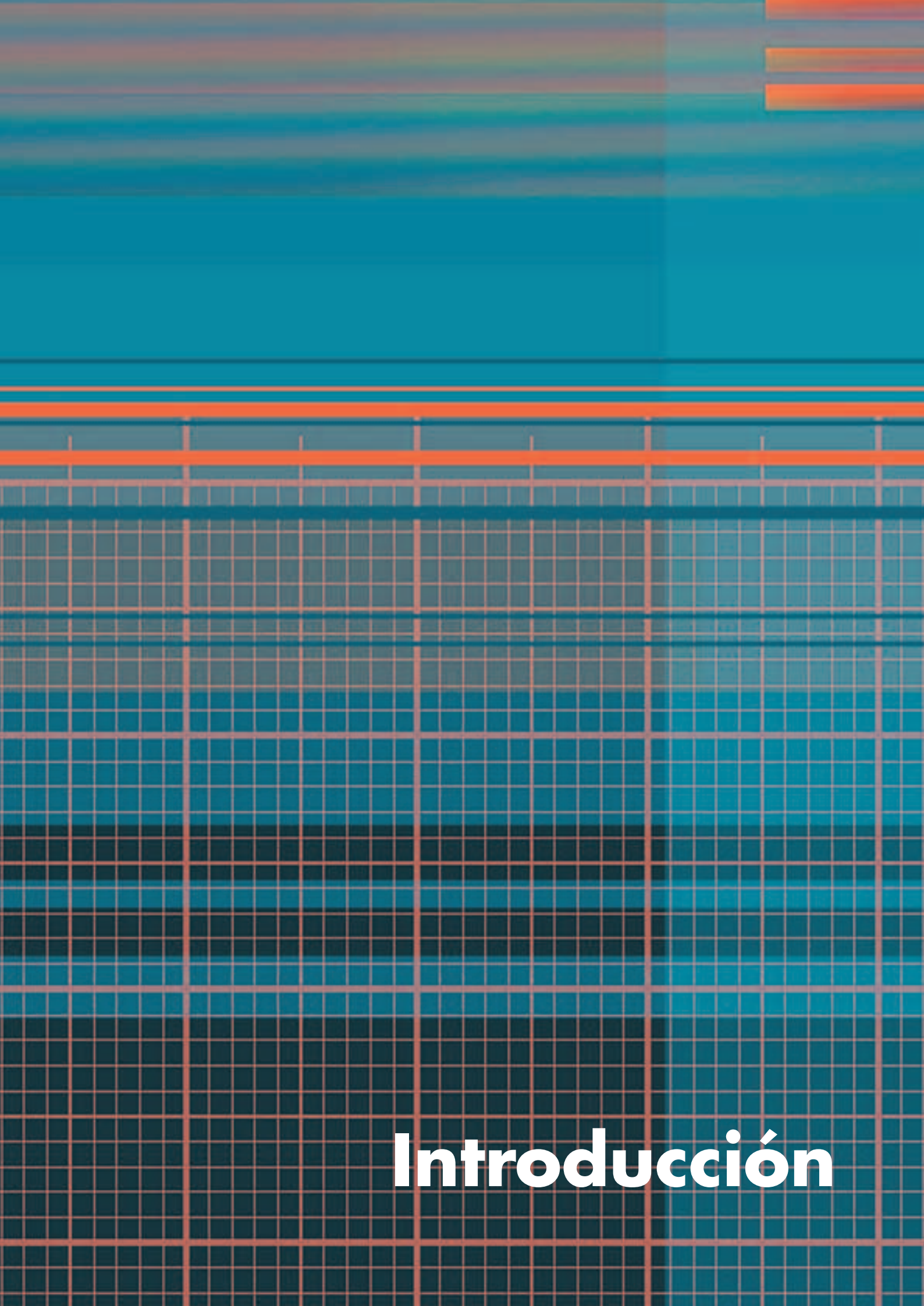
NUCLENOR ha querido poner la día este ESTUDIO SOBRE LA INCIDENCIA ECONÓMICA Y SOCIAL de la central de Santa María de Garoña en su entorno geográfico y para ello ha contado con la colaboración del mismo equipo de profesores de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Burgos que realizó el primero. Gracias, otra vez, a su esfuerzo podemos contar con esta nueva edición hecha sobre datos cerrados a 31 de diciembre de 2006.

NUCLENOR quiere dejar constancia con estas líneas de su agradecimiento a los autores del trabajo y a la Fundación General de la Universidad de Burgos pues gracias a su colaboración ha sido posible presentar nuevamente este estudio actualizado.

**Javier de Pinedo**
*Presidente del Consejo de Administración*
*NUCLENOR, S.A.*

*Octubre de 2007*





# Introducción

# INTRODUCCIÓN

En este informe 2007 se ha actualizado, con respecto al presentado en el año 2004, toda la información que permite vislumbrar los importantes impactos positivos, tanto económicos como sociodemográficos, que la construcción y posterior explotación de la Central Nuclear de Santa María de Garoña (CNSMG) ha tenido en las poblaciones de su entorno y otros municipios integrados en lo que se va a denominar Zona de Influencia (ZI). Para ello, se ha mantenido la exhaustiva selección y el pormenorizado estudio de todos aquellos indicadores económicos, sociales y demográficos que directa o indirectamente están relacionados con la Central y su entorno.

La información utilizada sigue estando estructurada en numerosas series temporales desde principios de los años 60 hasta el año 2006 (siempre que ha sido posible), que se han analizado de manera detallada utilizando técnicas de análisis exploratorio, tanto gráficas como numéricas.

Este informe 2007 ha mantenido la misma estructura que el anterior, esto es, aparece dividido en 5 secciones todas ellas enlazadas con un mismo hilo conductor: la influencia directa e indirecta, desde un punto de vista económico y social, que la implantación de la Central Nuclear de Santa María de Garoña ha supuesto para los pueblos de su entorno, en particular y para la provincia de Burgos, en general. No obstante, algunas de estas secciones presentan importantes novedades, en especial la decidicada a Nuclenor y a la Central de Santa María de Garoña.

**La Sección I, que se desarrolla en los cuatro primeros capítulos,** comienza con una recopilación de los aspectos generales del sector energético en España, haciendo referencia a los diferentes Planes Energéticos Nacionales y la más reciente Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, así como a la considerable dependencia energética de nuestro país. Posteriormente el Estudio se centra en la evolución y características, principalmente producción y consumo, del sector eléctrico nacional desglosado en Centrales Hidroeléctricas, Centrales Térmicas de Combustibles Fósiles, Centrales Nucleares y las más recientes Energías Renovables, incorporando una breve reseña al último Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010. En esta primera sección también se abordan los aspectos relacionados con la producción y consumo de energía eléctrica en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, presentando tanto su evolución cuantitativa como cualitativa. Se ha considerado interesante presentar en este nuevo informe los últimos datos sobre el panorama

internacional de la energía nuclear así como los recientes impulsos de la política energética nuclear de la Unión Europea. Esta sección finaliza con un apartado dedicado íntegramente al sector nuclear en España, en el que se incluyen aspectos generales como la evolución tecnológica en dicho sector, así como la producción y disponibilidad en la UE y otros países. En este último apartado el informe se centra en las características propias de las centrales nucleares españolas, incorporando también un estudio comparativo entre ellas, siendo el eje central la de Santa María de Garoña.

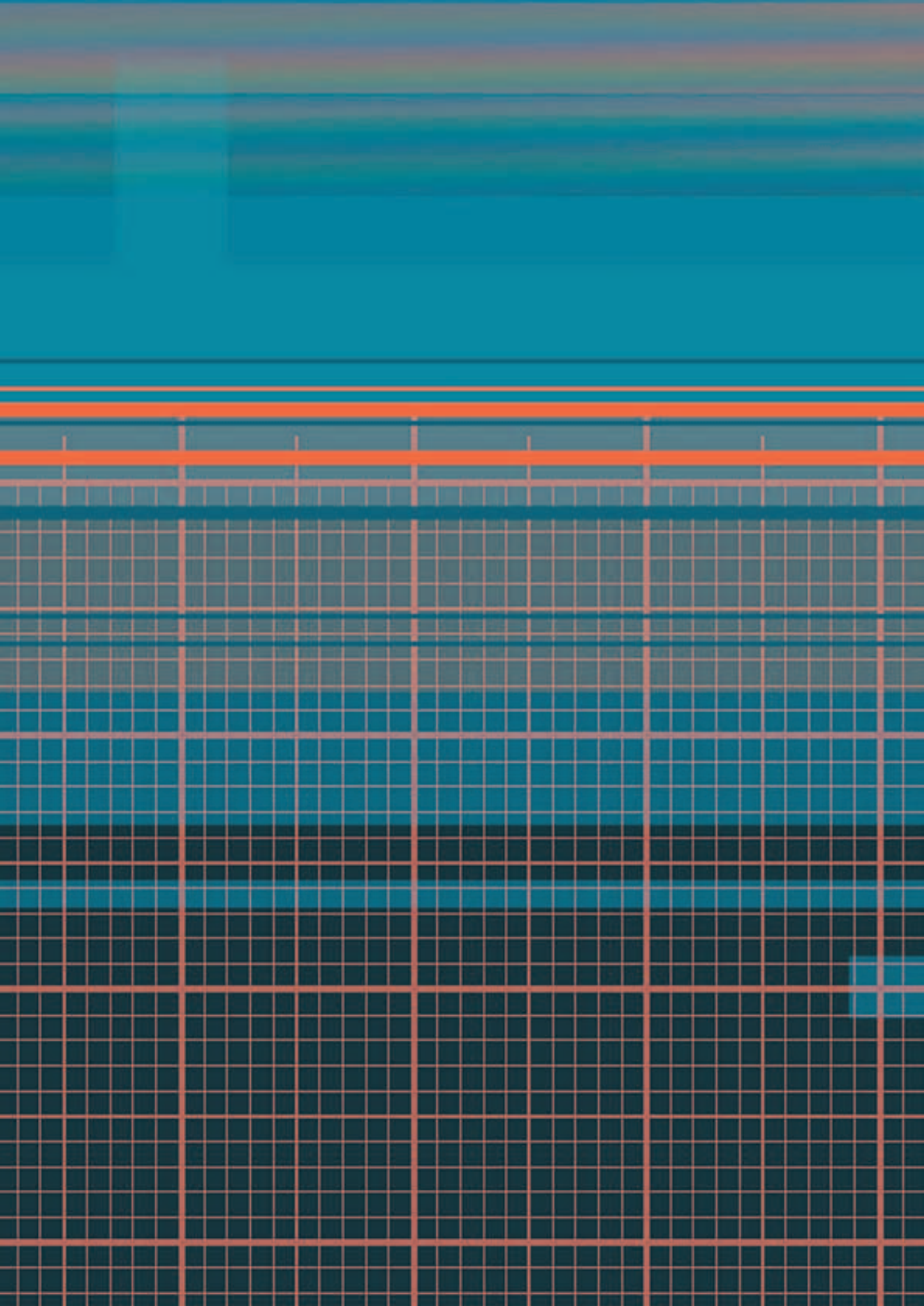
**La Sección II del Estudio, que incluye los capítulos 5, 6 y 7,** esta dedicada en su totalidad a analizar la evolución de la estructura económica y social de la Zona de Influencia de la Central Nuclear de Santa María de Garoña. Para ello, además de una breve descripción de la zona en la que se encuentra emplazada la Central, se delimita el área objeto de estudio en dos zonas, atendiendo a la distancia a la Central, señalando con detalle la unidades poblacionales más significativas que integran cada una de ellas: Zona I (Valle de Tobalina) y Zona II (Medina de Pomar y Miranda de Ebro). Asimismo, también se han establecido cinco diferentes etapas de análisis: anterior a la implantación de la Central (1963-1971), primeros años de explotación (década de los 70), años de expansión (década de los 80), años de consolidación (década de los 90) y situación actual. Para cada una de las zonas delimitadas y de las etapas establecidas se ha estudiado un nutrido número de indicadores económicos y sociodemográficos que reflejan claramente tanto la evolución como la situación actual de la zona objeto de estudio. Además, para poner de manifiesto el importante impacto económico positivo de la Central sobre la Zona de Influencia, este análisis estructural se hace en términos comparativos. Así, los indicadores obtenidos en Miranda de Ebro y en Medina de Pomar se comparan con la media total provincial de Burgos y con la media autonómica de Castilla y León. Sin embargo, para la Zona I, dadas la peculiares características del Valle de Tobalina, se ha considerado más conveniente utilizar otro comparador más acorde con su tamaño. Para ello, se han comparado los indicadores de este municipio con los obtenidos en dos ayuntamientos de la provincia de Burgos cuyo tamaño, dispersión y población a lo largo del período de estudio, son semejantes a los del Valle de Tobalina.

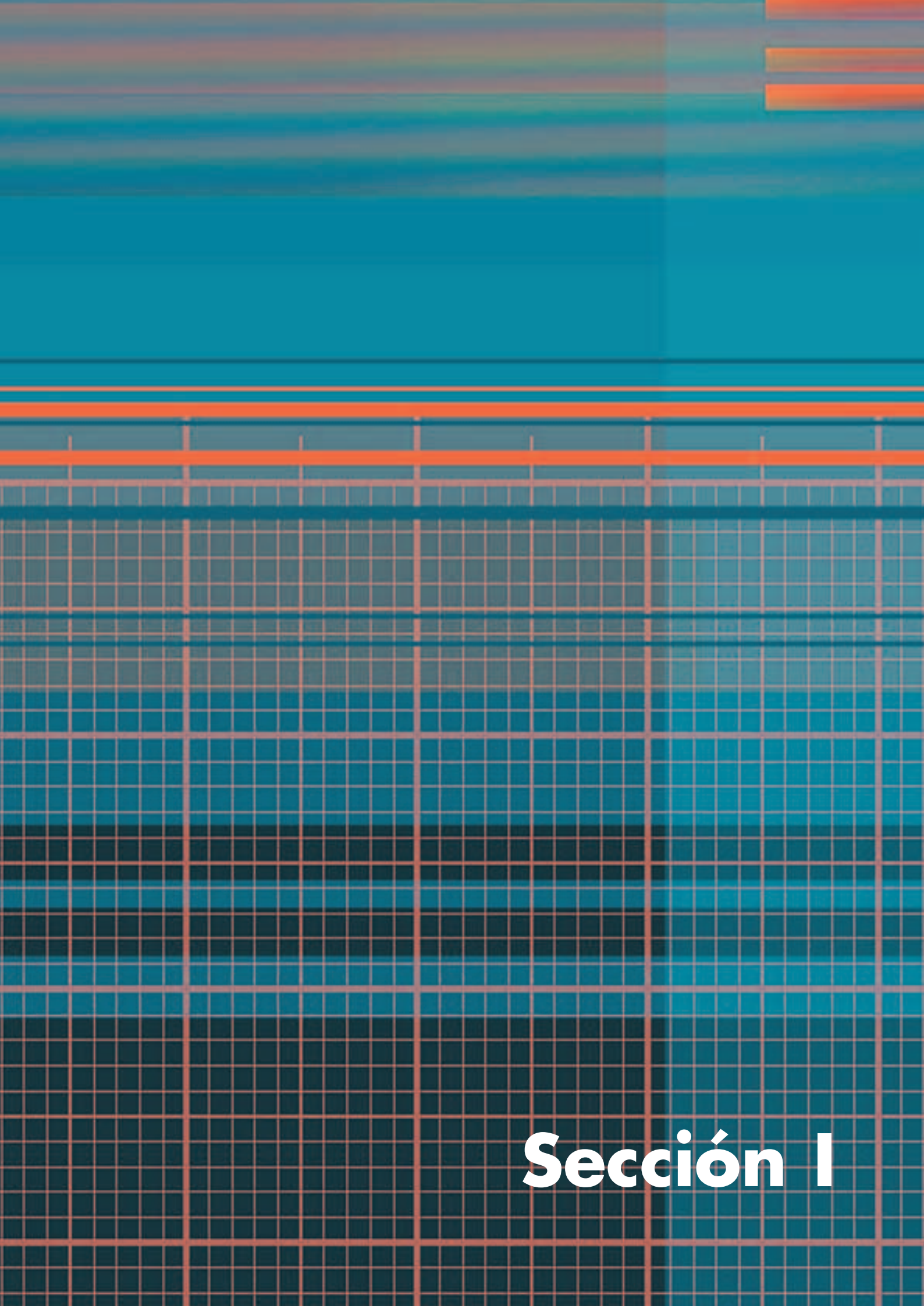
**La Sección III del Estudio – capítulo 8** – ,dedicada a NUCLENOR y a la Central de Santa María de Garoña, se ha actualizado no sólo completando las series ya existentes en el informe del 2004, sino que se ha incorporado nueva información. Además del breve repaso a lo que fue el proyecto inicial y las características actuales de NUCLENOR, se pone de manifiesto que el objetivo estratégico de la empresa es el funcionamiento de la instalación de Santa María de Garoña en el largo plazo. Para ello se resumen el conjunto de actuaciones desarrolladas en los últimos años en lo referente a la modernización y puesta al día de la instalación, así como los resultados de las revisiones internacionales. También se recogen diferentes aspectos económicos relacionados con la explotación de la Central y que afectan muy directamente a la zona de influencia como son las Compras y Servicios, los Impuestos y Tasas, la Generación de Empleo y las Inversiones, siendo este último quizás el apartado económico más singular y representativo de la filosofía empresarial de NUCLENOR. Asimismo, aparece reflejada la función social de NUCLENOR haciendo mención de los diferentes convenios de colaboración con algunos ayuntamientos de la zona de influencia, del patrocinio de diferentes actividades culturales, así como de la colaboración con numerosas iniciativas sociales y asistenciales. Todo ello pone de manifiesto que en la actualidad la Central de Santa María de Garoña es un factor esencial de

dinamismo económico en su zona de influencia y en toda la provincia de Burgos.

**La Sección IV** está dedicada a las Conclusiones Generales del Estudio que, en parte, se han ido desgranando al final de cada uno de los bloques del trabajo.

El Estudio se completa – **Sección V** – con un capítulo en el que se incorpora un glosario de términos propios del sector analizado, una relación de las tablas y los gráficos incluidos en cada capítulo, así como un anexo de tablas que completan la información recogida en la Sección I, tanto sobre el sector eléctrico en Castilla y León como sobre las Centrales Nucleares Españolas. También se incluye un capítulo en el que se recogen las referencias bibliográficas, sin cuya consulta no habría sido posible la elaboración de este informe, que constituye el cierre del mismo.





# Sección I

# 1. EL SECTOR ENERGÉTICO EN ESPAÑA

## 1.1. Fuentes de Energía y Recursos Energéticos

Para obtener la energía que consumimos tenemos que partir de algún cuerpo o materia que la tenga almacenada, pudiendo aprovecharla directamente o por medio de una transformación física o química. A estos cuerpos se les llama *fuentes de energía*. Las cantidades disponibles de energía de estas fuentes son lo que llamamos *recursos energéticos.*

Hay fuentes energéticas que tienen su energía muy concentrada (mucha energía por unidad de masa). Son el carbón, el petróleo, el gas natural, la hidroelectricidad, el uranio, etc. Por el contrario, existe otro tipo de fuentes de energía mucho más diluida, como es el caso de la solar, eólica, biomasa, marina, etc.

Las fuentes de energía pueden clasificarse atendiendo a diversos criterios como pueden ser su disponibilidad o su forma de utilización. Según su disponibilidad se clasifican en renovables y no renovables.

- Las *energías renovables* son aquéllas cuyo potencial es inagotable por provenir de la energía que llega a nuestro planeta de forma continua. Son, fundamentalmente, la energía hidráulica, solar, eólica, biomasa y las oceánicas.
- Las *energías no renovables* son aquéllas que no se renuevan a corto plazo y por eso se agotan cuando se utilizan. Las más comunes son el carbón, el petróleo, el gas natural y el uranio.

Según sea su forma de utilización las fuentes de energía se pueden clasificar en *primarias, secundarias y útiles.*

- *Las energía primarias* son las que no han sido sometidas a ningún proceso de conversión y, por tanto, se obtienen directamente de la naturaleza, como por ejemplo el carbón, el petróleo, el gas natural, la hidráulica, la eólica, la biomasa, la solar y el uranio natural.
- *Las energías secundarias*, llamadas también *finales*, se obtienen a partir de las primarias mediante procesos de transformación energética (centrales hidroeléctricas, refinerías, etc.); es el caso de la electricidad o de los carburantes.
- *Las energías útiles* son las que realmente adquiere el consumidor después de la última conversión realizada por sus propios equipos de demanda, como son las energías química, mecánica, calorífica, etc.

*El petróleo, el carbón, el gas natural, la energía hidráulica y la nuclear son las fuentes de energía más utilizadas.*

Las fuentes de energía más utilizadas actualmente en el mundo son: el petróleo, el carbón, el gas natural, la energía hidráulica y la nuclear. Son los tipos de energía que hoy en día mejor responden por su disponibilidad y costes de utilización a las necesidades energéticas de la humanidad. Sin embargo, la política energética actual de muchos países desarrollados, entre ellos los de la UE, están fomentando la utilización

de energías renovables, por razones de tipo medioambiental y por su carácter autóctono.

La demanda energética de un país está muy relacionada con su Producto Interior Bruto (PIB), con su capacidad industrial y con el nivel de vida alcanzado por sus habitantes. El consumo de energía por habitante constituye, por tanto, uno de los indicadores más fiables del grado de desarrollo económico de una sociedad.

## 1.2. Política Energética en España

Si analizamos la época contemporánea, la economía española experimentó una apertura hacia el exterior a partir de la entrada en vigor del Plan de Estabilización de 1959 y este hecho, a su vez, afectó profundamente al sector energético, además de verse beneficiado al poder acceder a un petróleo más barato en los mercados internacionales, lo que significó su utilización de manera intensiva en el proceso de desarrollo industrial que tuvo lugar en España durante la década de los sesenta. A raíz de la crisis de 1973 los precios del petróleo experimentan una espectacular escalada. Ese acontecimiento conlleva la necesidad de elaborar una planificación energética global ante la inseguridad del abastecimiento energético para minimizar futuros riesgos.

Se elabora el I Plan Energético Nacional (PEN 1975), cuyo principal objetivo era la reducción del peso del petróleo dentro del balance energético nacional, fomentando el carbón nacional, la hidroelectricidad y la energía termonuclear, para conseguir una mayor autosuficiencia energética. Con el II Plan Energético Nacional (PEN 1978) se trató de hacer frente a las costosas repercusiones que para la balanza de pagos suponían las importaciones energéticas, centradas en exceso en el crudo petrolífero.

El III Plan Energético Nacional (PEN 1983) afronta todavía una escasa producción de energía nacional y una elevada dependencia exterior, con un abastecimiento energético muy vulnerable, por lo que este Plan se centró en tres objetivos básicos: mayor autoabastecimiento energético, impulso del ahorro y la eficiencia energética y utilización óptima de los recursos.

*Los primeros Planes Energéticos centraban el consumo energético en los combustibles fósiles, con una creciente participación de la energía nuclear.*

El IV, y último, Plan Energético Nacional (PEN 1991/2000) se centra en objetivos bien definidos para atender la nueva situación energética: reducción de los costes, diversificación de fuentes, potenciación de los recursos autóctonos y protección medioambiental.

Este tipo de planificación energética era seguida en la mayoría de los países occidentales, y tuvo sentido en un contexto muy concreto, como el que se dio en los años 70 y 80, caracterizado por grandes incertidumbres producidas por la crisis del petróleo, una importante participación pública en todos los sectores energéticos, la existencia de monopolios u oligopolios en casi todos los mercados de energías finales y rígidos mecanismos reguladores. Actualmente, los mecanismos clásicos de planificación

energética han perdido, en gran parte, su sentido. No obstante, los gobiernos establecen medidas cautelares con objeto de vigilar la competencia en los mercados y aumentar su flexibilidad. En el caso español la pauta a seguir está orientada por las Directivas Comunitarias que progresivamente van aprobando las instituciones comunitarias. La política energética comunitaria se basa en la creación de un mercado único europeo en materia energética, de forma que mediante la introducción de la competencia y la liberalización de las distintas actividades encuadradas en el ámbito de la energía, se produzca una reducción de los precios energéticos.

*La política energética comunitaria se basa en la creación de un mercado único europeo en materia energética que produzca una reducción de los precios energéticos.*

En la normativa española solamente el desarrollo de la red de transporte queda sujeto a la planificación del Estado, condicionado por las exigencias de la planificación urbanística y de ordenación del territorio. Con el objeto que la Ley marca, de garantizar un suministro energético en condiciones óptimas de seguridad, calidad y precio, el Gobierno aprobó en octubre del 2002 el documento *"Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011"*. El informe contempla dos tipos de planificaciones: la vinculante, que afecta a las infraestructuras básicas para el desarrollo energético y la indicativa, que constituye una herramienta básica para facilitar a los agentes privados la toma de decisiones en sus procesos inversores con la menor incertidumbre posible. Esto es, a diferencia de los instrumentos de política energética del pasado, que presentaban un programa de obligado cumplimiento en el que se definía el conjunto de inversiones que habían de acometerse, así como la retribución económica a percibir, el nuevo modelo supone una planificación, en la mayoría de los casos, indicativa, respetándose el principio de libre iniciativa empresarial. Sólo en el caso de las redes de transporte, al tratarse de actividades reguladas, adquiere la planificación el carácter vinculante.

**Tabla 1.1: *Previsión de Consumo de Energía Primaria. (Ktep)***

| | 2000 | | 2006 | | 2011 | | % 2011/2000 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ktep | % | Ktep | % | Ktep | % | Tasa Media de Variación Anual |
| **Carbón** | 21.635 | 17,3 | 17.999 | 12,0 | 14.363 | 8,2 | -3,66 |
| **Petróleo** | 64.663 | 51,7 | 75.315 | 50,3 | 83.376 | 47,6 | 2,34 |
| **Gas Natural** | 15.223 | 12,2 | 26.905 | 18,0 | 39.305 | 22,5 | 9,01 |
| **Nuclear** | 16.211 | 13,0 | 16.570 | 11,1 | 16.602 | 9,5 | 0,22 |
| **Renovables** | 7.061 | 5,6 | 12.464 | 8,3 | 20.956 | 12,0 | 10,39 |
| **Saldo (I-E)** | 382 | 0,3 | 385 | 0,3 | 385 | 0,2 | 0,07 |
| **Total** | **125.175** | **100** | **149.637** | **100** | **174.986** | **100** | **3,09** |

*Metodología: Agencia Internacional de la Energía (AIE)*
*Fuente: Subdirección General de Planificación Energética*

El Documento de Planificación recoge las previsiones del consumo de energía primaria para este período, así como las fuentes energéticas que suministrarán dicho consumo. Estas previsiones se recogen en la **Tabla 1.1**. Como puede verse, el consumo de energía primaria crecerá a una tasa del 3,09% anual. En la evaluación de este consumo se han tenido en cuenta factores tales como el crecimiento económico, los precios energéticos, la evolución tecnológica o los condicionantes legales como los relativos a la protección del medio ambiente. Esta tasa media del 3,09% anual es inferior a la prevista para la energía final, cuyo crecimiento se sitúa en un ritmo medio del 3,48%. Este menor crecimiento se debe fundamentalmente a la mayor eficiencia en la estructura de generación eléctrica prevista.

*Se prevé que el consumo de energía primaria crecerá, hasta el 2011, a una tasa media anual del 3,09%.*

En cuanto al balance por fuentes energéticas, las estimaciones en el entorno del año 2011 indican que seguirá siendo predominante el peso de los hidrocarburos líquidos, aunque el gas natural es la fuente energética de mayor crecimiento. El consumo de **petróleo** aumentará menos que el total de la energía (2,34%) aunque mantendrá un peso próximo al 50% del total, debido principalmente a su utilización como combustible en el transporte, sector en el que se dará el mayor crecimiento de la demanda. El consumo de **gas natural** continuará su tendencia actual de fuerte crecimiento en los próximos años (9,01%) hasta alcanzar un peso superior al 22% del total en el año 2010, debido principalmente a su utilización en la producción de electricidad. El consumo de **carbón** continuará su tendencia a la baja (-3,66%), tanto en España como en el conjunto de la Unión Europea, debido a su sustitución por gas natural en generación eléctrica. No obstante, el carbón nacional seguirá jugando un papel relevante en el balance energético, no solo por razones de carácter social y regional, sino también por la estrategia comunitaria, y propia de España, de reducir o no agravar la dependencia energética. **La energía nuclear**, por su parte, mantendrá una aportación similar a la actual o incluso algo superior, debido a la optimización de la operación de las plantas españolas. No obstante, su peso relativo en la estructura de abastecimiento disminuirá al 9,5%. En cuanto a **las energías renovables**, se mantienen, en general, los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER) aprobado por el Gobierno en 1999 (para el período 1998-2010). No obstante, es preciso tener en cuenta que, en el momento de su aprobación, las previsiones de demanda energética para 2011 eran inferiores a las que actualmente se estiman, por lo que en este escenario se prevén alzas en la producción de ciertas tecnologías, fundamentalmente eólica y de biomasa. Es de destacar que, frente a los aproximadamente 9.000 MW de eólica previstos en el PFER, el nuevo escenario prevé la instalación de 13.000 MW.

**Tabla 1.2:** ***Equipo Generador Previsto por la Planificación. (MW)***

| | 2002 | 2004 | 2007 | 2010 |
|---|---|---|---|---|
| **Hidráulica** | 16.586 | 16.606 | 16.606 | 16.571 |
| **Nuclear** | 7.881 | 7.887 | 8.039 | 8.039 |
| **Térmica Convencional** | 22.455 | 25.246 | 25.766 | 29.192 |
| **Saldo Int. Internacionales En punta** | 200 | 200 | 200 | 200 |
| **Régimen Especial** | 11.770 | 14.544 | 19.554 | 25.851 |
| **Total Potencia Instalada (MW bg)** | 58.892 | 64.483 | 70.165 | 79.853 |
| **Total Potencia Disponible (MW bc)** | 39.560 | 42.967 | 46.154 | 51.300 |
| **Potencia Punta (MW bc)** | 38.500 | 40.600 | 43.800 | 49.000 |
| **Reserva (MW bc)** | 1.060 | 2.367 | 2.354 | 2.300 |

*Fuente: Revista de la Sociedad Nuclear Española. Nº 227. Año 2003.*

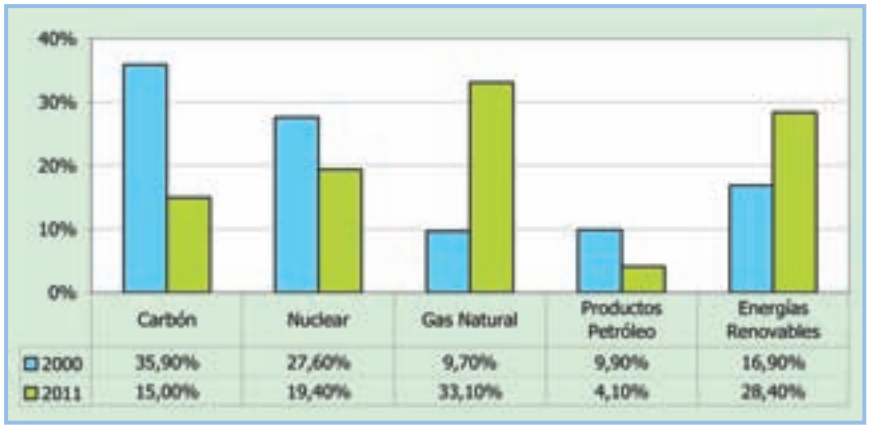
Asimismo, el Documento de Planificación contempla las potencias del sistema peninsular que figuran en la **Tabla 1.2**. Se asume un aumento de 158 MW de la potencia del equipo nuclear como consecuencia de algunos incrementos de potencia en las centrales existentes. En cuanto al equipo térmico convencional, se prescinde de cara al futuro de una potencia de 1.130 MW en instalaciones existentes de fuel-gas, que han tenido muy baja utilización en los últimos años, y se contempla una reducción de 350 MW adicionales en 2003. El incremento neto de potencia térmica en el período 2001-11 se estima en un mínimo de 9.500 MW, debido a la incorporación de unos 14.800 MW en centrales de ciclo combinado y de

*En el documento "Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las redes de transporte 2002-2011" se asume un aumento de 158 MW de la potencia del equipo nuclear.*

un nuevo grupo de carbón importado de unos 720 MW nominales. En cuanto a las energías especiales, el Documento de Planificación contempla la existencia en 2011 de unos 25.800 MW instalados en energías renovables, residuos y cogeneración, frente a los 10.700 MW de finales de 2001. De ellos 13.000 serían de energía eólica, 7.100 MW en instalaciones de cogeneración, 3.100 MW de biomasa y 2.400 MW en minicentrales hidráulicas. En definitiva, la expansión prevista del equipo generador dotaría al sistema peninsular de una potencia instalada mínima de 79.853 MW en 2011 frente a los 58.892 MW existentes a finales de 2002.

En el **Gráfico 1.1** figura la estructura de generación prevista en 2011 y su comparación con la del año 2000.

**Gráfico 1.1: *Estructura de Generación. (%)***




*Fuente: Revista de la Sociedad Nuclear Española. Nº 227. Año 2003 y elaboración propia.*

Finalmente, es precido señalar que a finales del 2003 el Consejo de Ministros aprobó la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, para el período 2004-2012, que estima unos ahorros de energía para los citados años de 12.853 millones de euros, equivalentes al petróleo crudo importado en la actualidad durante un año. Estos ahorros, derivados de una reducción de la intensidad energética del 7,2 % (energía necesaria por unidad de producto), serán consecuencia, tanto del propio desarrollo tecnológico como de medidas de las Administraciones y sectores productivos para fomentar el ahorro energético, sin renunciar al crecimiento económico. El coste de inversión será de unos 26.108 millones de euros para el conjunto del período, de los que 24.098 millones corresponderán a la inversión privada asociada a las medidas previstas y el resto, 2.010 millones de euros, a ayudas públicas de las distintas Administraciones. Es una planificación que permite mejorar la posición española en tres aspectos estratégicos importantes: contener la dependencia exterior, mejorar la competitividad de nuestra economía y contribuir al desarrollo sostenible.

*La Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética para el período 2004-2012 estima un ahorro de 12.853 millones de euros, equivalentes al petróleo importado en la actualidad durante un año.*

Sin embargo, dicha estrategia no recogía una especificación pormenorizada de las actuaciones concretas, los plazos, la responsabilidad de los diferentes organismos públicos involucrados y la identificación de líneas de financiación y partidas presupuestarias asociadas en cada caso. Por ello, fue necesario la elaboración por parte del Gobierno de un *Plan de Acción*, en principio para el período 2005-2007. Los objetivos de este Plan se resumen en los siguientes cuatro puntos:

- Concretar las medidas y los instrumentos necesarios para el lanzamiento de la Estrategia en cada sector.

- Definir líneas concretas de responsabilidad y colaboración entre los organismos involucrados en su desarrollo (Administración General del Estado/ Comunidades Autónomas/ Entidades Locales), especificando presupuestos y costes públicos asociados.
- Planificar la puesta en marcha de medidas, identificando las formas de financiación, las necesidades presupuestarias, las actuaciones prioritarias y el ritmo de puesta en práctica.
- Evaluar los ahorros de energía asociados, los costes y las emisiones de $CO_2$ evitadas para cada medida y para todo el Plan en su conjunto.

Este Plan de Acción tendrá efectos positivos, no sólo por la reducción de los consumos energéticos y de las emisiones de $CO_2$ asociadas, sino por la mejora de la competitividad de la economía española, derivada, principalmente, de la incorporación de los procesos productivos de equipos tecnológicamente más avanzados, que posibilitan un mejor posicionamiento de nuestras empresas en los mercados internacionales.

Como consecuencia de los debates promovidos en la Mesa de Diálogo sobre el Futuro de la Energía Nuclear en España, el Gobierno ha puesto en marcha un Grupo de Trabajo de Expertos que está elaborando un estudio de prospectiva sobre el abastecimiento energético de nuestro país en el horizonte del año 2030, teniendo en cuenta diversos escenarios. Sus resultados no estarán listos, previsiblemente, antes del año 2008.

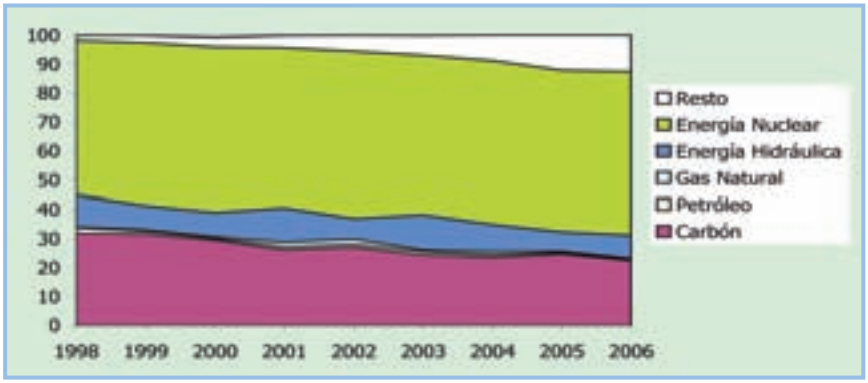
## 1.3. Producción y Consumo de Energía Primaria en España. Dependencia Energética

España es un país con reservas energéticas muy limitadas. Solamente las reservas de carbón y el alto aprovechamiento del potencial hidroeléctrico existente, permite alcanzar unos niveles de producción de cierta importancia. También la energía nuclear, considerándola 100% nacional, juega un importante papel en la producción de energía primaria de nuestro país, alcanzando más del 50% de nuestra producción en los últimos años, tal y como puede verse en la **Tabla 1.3** y **Gráfico 1.2**. También se puede observar la baja contribución de los hidrocarburos en nuestra producción nacional, dadas las escasas reservas que este tipo de energía tiene en España.

| Clases de Energía | Unds. | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carbón | Ktec | 9.238 | 8.586 | 8.341 | 7.863 | 7.685 | 7.144 | 6.922 | 6.626 | 6.242 |
| | % | 31,9 | 31,5 | 29,4 | 26,1 | 27,0 | 24,4 | 23,5 | 24,6 | 22,5 |
| Petróleo | Ktec | 532 | 300 | 224 | 338 | 316 | 322 | 255 | 166 | 140 |
| | % | 1,8 | 1,1 | 0,7 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 0,9 | 0,6 | 0,5 |
| Gas Natural | Ktec | 98 | 123 | 148 | 471 | 467 | 197 | 310 | 144 | 55 |
| | % | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 1,6 | 1,7 | 0,6 | 1,1 | 0,5 | 0,2 |
| Energía Hidráulica | Ktec | 3.103 | 2.246 | 2.535 | 3.528 | 1.988 | 3.533 | 2.725 | 1.770 | 2.198 |
| | % | 10,8 | 8,2 | 8,3 | 11,7 | 7,0 | 12,0 | 9,3 | 6,6 | 7,9 |
| Energía Nuclear | Ktec | 15.376 | 15.337 | 16.211 | 16.602 | 16.422 | 16.125 | 16.576 | 14.994 | 15.669 |
| | % | 53,3 | 56,2 | 57,1 | 55,2 | 57,7 | 55,0 | 56,4 | 55,6 | 56,4 |
| Resto | Ktec | 528 | 693 | 909 | 1.275 | 1.579 | 2.012 | 2.624 | 3.287 | 3.490 |
| | % | 1,8 | 2,5 | 3,2 | 4,2 | 5,5 | 6,8 | 8,9 | 12,2 | 12,6 |
| **Total** | **Ktec** | **28.875** | **27.286** | **28.368** | **30.077** | **28.456** | **29.332** | **29.412** | **26.986** | **27.794** |
| | **%** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** |

*Fuente: Foro Nuclear: Energía 2007 y Elaboración Propia*

**Tabla 1.3 y Gráfico 1.2: *Evolución de la Producción de Energía Primaria en España. (Ktec). (1998-2006)***




*Fuente: Foro Nuclear: Energía 2007 y Elaboración Propia*

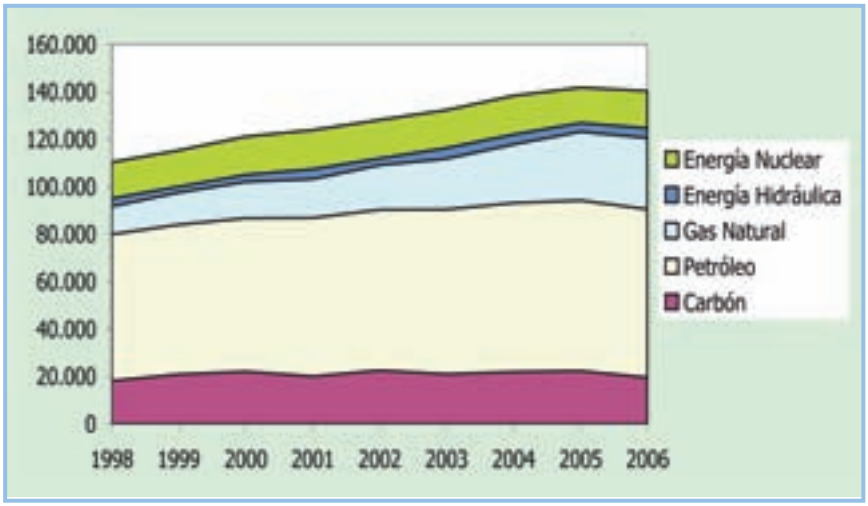
*La energía nuclear tiene un papel importante en la producción de energía primaria de nuestro país, alcanzando más del 50% de la producción en los últimos años.*

España es un país desarrollado, por lo que tiene un consumo de energía per cápita relativamente elevado. Aunque estamos por debajo de los países más industrializados del mundo (EE.UU, Japón, Canadá, Alemania, Francia, Reino Unido e Italia), nuestro indicador supera a los de la mayoría del resto de países. En concreto, en 1998 EE.UU. consumió por habitante 5,18 tep, mientras que el consumo de Japón por habitante fue de 2,63 tep y ya dentro de la Unión Europea destaca el consumo por habitante de Alemania, 2,8 tep, seguido de los correspondientes al Reino Unido, 2,7 tep por habitante, Francia con 2,6 tep por habitante, Italia con 2,2 tep por habitante y España con 2 tep por habitante. La evolución del consumo de energía primaria en España ha seguido, en general, la pauta de los países europeos de nuestro entorno. Tuvo incrementos fuertes antes de la crisis de los setenta, para después ralentizarse su aumento en los años ochenta. Asimismo, ha tenido una clara trayectoria ascendente a finales del siglo pasado y principios del actual, como consecuencia del crecimiento económico registrado en nuestro país (ver **Tabla 1.4** y **Gráfico 1.3**).

| Clases de Energía | Unds. | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carbón | Ktep | 18.300 | 20.976 | 22.137 | 20.098 | 22.640 | 21.143 | 22.052 | 22.392 | 19.677 |
| | % | 16,5 | 18,1 | 18,2 | 16,2 | 17,6 | 16 | 16 | 15,8 | 14 |
| Petróleo | Ktep | 61.670 | 63.041 | 64.663 | 66.719 | 67.647 | 69.313 | 71.054 | 71.785 | 70.864 |
| | % | 55,7 | 54,4 | 53,2 | 53,7 | 52,5 | 52,2 | 51,4 | 50,6 | 50,6 |
| Gas Natural | Ktep | 11.816 | 13.535 | 15.223 | 16.405 | 18.757 | 21.254 | 24.671 | 29.120 | 30.039 |
| | % | 10,7 | 11,7 | 12,5 | 13,2 | 14,6 | 16 | 17,9 | 20,5 | 21,4 |
| Hidráulica | Ktep | 3.219 | 2.482 | 2.941 | 4.127 | 2.821 | 4.579 | 4.120 | 3.580 | 4.175 |
| | % | 2,9 | 2,1 | 2,4 | 3,3 | 2,2 | 3,5 | 3 | 2,5 | 3,0 |
| Nuclear | Ktep | 15.376 | 15.337 | 16.211 | 16.602 | 16.422 | 16.125 | 16.576 | 14.994 | 15.669 |
| | % | 13,9 | 13,2 | 13,3 | 13,4 | 12,8 | 12,1 | 12 | 10,6 | 11,2 |
| Saldo | Ktep | 293 | 492 | 382 | 297 | 458 | 109 | -260 | -116 | -282 |
| | % | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,1 | -0,2 | -1 | -0,2 |
| **Total** | **Ktep** | **110.674** | **115.864** | **121.556** | **124.250** | **128.744** | **132.523** | **138.213** | **141.756** | **140.142** |
| | **%** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** |

*Metodología: AIE*
*Carbón: Incluye RSU y otros combustibles sólidos consumidos en generación eléctrica*
*Hidráulica: incluye energía eólica*
*Saldo: intercambios internacionales de energía eléctrica (Importación – Exportación)*
*Fuente: Foro Nuclear: Energía 2007 y Elaboración Propia*

### Tabla 1.4 y Gráfico 1.3: *Evolución del Consumo de Energía Primaria en España. (Ktep). (1998-2006)*




Puede verse en la **Tabla 1.4** que, en el sistema energético español, el papel del petróleo es fundamental, pues representa más de la mitad del consumo total, algo que viene sucediendo desde hace más de 30 años. Teniendo en cuenta que la producción nacional de crudo es muy escasa, aquí está una de las causas del déficit energético en España. El carbón es, porcentualmente, la segunda energía primaria consumida en nuestro sistema, aunque la oferta nacional es limitada y de baja calidad. Además, su continuo declive en los últimos años presagia una menor utilización de esta energía en el futuro. La energía nuclear figura en tercer lugar, con tendencia a disminuir su participación en el total, al no preverse en un futuro inmediato la incorporación de nuevos reactores a nuestro parque nuclear. La hidroelectricidad de carácter autóctono, que en los años 60 llegó a satisfacer más del 20% de nuestras necesidades energéticas, está quedando relegada a un papel más secundario. El gas, aunque ocupa actualmente el cuarto lugar entre las energías primarias que abas-

tecen nuestro consumo, tiene clara tendencia a incrementar su actual participación. Finalmente, en los balances energéticos de los últimos años aparecen varias energías renovables, pero su aportación es todavía pequeña, si exceptuamos la energía eólica, que ha tenido un importante desarrollo en los últimos años.

**Tabla 1.5:** ***Evolución del Grado de Autoabastecimiento de Energía Primaria en España. (%). (1999-2006)***

| | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carbón | 41,8 | 38,6 | 40,3 | 35,1 | 35,4 | 33,5 | 31,7 | 34,4 |
| Petróleo | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
| Nuclear | 0,9 | 1,0 | 2,9 | 2,5 | 0,9 | 1,3 | 0,5 | 0,2 |
| Gas Natural | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Hidráulica | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Resto Renovables | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| **Total Ponderado** | **23,5** | **23,3** | **24,2** | **22,1** | **22,1** | **21,3** | **19,0** | **19,8** |

*Fuente: Foro de la Industria Nuclear y Elaboración Propia*

*Nuestro sistema energético se ha caracterizado siempre por tener una dependencia exterior elevada que ha ido en aumento en los últimos años.*

Nuestro sistema energético se ha caracterizado siempre por tener una dependencia exterior elevada que ha ido aumentando en los últimos años. Así, las importaciones de energía han pasado de representar el 76,5% en el año 1999 al 81% en el año 2005. En 2006 esta cifra se acerca al 87%. Una forma de cuantificar esta dependencia es a través de un indicador que mide la relación porcentual entre la producción nacional de una energía determinada y el consumo de la misma. En la **Tabla 1.5** puede verse la evolución de este indicador durante el período 1999-2006. Esta dependencia exterior supone, por ejemplo, que España debe importar más de 60 millones de toneladas de petróleo, lo cual representa el pago de una importante factura energética, que en los años de la crisis energética resultaba una carga excesiva para nuestra economía. Por ejemplo, en 2005 España pagó por la compra de gas y petróleo 32.000 millones de Euros, es decir, el 3,5% de todo el Producto Interior Bruto del país. Esto supuso un incremento del 40% sobre lo abonado por el mismo concepto en 2004. En el período 1985-1998, la caída y estabilización de los precios de los crudos, junto a cierta apreciación de la peseta con respecto al dólar y al impacto de las medidas de ahorro energético adoptadas, provocaron una importante reducción del valor relativo de la factura del petróleo. Estos últimos años, como consecuencia de los aumentos de la demanda del crudo, no seguida por incrementos paralelos de la oferta por parte de los países de la OPEP, junto con la depreciación del euro con relación al dólar estadounidense, están provocando nuevamente aumentos considerables en el valor de compra de los crudos. Esto demuestra la gran volatilidad que el mercado del petróleo tiene en los mercados internacionales. Otro tanto puede decirse del gas natural, con un mercado internacional todavía inmaduro y que sigue la tendencia marcada por el precio del crudo.

# 2. EL SECTOR ELÉCTRICO EN ESPAÑA

## 2.1. Evolución y Características

Desde la puesta en marcha de la primera central eléctrica española para servicio comercial en Barcelona en 1875, el parque eléctrico ha recorrido en España un largo camino. En aquellas fechas, la mayor parte de las instalaciones existentes eran aprovechamientos hidroeléctricos o motores térmicos de "gas pobre" para suministro de energía en pequeñas industrias o para alumbrado de centros urbanos. Hasta comienzos del siglo XX, la energía eléctrica era producida en forma de corriente continua, por lo que su transporte a larga distancia no era posible. Por ello, las centrales de la época estaban situadas muy cerca de los centros de consumo. Según la primera estadística oficial, en 1910 existían en España 861 centrales con una potencia total de 127.940 HP (Caballos de Vapor). El 61% de esta potencia era de tipo térmico y el 39% hidráulica.

La corriente alterna permitió el desarrollo de las primeras grandes centrales hidroeléctricas españolas en la segunda década del pasado siglo XX. Su construcción exigía mayores esfuerzos económicos y financieros que las instalaciones precedentes, por lo que paralelamente comenzaron a crearse numerosas compañías eléctricas de mayor dimensión y recursos. Algunas de ellas existen todavía en nuestros días; otras se han ido desarrollando y concentrando hasta dar lugar a varias de las sociedades eléctricas actuales más importantes de España.

El 27 de febrero de 1904 se inauguró la Central Hidroeléctrica de Quintana Martín Galídez, en el Valle de Tobalina para abastecer a una amplia zona de la capital vizcaina. Esta Central se construyó por una sociedad que con el paso de los años y tras unas fusiones se convirtió en la actual Iberdrola. La central estaba dotada con cuatro grupos de 1000 caballos de vapor de potencia.

La antigua Central Hidroeléctrica desapareció tras la construcción de las nuevas instalaciones en 1959. Iberduero contruyó una nueva presa y ahora aloja un grupo generador de 7,8 MW de potencia instalada.

Desde principios del siglo pasado hasta el inicio de la Guerra Civil la potencia eléctrica se desarrolló a un ritmo apreciable y bastante constante, creciendo a una tasa media acumulativa del 8,8% anual. La mayor parte del desarrollo se debió a la expansión del parque hidroeléctrico. En 1968 España se incorporó al desarrollo electronuclear, conectando a la red su primera central de este tipo, la de José Cabrera, en Zorita de los Canes (Guadalajara).

*En 1968 España se incorporó al desarrollo electronuclear conectando a la red su primera Central de este tipo.*

Las crisis energéticas de 1973 y 1979, que dominaron el panorama internacional a lo largo de los años 70, provocaron un cambio en la orientación de las políticas energéticas de la mayor parte de los países industrializados. Así, en la primera mitad de los años ochenta se asistió a un profundo proceso de sustitución de la utilización de derivados de petróleo en la producción de electricidad por el empleo de carbón nacional e importado y la energía nuclear y un mayor aprovechamiento del parque hidroeléctrico.

De cara al futuro, el incremento de la preocupación por la preservación del medio ambiente, el mayor fomento de la eficiencia energética, la aparición de nuevas tecnologías y el impulso dado a la utilización de

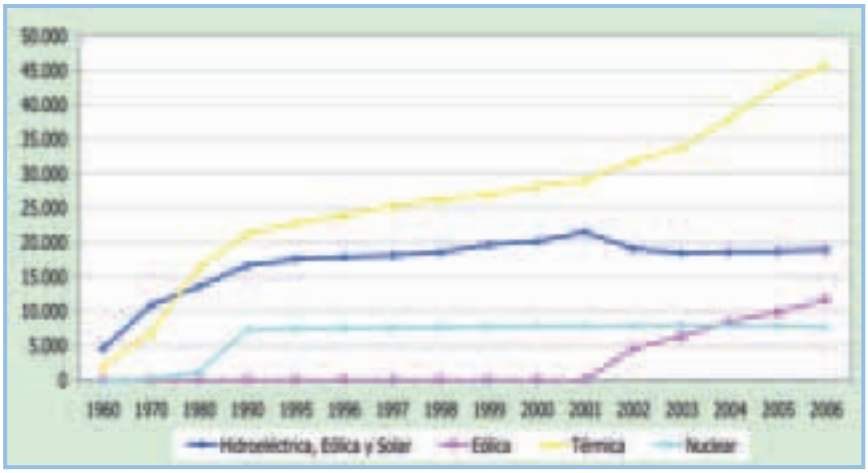
gas natural en la producción de electricidad van a marcar previsiblemente el desarrollo del parque eléctrico español en los próximos años.

En la **Tabla 1.6** y **Gráfico 1.4** se recoge la evolución de nuestro parque generador durante el período 1960-2006 por tipos de centrales.

| Año | Hidroeléctrica | Eólica | Térmica | Nuclear | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 1960 | 4.600 | - | 1.967 | - | 6.567 |
| 1970 | 10.883 | - | 6.888 | 153 | 17.924 |
| 1980 | 13.577 | - | 16.447 | 1.120 | 31.144 |
| 1990 | 16.642 | - | 21.370 | 7.364 | 45.376 |
| 1995 | 17.558 | - | 22.849 | 7.417 | 47.824 |
| 1996 | 17.834 | - | 23.960 | 7.498 | 49.292 |
| 1997 | 18.093 | - | 25.339 | 7.580 | 51.012 |
| 1998 | 18.534 | - | 26.278 | 7.638 | 52.450 |
| 1999 | 19.632 | - | 26.928 | 7.749 | 54.209 |
| 2000 | 20.107 | - | 28.214 | 7.798 | 56.119 |
| 2001 | 21.484 | - | 29.045 | 7.816 | 58.345 |
| 2002 | 19.040 | 4.580 | 31.766 | 7.871 | 62.897 |
| 2003 | 18.428 | 6.328 | 33.816 | 7.896 | 66.468 |
| 2004 | 18.590 | 8.423 | 38.009 | 7.878 | 72.900 |
| 2005 | 18.674 | 9.866 | 42.787 | 7.878 | 79.205 |
| 2006 | 18.900 | 11.606 | 45.817 | 7.728 | 84.015 |

*La potencia hidroeléctrica incluye a la eólica y a la solar hasta el año 2001*
*La potencia termoeléctrica incluye la correspondiente a las instalaciones térmicas de Régimen Especial*
*Fuente: Foro Nuclear: Energía 2007 y Elaboración Propia*

**Tabla 1.6 y Gráfico 1.4: *Evolución de la Potencia del Parque Eléctrico en España. (MW). (1960-2006)***



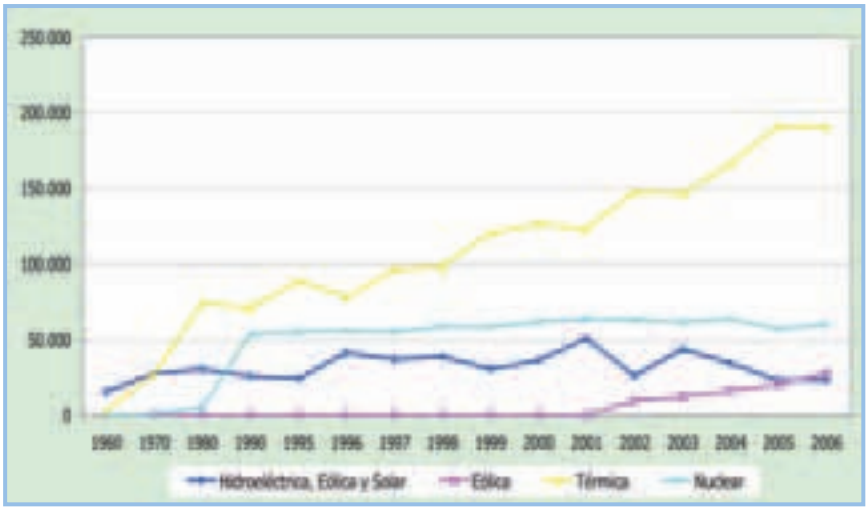

La evolución de la producción eléctrica está muy relacionada con la habida en el parque generador.

En la **Tabla 1.7** y **Gráfico 1.5** se recoge esta evolución de la producción de electricidad en España por tipos de central en el período 1960-2006.

| Año | Hidroeléctrica | Eólica | Térmica | Nuclear | Total |
|---|---|---|---|---|---|
| 1960 | 15.625 | - | 2.989 | - | 18.614 |
| 1970 | 27.959 | - | 27.607 | 924 | 56.490 |
| 1980 | 30.807 | - | 74.490 | 5.186 | 110.483 |
| 1990 | 26.184 | - | 71.289 | 54.268 | 151.741 |
| 1995 | 24.450 | - | 89.199 | 55.445 | 169.094 |
| 1996 | 41.717 | - | 78.464 | 56.329 | 176.510 |
| 1997 | 37.332 | - | 96.752 | 55.297 | 189.381 |
| 1998 | 39.067 | - | 98.643 | 59.003 | 196.713 |
| 1999 | 30.787 | - | 120.221 | 58.852 | 209.860 |
| 2000 | 36.639 | - | 126.268 | 62.206 | 225.113 |
| 2001 | 50.973 | - | 123.033 | 63.708 | 237.714 |
| 2002 | 26.550 | 9.754 | 147.478 | 63.044 | 246.826 |
| 2003 | 43.975 | 12.304 | 146.330 | 61.894 | 264.503 |
| 2004 | 34.635 | 16.397 | 166.143 | 63.675 | 280.850 |
| 2005 | 23.215 | 20.616 | 191.539 | 57.550 | 292.920 |
| 2006 | 23.657 | 27.855 | 190.794 | 60.125 | 302.431 |

*La producción hidráulica incluye la generada por las instalaciones eólicas y solar hasta el 2001*
*La producción termoeléctrica incluye la generada por todas las instalaciones térmicas de Régimen Especial*
*Fuente: Foro Nuclear: Energía 2007 y Elaboración Propia*

**Tabla 1.7 y Gráfico 1.5: *Evolución de la Producción de Electricidad en España. (Millones de kWh). (1960-2006)***




*La evolución de la producción de electricidad en España ha sido destacable, pasando de producir 18.614 millones de kWh en 1960 a 302.431 en 2006.*

La producción eléctrica total generada en nuestro país, así como la potencia de nuestro parque generador en los años 2005 y 2006 se presentan en las **Tablas 1.8** y **1.9**, en las que se recoge también la aportación porcentual de cada una de las fuentes de energía.

**Tabla 1.8:** ***Producción de Electricidad Estimada en España por Tipo de Instalación. (GWh)***

| | 2005 | % | 2006 | % |
|---|---|---|---|---|
| Renovables y Residuos | 49.977 | 17,0 | 56.625 | 18,7 |
| - Hidroeléctrica | 23.059 | 7,8 | 29.050 | 9,6 |
| - Eólica | 21.581 | 7,3 | 22.377 | 7,4 |
| - Biomasa y otras | 2.414 | 0,8 | 2.463 | 0,8 |
| - Residuos (R.S.I., R.I., ...) | 2.923 | 1,0 | 2.735 | 0,9 |
| Cogeneración y Otros | 36.266 | 12,3 | 34.944 | 11,6 |
| Térmica Clásica | 151.004 | 51,2 | 150.736 | 49,8 |
| Nuclear | 57.538 | 19,5 | 60.125 | 19,9 |
| **TOTAL** | **294.785** | **100** | **302.431** | **100** |

*Cogeneración y otros: incluye la cogeneración para el tratamiento de residuos agrícolas y ganaderos*
*Fuente: Memoria Estadística Eléctrica. UNESA 2007 y Elaboración Propia*

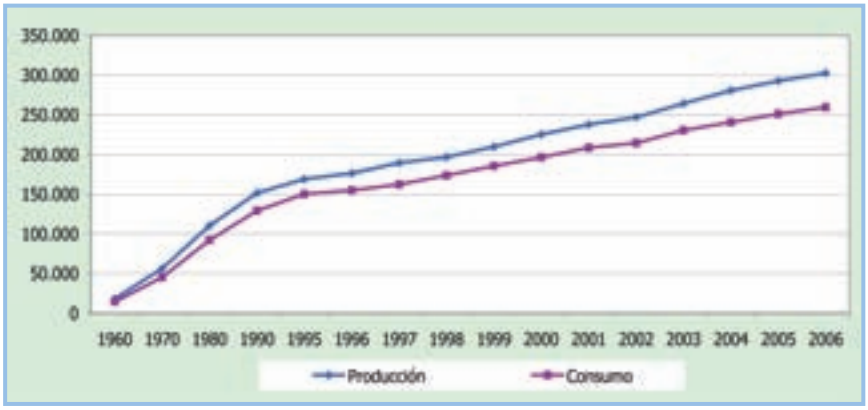
**Tabla 1.9:** ***Potencia Instalada en España. (MW)***

| | 2005 | % | 2006 | % |
|---|---|---|---|---|
| Renovables y Residuos | 29.883 | 37,6 | 31.602 | 37,6 |
| - Hidroeléctrica | 18.691 | 23,5 | 18.732 | 22,3 |
| - Eólica | 10.074 | 12,7 | 11.688 | 13,9 |
| - Biomasa y otras | 537 | 0,7 | 601 | 0,7 |
| - Residuos (R.S.I., R.I., ...) | 581 | 0,7 | 581 | 0,7 |
| Cogeneración y Otros | 6.392 | 8,0 | 6.498 | 7,7 |
| Térmica Clásica | 35.274 | 44,4 | 38.223 | 45,5 |
| Nuclear | 7.878 | 9,9 | 7.728 | 9,2 |
| **TOTAL** | **79.427** | **100** | **84.051** | **100** |

*Cogeneración y otros: incluye la cogeneración para el tratamiento de residuos agrícolas y ganaderos*
*Fuente: Memoria Estadística Eléctrica. UNESA 2007 y Elaboración Propia*

Es preciso señalar que en el año 2006 la producción eléctrica de España se cifró en 302.431 millones de kWh y supuso un crecimiento del 2,6%. La mayor contribución a la producción eléctrica española corresponde a las centrales térmicas convencionales, con un 49,8%, que son seguidas por las nucleares con un 19,9%, las renovables con un 18,7% y la cogeneración con un 11,6%. Asimismo, en este año, la potencia eléctrica instalada fue de 84.051 MW que implica un crecimiento del 5,8% con respecto al año anterior. El aumento neto registrado corresponde en mayor medida a la térmica convencional, por la entrada en servicio de 2.949 MW en ciclos combinados de gas natural, y a la eólica con un incremento de 1.614 MW.

**Gráfico 1.6: *Evolución de la Producción y del Consumo Neto de Electricidad en España. (Millones de kWh). (1960-2006)***




*Fuente: Foro Nuclear: Energía 2007 y Elaboración Propia*

*La evolución del consumo de electricidad en España ha sido paralela a la de la producción eléctrica.*

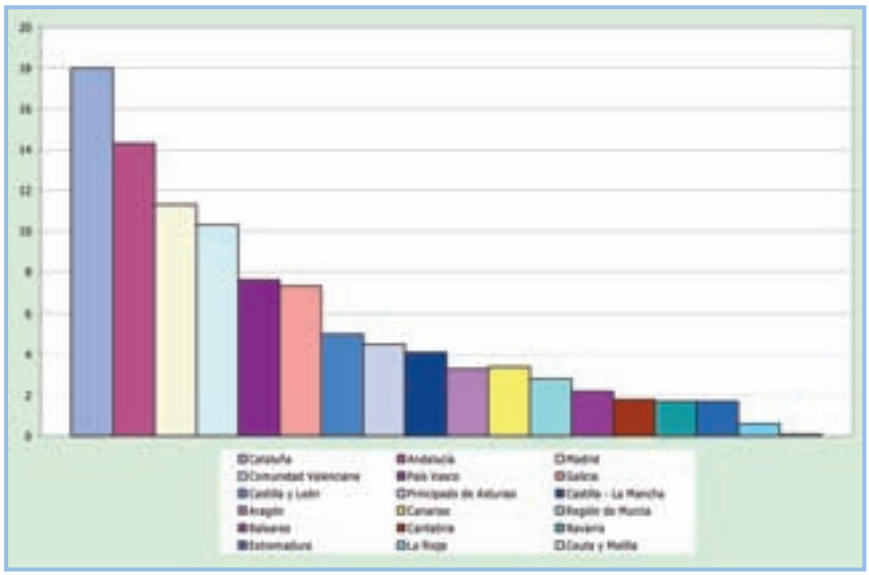
Como puede observarse en el **gráfico anterior** la evolución del consumo de electricidad en España es paralela a la de la producción eléctrica balanceada con los intercambios de electricidad en cada año. La fase de fuerte crecimiento que experimentó la economía española desde comienzos de los años sesenta hasta la entrada de la década de los setenta impulsó un espectacular aumento del consumo de electricidad, que creció a una tasa media anual acumulativa del 11,7% entre 1960 y 1973. Sin embargo, la etapa de recesión económica desencadenada, fundamentalmente, por la crisis del petróleo de 1973 y 1979-1980 dieron lugar a crecimientos de la demanda mucho más moderados. En la década de los noventa se volvieron a producir incrementos importantes del consumo eléctrico como consecuencia del crecimiento económico habido en nuestro país. El consumo de electricidad correspondiente a la energía distribuida por las empresas asociadas en UNESA ha representado en los últimos años más del 90% del consumo total en España. La estructura de este consumo por Comunidades Autónomas en el año 2006 puede verse en la **Tabla 1.10** y en el **Gráfico 1.7**.

**Tabla 1.10: *Estructura del Consumo Eléctrico por Comunidades Autónomas en el Sistema UNESA. Año 2006***

| Comunidades Autónomas | % |
|---|---|
| Cataluña | 17,9 |
| Andalucía | 14,3 |
| Madrid | 11,3 |
| Comunidad Valenciana | 10,3 |
| País Vasco | 7,6 |
| Galicia | 7,3 |
| Castilla y León | 5,0 |
| Principado de Asturias | 4,5 |
| Castilla - La Mancha | 4,1 |
| Aragón | 3,4 |
| Canarias | 3,4 |
| Región de Murcia | 2,8 |
| Baleares | 2,2 |
| Cantabria | 1,8 |
| Navarra | 1,7 |
| Extremadura | 1,7 |
| La Rioja | 0,6 |
| Ceuta y Melilla | 0,1 |

*Fuente: Memoria Estadística Eléctrica. UNESA 2007 y Elaboración Propia*

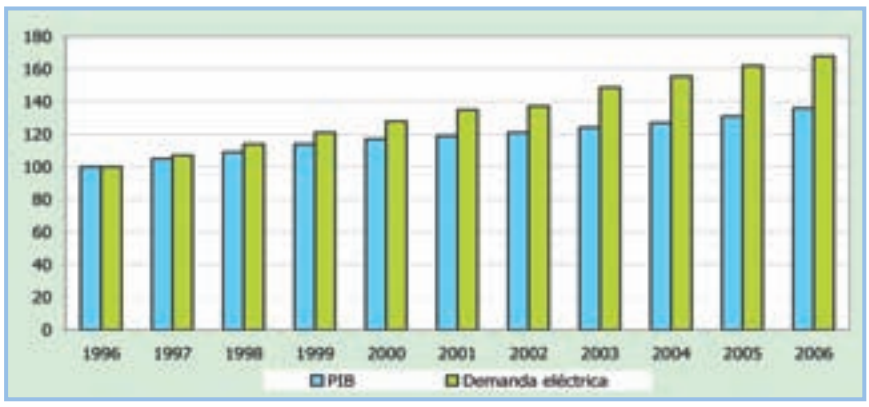
**Gráfico 1.7:** ***Estructura del Consumo Eléctrico por Comunidades Autónomas en el Sistema UNESA. Año 2006***



*Fuente: Memoria Estadística Eléctrica. UNESA 2007 y Elaboración Propia*

Para finalizar esta sección, hay que señalar la estrecha relación que existe entre el crecimiento económico y el aumento de la demanda de electricidad, relación que se utiliza como indicador de la evolución de la coyuntura económica de un país. Y es que se sabe que los periodos de elevado crecimiento económico van ligados a períodos de fuertes aumentos del consumo energético, y en particular con la demanda de electricidad. En contrapartida, los períodos de estancamiento o recesión económica se ven acompañados de aumentos moderados del consumo eléctrico. En el **Gráfico 1.8** puede verse la evolución en España del crecimiento del PIB y de la demanda eléctrica, para el período 1996-2006 (tomando como base el año 1996).

**Gráfico 1.8:** ***Evolución del PIB y de la Demanda Eléctrica. (1996-2006). (Base 100 = año 1996)***




*Fuente: Memoria Estadística Eléctrica. UNESA 2007 y Elaboración Propia*
*Avance del Informe 2006. REE*

## 2.2. Centrales Hidroeléctricas

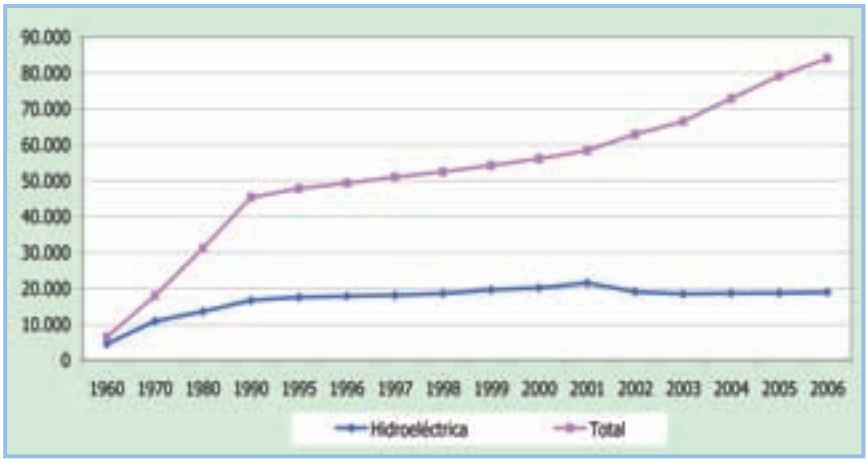
A comienzos del siglo XX, en el momento en el que el consumo de electricidad se empieza a generalizar en España y el descubrimiento de la corriente alterna permite el transporte de energía a distancia, se inicia la construcción de las primeras grandes centrales hidroeléctricas. Estas experimentaron a lo largo de toda la primera década del siglo un gran desarrollo. Dado que el crecimiento del parque eléctrico español fue basándose a partir de los años sesenta en centrales termoeléctricas de combustibles fósiles y, después, en nucleares, la participación porcentual de la potencia hidroeléctrica en la total instalada en España ha ido descendiendo. No obstante, la construcción de centrales hidroeléctricas no se ha detenido y, como consecuencia de ello, España cuenta en la actualidad con uno de los parques hidroeléctricos más desarrollados del mundo. Esta evolución puede verse para el período 1960-2006 en la **Tabla 1.11** y **Gráfico 1.9**, pasando la contribución porcentual del 70,0% en 1960 a aproximadamente el 22,5% en 2006. En esta misma tabla se puede observar que la potencia hidroeléctrica instalada en España ha pasado de los 4.600 MW de 1960 a los 18.900 MW de 2006, lo que pone de manifiesto que en España se ha llevado a cabo un importante esfuerzo para aprovechar los recursos hidráulicos existentes en nuestro país.

*La potencia hidroeléctrica instalada en España ha pasado de los 4.600 MW de 1960 a los 18.900 MW de 2006.*

| Años | Hidroeléctrica (MW) | Total | Hidroeléctrica/Total (%) |
|---|---|---|---|
| 1960 | 4.600 | 6.567 | 70,0 |
| 1970 | 10.883 | 17.924 | 60,7 |
| 1980 | 13.577 | 31.144 | 43,6 |
| 1990 | 16.642 | 45.376 | 36,7 |
| 1995 | 17.558 | 47.829 | 36,7 |
| 1996 | 17.834 | 49.292 | 36,1 |
| 1997 | 18.093 | 51.012 | 35,4 |
| 1998 | 18.534 | 52.450 | 35,3 |
| 1999 | 19.632 | 54.209 | 36,2 |
| 2000 | 20.107 | 56.119 | 35,8 |
| 2001 | 21.484 | 58.345 | 36,8 |
| 2002 | 19.040 | 62.897 | 30,3 |
| 2003 | 18.428 | 66.468 | 27,7 |
| 2004 | 18.590 | 72.900 | 25,5 |
| 2005 | 18.674 | 79.205 | 23,6 |
| 2006 | 18.900 | 84.015 | 22,5 |

*Fuente: Memoria Estadística Eléctrica. UNESA 2007 y Elaboración Propia*

**Tabla 1.11 y Gráfico 1.9: *Evolución de la Potencia Hidroeléctrica en España. (MW). (1960-2006)***

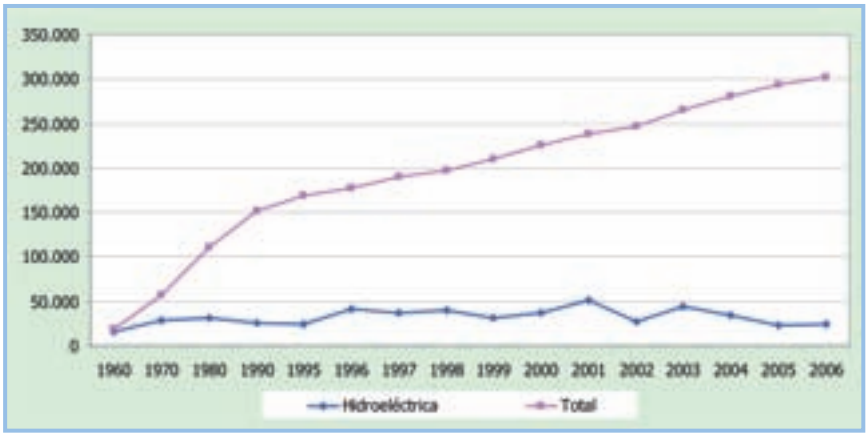


A diferencia del resto de fuentes de generación masiva de electricidad que utilizan combustibles convencionales o nuclear, la producción hidroeléctrica está sometida a fuertes variaciones de un año a otro, debido al nivel de pluviosidad en la cuenca vertiente. Toda la serie desde 1960 al año 2006 puede verse en la **Tabla 1.12** y **Gráfico 1.10**.

| Años | Hidroeléctrica (kWh) | Total | Hidroeléctrica/Total (%) |
|---|---|---|---|
| 1960 | 15.625 | 18.614 | 83,9 |
| 1970 | 27.959 | 56.490 | 49,5 |
| 1980 | 30.807 | 110.483 | 27,9 |
| 1990 | 26.184 | 151.741 | 17,3 |
| 1995 | 24.450 | 169.094 | 14,5 |
| 1996 | 41.717 | 176.510 | 23,6 |
| 1997 | 37.332 | 189.381 | 19,7 |
| 1998 | 39.067 | 196.713 | 19,8 |
| 1999 | 30.787 | 209.860 | 14,7 |
| 2000 | 36.639 | 225.113 | 16,3 |
| 2001 | 50.973 | 237.714 | 21,4 |
| 2002 | 26.550 | 246.826 | 10,8 |
| 2003 | 43.975 | 264.503 | 16,6 |
| 2004 | 34.635 | 280.850 | 12,3 |
| 2005 | 23.215 | 292.920 | 7,9 |
| 2006 | 23.657 | 302.431 | 7,8 |

*Fuente: Memoria Estadística Eléctrica. UNESA 2007 y Elaboración Propia*

**Tabla 1.12 y Gráfico 1.10: *Evolución de la Producción Hidroeléctrica en España. (Millones de kWh). (1960-2006)***




## 2.3. Centrales Térmicas de Combustibles Fósiles

Estas centrales, también denominadas centrales térmicas convencionales, son las que producen energía eléctrica a partir de la combustión del carbón, fuelóleo o gas. También se incluye en este grupo a las instalaciones que utilizan las nuevas tecnologías de ciclo combinado, que se espera van a tener una implantación importante en los próximos años y las centrales de cogeneración que producen electricidad y calor útil (vapor) para su uso industrial y residencial.

En la **Tabla 1.13** y **Gráfico 1.11** se recoge la evolución de la potencia de las Centrales Térmicas para el período 1960-2006, así como su participación en el parque eléctrico global de España.

| Años | Térmica Clásica (MW) | Total | Térmica Clásica/Total (%) |
|---|---|---|---|
| 1960 | 1.960 | 6.567 | 29,8 |
| 1970 | 6.888 | 17.924 | 38,4 |
| 1980 | 16.447 | 31.144 | 52,8 |
| 1990 | 21.370 | 45.376 | 47,1 |
| 1995 | 22.849 | 47.829 | 47,8 |
| 1996 | 23.960 | 49.292 | 48,6 |
| 1997 | 25.339 | 51.012 | 49,7 |
| 1998 | 26.278 | 52.450 | 50,1 |
| 1999 | 26.928 | 54.209 | 49,7 |
| 2000 | 28.214 | 56.119 | 50,3 |
| 2001 | 29.045 | 58.345 | 49,8 |
| 2002 | 31.766 | 62.897 | 50,5 |
| 2003 | 33.816 | 66.468 | 50,9 |
| 2004 | 38.009 | 72.900 | 52,1 |
| 2005 | 42.787 | 79.205 | 54,0 |
| 2006 | 45.817 | 84.015 | 54,5 |

*Fuente: Memoria Estadística Eléctrica. UNESA 2007 y Elaboración Propia*

**Tabla 1.13 y Gráfico 1.11: *Evolución de la Potencia Térmica Convencional en España. (MW). (1960-2006)***

En la **Tabla 1.14** y **Gráfico 1.12** se presenta la evolución de la producción eléctrica generada por este tipo de centrales en el período 1960-2006, así como su participación porcentual en la producción eléctrica del parque total de España. Desde el año 1970, las centrales térmicas han generado aproximadamente la mitad de la electricidad producida en nuestro país, llegando a superar en los últimos años el 60%.

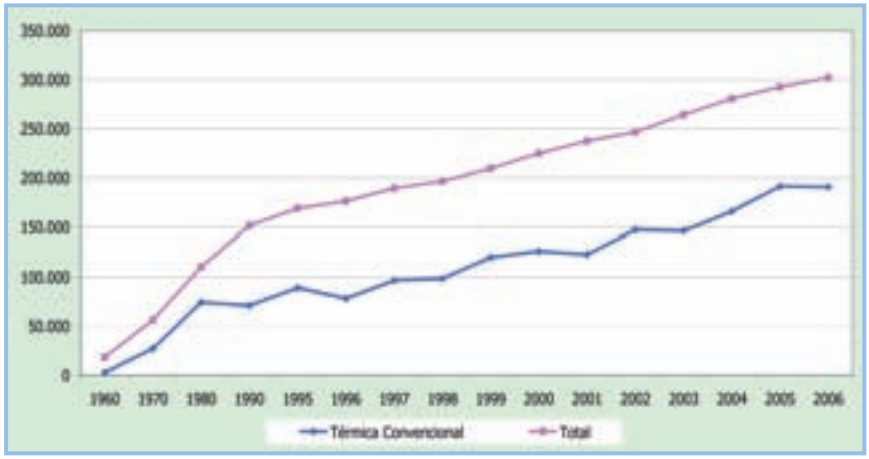
*La producción de las Centrales Térmicas españolas ha pasado de los 2.989 millones de kWh de 1960 a los 190.794 de 2006.*

**Tabla 1.14: *Evolución de la Producción Térmica Convencional en España. (Millones de kWh). (1960-2006)***

| Años | Térmica Convencional (kWh) | Total | Térmica Conven./Total (%) |
|---|---|---|---|
| 1960 | 2.989 | 18.614 | 16,1 |
| 1970 | 27.607 | 56.490 | 48,9 |
| 1980 | 74.490 | 110.483 | 67,4 |
| 1990 | 71.289 | 151.741 | 47,0 |
| 1995 | 89.199 | 169.094 | 52,8 |
| 1996 | 78.464 | 176.510 | 44,5 |
| 1997 | 96.752 | 189.381 | 51,1 |
| 1998 | 98.643 | 196.713 | 50,1 |
| 1999 | 120.221 | 209.860 | 57,3 |
| 2000 | 126.268 | 225.113 | 56,1 |
| 2001 | 123.033 | 237.714 | 51,7 |
| 2002 | 147.478 | 246.826 | 59,7 |
| 2003 | 146.330 | 264.503 | 55,3 |
| 2004 | 166.143 | 280.850 | 59,2 |
| 2005 | 191.539 | 292.920 | 65,4 |
| 2006 | 190.794 | 302.431 | 63,1 |

*Fuente: Memoria Estadística Eléctrica. UNESA 2007 y Elaboración Propia*

**Gráfico 1.12: *Evolución de la Producción Térmica Convencional en España. (Millones de kWh). (1960-2006)***




*Fuente: Memoria Estadística Eléctrica. UNESA 2007 y Elaboración Propia*

## 2.4. Centrales Nucleares

*Desde 1968 hasta 2006 las Centrales Nucleares españolas produjeron más de un millón de GWh, lo que ha contribuido a mejorar de forma notable la dependencia exterior del sistema energético.*

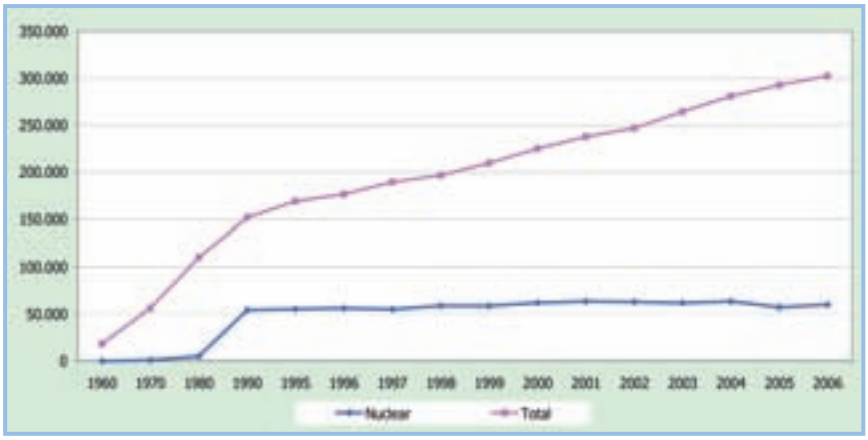
Actualmente, la energía nuclear supone cerca del 20% del total de energía eléctrica producida en España. Este hecho pone de manifiesto la trascendencia del parque generador nuclear en nuestro país. La producción eléctrica de las centrales nucleares españolas ha seguido una evolución de bastante estabilidad durante los últimos 30 años, con un aumento constante desde 1968, año en el que se conectó, en el mes de diciembre, a la red la primera Central Nuclear española, José Cabrera, hasta el año 1988 que se conectó la última, Trillo. Desde ese año la generación de energía eléctrica de origen nuclear ha sido bastante estable, con la excepción del retiro de la Central de Vandellós I y recientemente de la de José Cabrera, así como los aumentos de potencia del resto de las Centrales Nucleares en operación. En el año 2006, la potencia eléctrica instalada de origen nuclear alcanza los 7.728 MW, que representa un 9,2% de la potencia total instalada en España. En este mismo año, la producción de energía eléctrica de las Centrales Nucleares españolas fue de 60.125 GWh (19,9% del total producido), lo que supuso un ahorro importante de varios millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep).

Desde la puesta en marcha de José Cabrera en 1968 hasta el año 2006, las Centrales Nucleares españolas han producido más de un millón de GWh, lo que ha permitido el ahorro de unos 24 millones de toneladas equivalentes de petróleo, mejorando de forma notable la dependencia exterior de nuestro sistema energético. En la **Tabla 1.15** y **Gráfico 1.13** se presenta la producción nuclear anual habida en el período 1960-2006.

| Años | Nuclear (kWh) | Total | Nuclear/Total (%) |
|---|---|---|---|
| 1960 | - | 18.614 | 0,0 |
| 1970 | 924 | 56.490 | 16,4 |
| 1980 | 5.186 | 110.483 | 46,9 |
| 1990 | 54.268 | 151.741 | 35,8 |
| 1995 | 55.445 | 169.094 | 32,8 |
| 1996 | 56.329 | 176.510 | 31,9 |
| 1997 | 55.297 | 189.381 | 29,2 |
| 1998 | 59.003 | 196.713 | 30,0 |
| 1999 | 58.852 | 209.860 | 28,1 |
| 2000 | 62.206 | 225.113 | 27,6 |
| 2001 | 63.708 | 237.714 | 26,8 |
| 2002 | 63.044 | 246.826 | 25,5 |
| 2003 | 61.894 | 264.503 | 23,4 |
| 2004 | 63.675 | 280.850 | 22,7 |
| 2005 | 57.550 | 292.920 | 19,6 |
| 2006 | 60.125 | 302.431 | 19,9 |

*Fuente: Memoria Estadística Eléctrica. UNESA 2007 y Elaboración Propia*

**Tabla 1.15 y Gráfico 1.13: *Evolución de la Producción Nuclear en España. (Millones de kWh). (1960-2006)***




Desde el 1 de enero de 1998 está en vigor un nuevo modelo de sistema eléctrico en España, que establece un marco liberalizado en la fijación de precios del mercado de producción de electricidad. En el momento presente todos los grupos generadores ofertan su capacidad y precio, con los que el agente encargado de la cobertura de la demanda, el Operador del Mercado, hace la casación de oferta y demanda. Se determina así qué centrales son las que producirán en cada período (las de oferta más económica) y a qué precio será retribuida su producción (precio marginal). En este nuevo marco de funcionamiento, las Centrales Nucleares en operación pueden ofrecer energía eléctrica con unos costes variables de producción bajos, como se verá posteriormente, por lo que han podido mantener su funcionamiento continuo a la potencia máxima permitida. Su producción únicamente se ha visto alterada por las limitaciones técnicas impuestas por sus especificaciones de funcionamiento o las incidencias que hayan podido suceder.

## 2.5. Energías Renovables para la Producción Eléctrica

En general se consideran energías renovables aquéllas que utilizan cualquier recurso natural, poco contaminante, de origen no fósil (carbón o hidrocarburos) ni nuclear, cuyo aprovechamiento actual se basa en el

desarrollo de nuevas tecnologías, unas ya en estado comercial y otras a niveles de desarrollo e investigación. Los países desarrollados comenzaron a impulsar este tipo de energías como consecuencia de la crisis de los hidrocarburos de los años setenta. Durante la década de los noventa, el principal argumento para la promoción de este tipo de energías ha sido el punto de vista medioambiental. El objetivo de su desarrollo sostenible exigía, entre otras cosas, la limitación de emisiones de gases de efecto invernadero, y por ello el cumplimiento del *Protocolo de Kioto* es uno de los motivos que más se esgrimen para el fomento de estas energías. Otros motivos son de cohesión social y económica como la fijación de población en áreas rurales, la creación de puestos de trabajo (en muchos casos en zonas no industrializadas), el desarrollo tecnológico y el de la industria de bienes de equipo.

Estas energías renovables utilizan como energía primaria la energía *hidráulica* (se consideran sólo los pequeños aprovechamientos), la energía *eólica* (aprovechamiento del potencial del viento), la energía *solar*, tanto en usos térmicos (calentamiento de fluidos) como fotovoltaica (producción de energía eléctrica), la energía *geotérmica*, y las energías *marinas* (olas y mareas). Junto a estas modalidades, se incluye la *biomasa*, ya que aunque su uso emite $CO_2$, éste ha sido previamente fijado en el combustible, por lo que su balance global a este respecto es aproximadamente neutro.

La aportación de las energías renovables a nuestro sistema energético ha ido variando a lo largo del tiempo. Antes de la crisis energética de los años setenta, la utilización de las energías renovables para generación de electricidad se reducía, prácticamente, a la producción hidroeléctrica. Posteriormente, el fomento de las energías renovables tiene su punto de partida en el año 1980, siguiendo las iniciativas de eficiencia y de diversificación energética propugnadas por los organismos internacionales, especialmente por la Agencia Internacional de la Energía. En 1998 (año de referencia del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010) estas energías contribuyeron con 4,5 millones de tep al abastecimiento energético de ese año, lo que supone un 4% del total. En esta cifra no estaba incluida la producción hidroeléctrica mediante centrales de más de 10 MW. Si, por el contrario, añadiéramos este concepto, la contribución de las energías renovables al total alcanzó los 7,2 millones de tep, lo que suposo un 6,3% del consumo eléctrico total (ver **Tabla 1.16**).

**Tabla 1.16: *Producción Eléctrica con Energías Renovables en España. (1998)***

| Producción | Areas | MW | GWh/año | Ktep |
|---|---|---|---|---|
| Eléctrica | Hidráulica (>10 MW) | 16.220,9 | 30.753,4* | 2.644,8 |
| | Hidráulica (<10 MW) | 1.509,7 | 5.607,0 | 482,2 |
| | Biomasa | 188,8 | 1.139,1 | 168,6 |
| | R.S.U. | 94,1 | 585,8 | 247,0 |
| | Eólica | 834,1 | 1.437,0 | 123,6 |
| | Solar Fotovoltaica | 8,7 | 15,3 | 1,3 |
| **Total Eléctrico** | | **18.856,3** | **39.537,6** | **3.667,5** |
| | Biomasa | | | 3.476,2 |
| | Solar Térmica | | | 26,3 |
| | Geotérmia | | | 3,4 |
| **Total Térmico** | | | | **3.505,9** |
| **TOTAL** | | | | **7.173,4** |

** Descontando 2.587 GWh consumidos en bombeo*
*Fuente:IDAE. Comisión Consultiva de Ahorro y Eficiencia Energética y Elaboración Propia*

El Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER, 2000-2010) se propuso como objetivo que estas energías alcanzaran un mínimo del 12% del consumo energético en el año horizonte de 2010, lo que suponía multiplicar por 2,3 la aportación de 7,1 Mtep en 1998 a 16,6 Mtep en 2010. Esto es, en el período 1998-2010 debía incrementarse la aportación de estas energías en 9.525 Ktep/año, con un reparto de áreas renovables distinto. Había un importante incremento en la participación de la biomasa, basado en el desarrollo de los cultivos energéticos en grandes zonas geográficas de nuestro país. Se producía también un extraordinario crecimiento de la energía eólica, participando en la nueva estructura con un 11,2%, apoyado en el desarrollo espectacular que tuvo esta tecnología en los últimos años. Se produjo una apuesta por un sector maduro y de alto potencial como es el solar de baja temperatura, basándose en una previsión de bajada de los costes de los paneles. También se esperaban crecimientos importantes como consecuencia del impulso en I+D que se esperaba gracias al PFER en biomasa, biogás, biocarburos y en residuos sólidos urbanos.

*El PFER (2000-2010) se propuso como objetivo que las energías renovables alcanzasen un mínimo del 12% del consumo energético en el año horizonte de 2010.*

**Tabla 1.17: *Previsiones de Consumo de Energía Primaria en España. (Ktep). (2005-2011)***

| | 2005 | | 2007 | | 2011 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ktep | estruct. % | ktep | estruct. % | ktep | estruct. % |
| Carbón | 21.350 | 14,60 | 19.198 | 12,50 | 13.956 | 8,50 |
| Petróleo | 72.476 | 49,60 | 73.690 | 47,90 | 74.553 | 45,30 |
| Gas Natural | 29.076 | 19,90 | 32.147 | 20,90 | 40.530 | 24,60 |
| Nuclear | 15.001 | 10,30 | 15.874 | 10,30 | 15.145 | 9,20 |
| Energías renovables | 8.402 | 5,70 | 13.036 | 8,50 | 20.552 | 12,50 |
| Saldo electr. (imp.-exp.) | –117 | –0,10 | 0 | | 0 | |
| **TOTAL** | **146.188** | **100,00** | **153.945** | **100,00** | **164.735** | **100,00** |

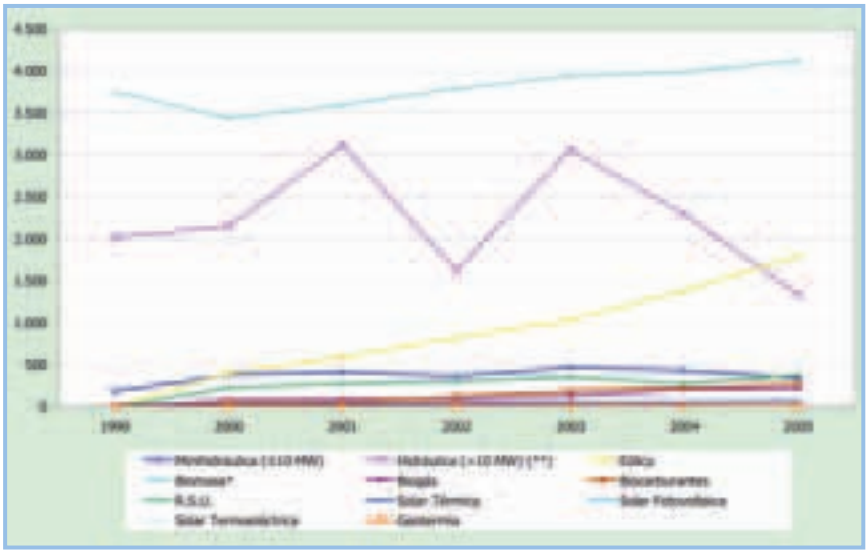
*Metodología: AIE*
*Fuente: Revisión 2005-2011 de la Planificación de los Sectores de Electricidad y Gas. SGE (MITYC) y Elaboración Propia*

Desde la aprobación del PFER hasta finales del 2004 el consumo global de energías renovables había aumentado en España en dos millones setecientas mil toneladas equivalentes de petróleo (tep) anuales, un crecimiento significativo, aunque insuficiente para cumplir los objetivos fijados. A finales del 2004 se había alcanzado un cumplimiento acumulado del 28% sobre el objetivo global de incremento de las fuentes renovables previsto para 2010. Además, durante estos años el consumo de energía primaria y la intensidad energética han crecido muy por encima de lo previsto, en gran medida inducido por el importante incremento de la demanda eléctrica y del consumo de carburantes para el transporte. Un crecimiento que es muy superior al deseable (la previsión es de que siga creciendo a un ritmo parecido, (ver **tabla 1.17**) y que dificulta, de manera indirecta, el cumplimiento del objetivo relativo de cobertura con recursos renovables, al aumentar el peso de la demanda primaria que debe ser cubierto con dichos recursos. Por todo ello, en el año 2005 se consideró necesario realizar una revisión del PFER 2000-2010, con el diseño de nuevos escenarios y el establecimiento de objetivos acordes con las actuales perspectivas.

| Datos en ktep | 1990 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Minihidráulica (≤10 MW) | 184 | 380 | 410 | 365 | 465 | 433 | 342 |
| Hidráulica (>10 MW) | 2.019 | 2.155 | 3.118 | 1.624 | 3.067 | 2.292 | 1.337 |
| Eólica | 1 | 403 | 596 | 826 | 1.037 | 1.383 | 1.799 |
| Biomasa* | 3.753 | 3.433 | 3.598 | 3.794 | 3.942 | 3.991 | 4.127 |
| Biogás | – | 76 | 85 | 99 | 123 | 210 | 221 |
| Biocarburantes | – | 51 | 51 | 121 | 184 | 228 | 265 |
| R.S.U. | – | 227 | 276 | 304 | 351 | 281 | 377 |
| Solar Térmica | 22 | 31 | 36 | 41 | 47 | 53 | 62 |
| Solar Fotovoltaica | 0 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 | 7 |
| Solar Termoeléctrica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Geotermia | 3 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| **TOTAL** | **5.983** | **6.776** | **8.180** | **7.182** | **9.228** | **8.884** | **8.545** |

**En 1990 Biomasa incluye R.S.U., biogás y biocarburantes.*
*Datos 2005 provisionales*
*Fuente: Foro Nuclear: Energía 2007 y Elaboración Propia*

**Tabla 1.18 y Gráfico 1.14: *Evolución de la Producción Eléctrica y Térmica con Energías Renovables. (Ktep). (1990-2005)***



*Fuente: IDAE y Elaboración Propia*

El Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010 constituye la revisión del anterior Plan de Fomento de las Energías Renovables en España (PFER). Para la elaboración de este nuevo Plan se llevó a cabo un estudio específico sobre los diversos escenarios que cabría considerar. Así, se analizaron dos escenarios energéticos generales (denominados Escenario Tendencial y Escenario de Eficiencia) y otros tres escenarios de desarrollo de las energías renovables (Actual, Probable y Optimista), habiéndose elegido como referencia para el establecimiento de los objetivos del Plan el Escenario Tendencial, y como escenario de energías renovables el llamado Escenario Probable.

Como puede comprobarse (ver **tabla 1.19**) el resultado final de la evaluación realizada de acuerdo con los escenarios elegidos permite alcanzar el objetivo de cobertura de las energías renovables sobre el consumo de energía primaria para el 2010 (12,1%). En lo que corresponde a la pro-

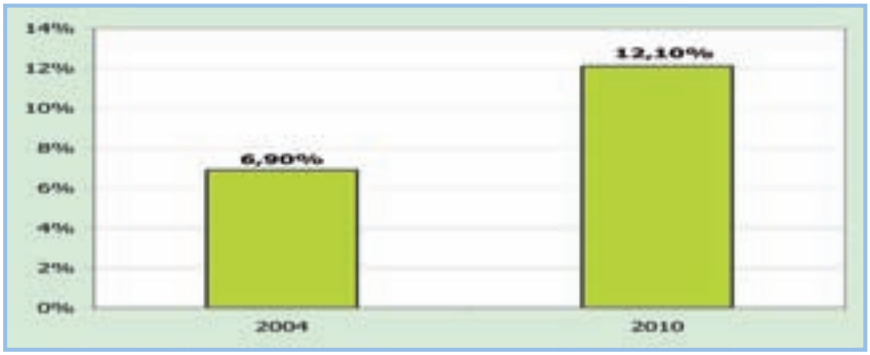
ducción eléctrica, la generación con renovables alcanza el 30,3% del consumo bruto de electricidad en 2010, cumpliendo así con el objetio indicativo fijado para España en la Directiva Europea (29,4%), con una contribución muy destacable de la energía eólica. En relación con el consumo previsto de biocarburantes, superior a 2 millones de tep en 2010, representa el 5,83% del consumo de gasolina y gasóleo previsto para el transporte en ese mismo año, algo por encima del objetivo indicativo señalado en la Directiva sobre el uso de biocarburantes (5,75% en 2010).

**Tabla 1.19: *Objetivos del PER en España. Producción en Términos de Energía Primaria. (Ktep). (2005-2010)***

| | Situación en 2004 (año medio) (1) | Objetivo incremento 2005-2010 (2) | Situación objetivo en 2010 |
|---|---|---|---|
| **Generación de electricidad** | | | |
| Hidráulica (>50 MW) (3) | 1.979 | 0 | 1.979 |
| Hidráulica (entre 10 y 50 MW) | 498 | 59 | 557 |
| Hidráulica (< 10 MW) | 466 | 109 | 575 |
| Biomasa | 680 | 4.458 | 5.138 |
| Centrales de Biomasa | 680 | 2.905 | 3.586 |
| Co-combustión | 0 | 1.552 | 1.552 |
| R.S.U. | 395 | 0 | 395 |
| Eólica | 1.683 | 2.231 | 3.914 |
| Solar fotovoltaica | 5 | 48 | 52 |
| Biogás | 267 | 188 | 455 |
| Solar termoléctrica | - | 509 | 509 |
| **TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS** | **5.973** | **7.602** | **13.574** |
| Biomasa | 3.487 | 583 | 4.070 |
| Solar térmica de baja temperatura | 51 | 325 | 376 |
| **TOTAL ÁREAS TÉRMICAS** | **3.538** | **907** | **4.445** |
| **TOTAL BIOCARBURANTES** | **228** | **1.972** | **2.200** |
| **TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES** | **9.739** | **10.481** | **20.200** |
| **ENERG.RENOV. /ENERG. PRIMAR.** | **6,90 %** | | **12,10%** |

*(1) Datos 2004 provisionales. Para energía hidráulica, eólica, solar fotovoltáica y solar térmica se incluye la producción correspondiente a un año medio, a partir de las potencias a 31 de diciembre, de acuerdo a las características de las instalaciones*
*(2) En los objetivos de incremento para el periodo 2005-2010, las producciones corresponden a un año medio de acuerdo con las potencias y las características de las instalaciones puestas en marcha durante ese periodo. Para las energías Hidraulica y Eólica solo la mitad de la potencia instalada en el último año (2010) se ha traducido a producción en las columnas correspondientes.*
*Fuente: Foro Nuclear: Energía 2007 y Elaboración Propia*

**Gráfico 1.15: *Energías Renovables. (2004-2010)***



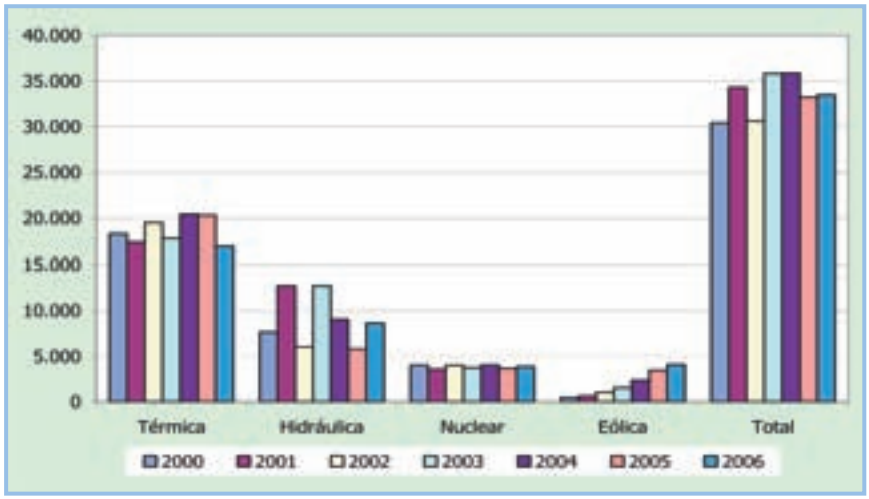
## 2.6. El Sector Eléctrico en la Comunidad de Castilla y León

En este apartado se abordan los aspectos relacionados con la producción y el consumo de energía eléctrica en la Comunidad Autónoma de Castilla y León en el período 2000-2006, años de los que se dispone de información estadística relevante, así como los datos de empleo referentes a este sector. En el **Anexo 1** se contemplan los datos desagregados por provincias y por fuentes de generación de energía eléctrica en Castilla y León.

*La principal fuente de producción de energía eléctrica en Castilla y León sigue siendo la térmica convencional con base en el carbón.*

La estructura de la producción de energía eléctrica en Castilla y León en el periodo 2000-2006 por las diferentes fuentes de generación puede observarse en el **Gráfico 1.16** donde se pone de manifiesto que la generación térmica es la principal fuente de producción de energía eléctrica con una producción media de 18.650 millones de kWh anuales, permaneciendo estable en el periodo considerado y con un ligero descenso en el año 2006, al contrario de lo que sucede con la generación hidráulica que presenta bastantes oscilaciones de unos años a otros, ya que en el año 2000 se produjeron 7.631,6 millones de kWh y en los años 2001 y 2003 entorno a los 12.700 millones de kWh; 5.533,6 en el año 2005 y 8.621 millones de kWh en el año 2006, pues como se ha comentado es una fuente de energía altamente influenciada por las variaciones climáticas de cada año. La producción de energía eléctrica de origen nuclear se encuentra estabilizada entorno a los 3.847 millones de kWh, centrándose su producción exclusivamente en la provincia de Burgos. Cabe destacar el fuerte incremento obtenido en la producción de energía eléctrica de origen eólico, ya que ha pasado de una producción de 472 millones de kWh en el año 2000 a 4.102 millones de kWh en el año 2006 lo que supone un 22,77% de la producción en España para este tipo de fuente.

**Gráfico 1.16:** ***Producción Bruta de Energía Eléctrica en Castilla y León. (Millones de kWh). (2000-2006)***




*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León y Elaboración Propia*

*León*
*Salamanca*
*Burgos*
*Soria*

*Térmica*
*Hidráulica*
*Nuclear*
*Eólica*

Analizando los datos provinciales contenidos en las **Tablas del Anexo 1**, se obtiene que es en la provincia de León donde se produce el mayor porcentaje de energía eléctrica de origen térmico con el 75,4% de la producción en el año 2006. Salamanca es la principal productora de energía eléctrica de origen hidráulico con 3.592 millones de kWh,

para ese mismo año, lo que supone el 41,66% sobre el total regional, seguida de Zamora con un 25,74%. Burgos, es la única provincia que posee un reactor nuclear con una producción de 3.841,8 millones de kWh. Soria se ha incorporado a la producción de energía eléctrica de manera significativa, siendo la más importante en la generación de origen eólico, alcanzando los 1.331,9 millones de kWh en el año 2006, lo que supone un 32,46%, siendo Burgos la segunda provincia en importancia con un 31,49% de la producción de electricidad de origen eólico de Castilla y León.

A continuación se presenta un resumen comparativo de las principales fuentes de producción de energía eléctrica en España y en la Comunidad Autónoma de Castilla y León para en año 2006.

**Tabla 1.20: *Producción de Energía Eléctrica en Castilla y León. (2006)***

| Energía | España | Castilla y León | % Castilla y León / España | % Sobre el Total |
|---|---|---|---|---|
| Hidráulica | 41.449 | 8.621 | 20,8% | 25,75% |
| Térmica | 173.843 | 16.913 | 9,7% | 50,52% |
| Nuclear | 60.072 | 3.842 | 6,4% | 11,48% |
| Eólica | 18.018 | 4.102 | 22,7% | 12,25% |
| **Total** | **293.263** | **33.478** | **11,4%** | **100,00%** |

*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León y Elaboración Propia*

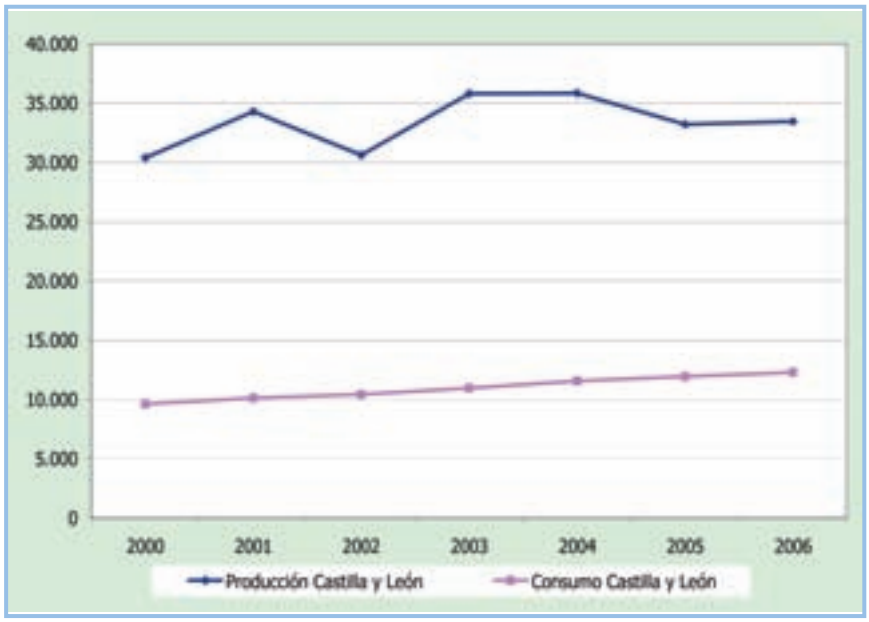
A la vista de los datos de la **Tabla 1.20** puede constatarse que la principal fuente de producción de energía eléctrica sigue siendo la Térmica Convencional que representa para el año 2006 el 50,52% sobre el total, produciéndose una disminución del 16,67% respecto al año 2005, frente al 25,75% de la Hidráulica y el 11,48% de la Nuclear. Destaca también el fuerte incremento de la energía Eólica en un 18,48% respecto al 2005.

En relación con la energía de origen nuclear se destaca que durante 2006 la Central Nuclear de Santa Mª. de Garoña generó 3.842 millones de kWh, con un Factor de Operación del 96,88%. Esta generación supuso una producción equivalente al 6,41% de la producción nuclear en España y en términos de consumo un 31,25% del consumo total eléctrico de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

*La CNSMG generó 3.842 millones de kWh, lo que equivale al 6,41% de la producción nuclear de España y al 31,25% del consumo total eléctrico de la Comunidad de Castilla y León en el año 2006.*

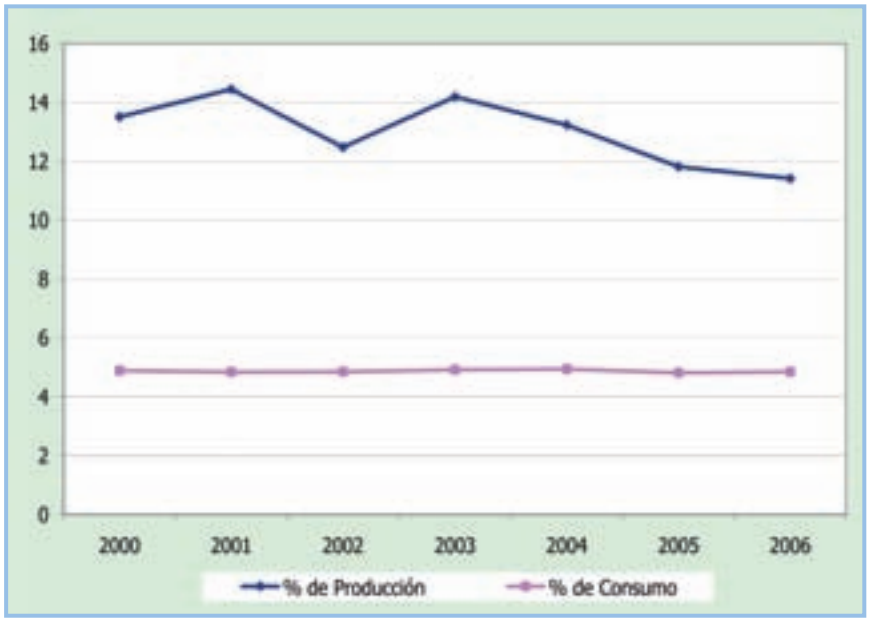
Una vez conocida la estructura de la producción de energía eléctrica en Castilla y León, pueden compararse los datos de producción y consumo con los datos a escala nacional. Así puede constatarse que la producción de energía eléctrica en Castilla y León ha sufrido un descenso en relación con la producción nacional ya que en el año 1997 suponía el 18,29% y en el año 2000 un 13,52%, mientras que en el año 2006 solamente alcanzó el 11,42%; sin embargo hay que destacar que a pesar de este descenso la producción de energía de origen nuclear ha permanecido estable en el mismo período alcanzando una cifra final del 6,41% del total.

**Gráfico 1.17: *Producción y Consumo de Energía Eléctrica en Castilla y León. (Millones de kWh). (2000-2006)***




*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León y Elaboración Propia*

**Gráfico 1.18: *Producción y Consumo de Energía Eléctrica en Castilla y León. (%) sobre el Total Nacional. (2000-2006)***




*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León y Elaboración Propia*

En relación con el consumo de energía eléctrica en Castilla y León éste ha crecido considerablemente en el periodo 1997-2006, pasando de los 8.199,3 millones de kWh en 1997 a los 9.625 millones de kWh en el año 2000 y a los 12.295,46 millones de kWh en el año 2006, lo que

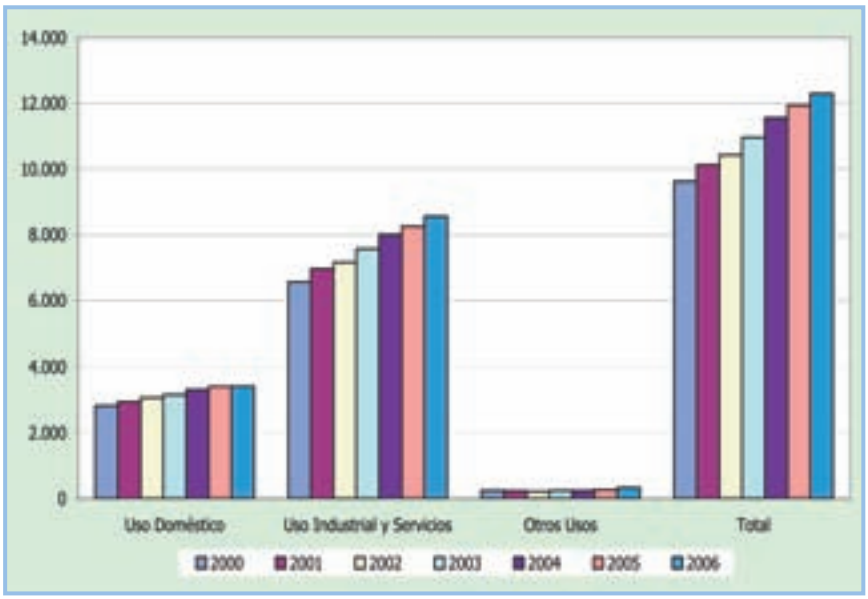
*Crecimiento del consumo de energía eléctrica en Castilla y León en un 50% en el período 1997-2006.*

ha supuesto un incremento del 50% (**Gráficos 1.17 y 1.19**). Ahora bien, este crecimiento ha sido inferior al experimentado a escala nacional que para el mismo periodo fue del 55,77%; ya que el consumo en 1997 suponía el 5,05% del total nacional y en el año 2006 el 4,86%. A pesar de todas estas situaciones, es posible afirmar que la producción de energía eléctrica en Castilla y León es casi 3 veces superior al consumo (**Gráfico 1.18**), lo cual confirma que la Comunidad Autónoma de Castilla y León es exportadora neta de energía eléctrica.

*La producción de energía eléctrica en Castilla y León es casi 3 veces superior al consumo.*

Conocidos los consumos de energía eléctrica en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, el paso siguiente consiste en desagregar las cifras de consumo globales en datos que nos aporten información sobre los principales tipos de consumos dentro de la Comunidad.

**Gráfico 1.19: *Consumo de Electricidad en Castilla y León. (Millones de kWh). (2000-2006)***




*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León y Elaboración Propia*

Como puede observarse en el **Gráfico 1.19** para el período 2000-2006, el principal tipo de consumo en Castilla y León es para usos industriales y de servicios, suponiendo un 69,59% en el año 2006, frente al 27,77% que supuso el consumo en usos domésticos.

Hay que destacar como dato significativo que a partir de 1998 se produce la liberalización en la distribución de la energía eléctrica; suponiendo ya para ese año el 15,07 % del consumo total pasando a ser del 31,93% en el año 2002 y del 38% en 2005, y representando en el año 2006 el 19,78% del consumo total.

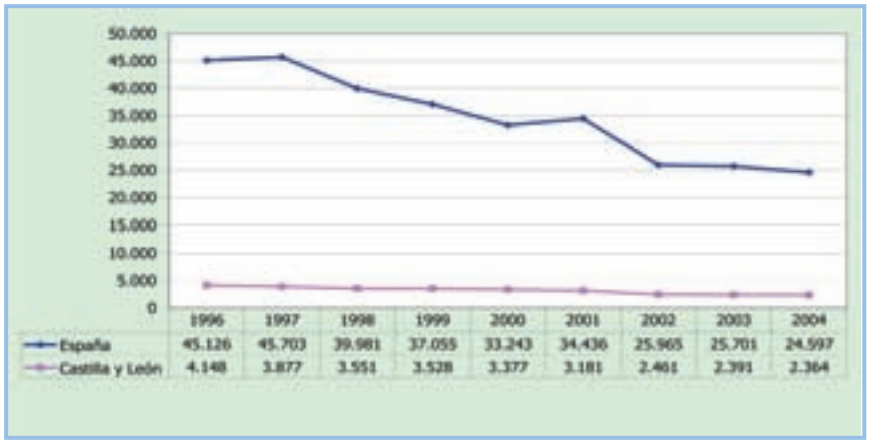
**Tabla 1.21: *Consumo de Energía Eléctrica en Castilla y León. (Millones de kWh). (2006)***

| USOS | A Tarifa | Liberalizado | TOTAL |
|---|---|---|---|
| Domestico | 3.154,70 | 260,0 | 3.414,70 |
| Industrial y servicios | 6.393,10 | 2.163,30 | 8556,40 |
| Otros Usos | 315,40 | 9,0 | 324,40 |
| **Total** | **9.863,20** | **2.432,30** | **12.295,50** |

*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León y Elaboración Propia*

Otro aspecto importante, además de la producción y el consumo son las cifras de empleo en el sector eléctrico que en el año 2004 ocupaba en Castilla y León a 2.364 trabajadores (**Gráfico 1.20**) habiéndose producido un descenso respecto al año 1996 del 43%, inferior al 45,5% que se ha producido a escala nacional para el mismo periodo.

**Gráfico 1.20:** ***Empleo en el Sector Eléctrico. (1996-2004)***




*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León y Elaboración Propia*

# 3. EL SECTOR NUCLEAR EN ESPAÑA

## 3.1. Aspectos Generales

La energía nuclear ha estado siempre condicionada por la rapidez de su desarrollo, forzado por la aplicación militar que se hizo inicialmente de ella; teniendo en cuenta sólo la aplicación industrial, en treinta años se pasa del descubrimiento del concepto básico de la fusión en 1939 a la producción industrial en 1969 de reactores nucleares para la producción de electricidad, **Tabla 1.22**.

**Tabla 1.22:** ***Desarrollo de la Energía Nuclear***

| | |
|---|---|
| 1939 | Otto HAHN descubre la fisión de los átomos de uranio |
| 1942 | Enrico FERMI produce la primera reacción en cadena |
| 1954 | Botadura del NAUTILUS, primer submarino atómico |
| 1956 | La reina Isabel II inaugura la Central de Calder Hall (60 MW), primer reactor nuclear dedicado a la producción de energía eléctrica |
| 1957 | Puesta en marcha de la Central de SHIPPING PORT (60 MW), en Pennsylvania, primera Central Nuclear que se construye en EE.UU |
| 1969 a 1970 | Se producen en EE.UU pedidos para cien reactores nucleares con destino a la generación de electricidad |
| 1974 | Se constituye la Nuclear Regulatory Commisission en EE.UU |

*Fuente: Foro Nuclear*

La generación de energía eléctrica está caracterizada por tres condicionantes: **exigencias medioambientales**, **competitividad** (exigida por la liberalización de los mercados eléctricos) y **calidad y fiabilidad de suministro**. La aportación de la energía nuclear a las necesidades energéticas podemos considerarla bajo las tres dimensiones siguientes:

*Aspectos a considerar en la generación de energía eléctrica: Medioambientales, Económicos, Tecnológicos.*

**Dimensión Medioambiental:**

- La producción eléctrica de origen nuclear no produce emisiones de $CO_2$, si la electricidad producida por las centrales nucleares se generase mediante centrales térmicas de carbón, de fuel oil y de gas, las emisiones serían las que se reflejan en la **Tabla 1.23**:

*La producción eléctrica de origen nuclear no produce emisiones de $CO_2$.*

**Tabla 1.23: *Emisiones de $CO_2$ en la Producción de Energía Eléctrica***

| | Mundo | Unión Europea |
|---|---|---|
| Carbón | 2.300 Millones Toneladas | 784 Millones Toneladas |
| Fuel oil | 1.740 Millones Toneladas | 588 Millones Toneladas |
| Gas | 1.160 Millones Toneladas | 392 Millones Toneladas |

*Fuente: Foro Nuclear*

- Tampoco produce emisiones que provocan lluvia ácida y la contaminación fotoquímica del aire.
- El impacto sobre el medio ambiente es muy bajo, existiendo preocupación por el tratamiento de los residuos y del combustible irradiado como principales elementos de riesgo de esta fuente de energía. En países como Estados Unidos, Suecia y Finlandia se han comenzado a aplicar soluciones tecnológicas eficaces para el tratamiento y confinamiento seguro de los residuos radiactivos generados en las Centrales Nucleares.

*Preocupación por el tratamiento de los residuos.*

- La cantidad de combustible necesario en las Centrales Nucleares es muy bajo en comparación con el utilizado en las Centrales que queman combustible sólido. A partir de 20 toneladas de combustible, una Central Nuclear típica puede producir entre 7.000 y 8.000 millones de kWh de electricidad, mientras que la producción de la misma cantidad en una Central Térmica necesitaría la combustión de 2 millones de toneladas de carbón o de 1 millón de metros cúbicos de gas natural.

**Dimensión Socioeconómica:**

- Las Centrales Nucleares generan electricidad a bajo coste.
- El uranio utilizado como combustible se encuentra disponible de forma estable y de distintas fuentes.

*Las Centrales Nucleares generan electricidad a bajo coste.*

- La producción nuclear asegura el suministro energético.
- El sector nuclear proporciona empleos muy cualificados, que dan un valor añadido al mercado de empleo global.

**Dimensión Tecnológica**

- Las Centrales Nucleares funcionan produciendo electricidad fiable y de alta calidad las 24 horas del día, 365 días al año.
- El funcionamiento de las Centrales Nucleares no se ve afectado por las condiciones meteorológicas existentes y, es independiente de las mismas.
- El combustible nuclear es fácilmente almacenable y transportable.
- La industria nuclear gestiona sus residuos de forma segura y eficaz; y desarrolla proyectos de I+D sobre el tratamiento del combustible gastado y residuos de alta actividad, como se ha indicado anteriormente.

*Garantía en el suministro de electricidad.*

## 3.2. Las Centrales Nucleares en España

El desarrollo del programa nuclear español ha requerido de unas elevadas inversiones debido a las circunstancias económicas en las que se llevó a cabo y al incremento de los requisitos reguladores que se producen como consecuencia de los hechos ocurridos en Three Mile Island el 29 de marzo de 1979.

En el orden económico, la década de los 70 tanto a escala nacional como internacional son años turbulentos: la crisis del petróleo en el 73, inflación muy alta, que en España alcanza el 24,5 % en 1977 y cuyos efectos se prolongan hasta los primeros años de la década de los 80 con tasas monetarias del 17,4 % en 1983 y un tipo de cambio peseta/dólar desde 70 pts./dólar en los primeros años de los proyectos a 170 pts./dólar en 1985.

La construcción de las Centrales Nucleares ha permitido cubrir los fuertes incrementos de la demanda producidos en las décadas de los 80 y 90 en España, pasando de 92.006 Millones de kWh en 1980 a 197.567 en el año 2000, y de 259.443 Millones de kWh en el año 2006, es decir, un incremento del 181%, y del 60% en la última década. Podemos observar en la **Tabla 1.24** que la mayoría de las Centrales Nucleares existentes en España, se pusieron en funcionamiento a mediados de los años 80 teniendo en cuenta los factores anteriormente mencionados y el incremento de la demanda, que ya venía produciéndose en la década de los 70, con lo cual se pretendía dar una mayor autonomía al sector de la producción eléctrica y disminuir la dependencia del exterior con las importaciones del petróleo, como se ha contemplado en apartados anteriores.

## Tabla 1.24: *Centrales Nucleares Españolas*

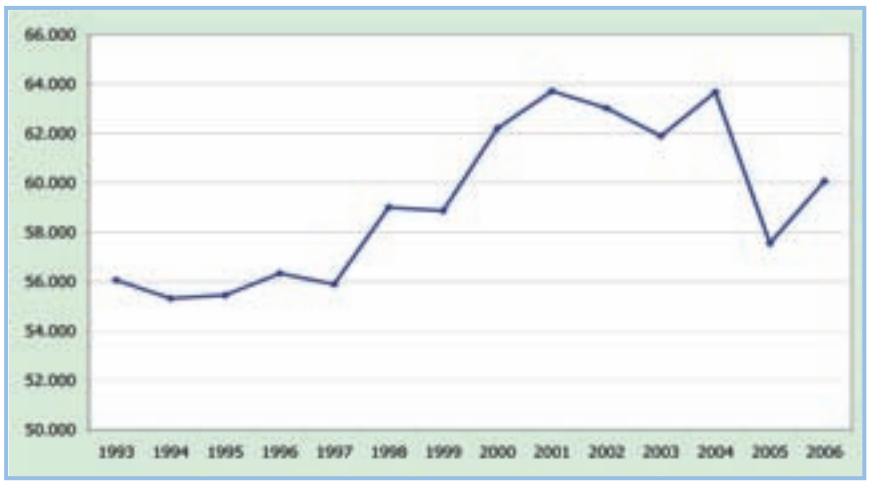
| Central | Localidad | Potencia Inicial (MW) | Potencia Actual (MW)* | Tipo de Reactor | Refrigeración | Autorización P. en Marcha | Inicio Explot. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sta. Mª Garoña** | **Sta. Mª de Garoña (Burgos)** | **460** | **466** | **BWR (General Electric)** | **Circuito Abierto (Río Ebro)** | **30 OCT 70** | **MAY 71** |
| Alamaraz I | Almaraz (Cáceres) | 930 | 977 | PWR (Westinghouse) | Circuito Abierto (Embalse de Arrocampo) | 13 OCT 80 | SEP 83 |
| Almaraz II | Almaraz (Cáceres) | 930 | 980 | PWR (Westinghouse) | Circuito Abierto (Embalse de Arrocampo) | 15 JUN 83 | JUL 1984 |
| Ascó I | Ascó (Tarragona) | 930 | 1032,5 | PWR (Westinghouse) | Torres Naturales y Forzadas (Río Ebro) | 22 JUL 82 | DIC 84 |
| Ascó II | Ascó (Tarragona) | 930 | 1027,2 | PWR (Westinghouse) | Torres Naturales y Forzadas (Río Ebro) | 22 ABR 85 | MAR 86 |
| Cofrentes | Cofrentes (Valencia) | 975 | 1092 | BWR (General Electric) | Torres Naturales (Río Júcar) | 23 JUL 84 | MAR 85 |
| Vandellos II | Vandellos (Tarragona) | 982 | 1087,14 | PWR (Westinghouse) | Circuito Abierto (Mar Mediterráneo) | 4 DIC 87 | MAR 88 |
| Trillo | Trillo (Guadalajara) | 1000 | 1066 | PWR (Siemens-KWU) | Torres Naturales (Río Tajo) | 17 AGO 87 | AGO 88 |

*(*) a 31 de Diciembre de 2006*
*Fuente: Foro Nuclear*

*Importante incremento de la producción de energía eléctrica de origen nuclear a partir de 1998, estabilizándose posteriormente.*

La producción de energía eléctrica de origen nuclear, estuvo estabilizada en el periodo 1993-1997 alrededor de los 56.000 GWh produciéndose a partir de ese año un importante incremento hasta situarse en los 63.700 GWh en el año 2001 (**Gráfico 1.21**), siendo la producción para el año 2002 de 63.043,9 GWh, debido al mejor aprovechamiento de las Centrales Nucleares, ya que su Factor de Operación se sitúa en torno al 93% frente al 89% de los años anteriores (**Anexo 2**). En el año 2003 la capacidad instalada era de 7.896,44 MW con un incremento de 20,67 MW respecto al año 2002 (frente a los 7.297 MW inicialmente establecidos en la construcción de las centrales) que produjeron 61.897,31 GWh, este descenso del 1,9% de la producción nuclear es debido a las paradas de recarga de combustible que se realizaron en 8 de los 9 reactores españoles. En los años 2004 a 2006 la producción ha sido más irregular pasando de los 63.647,81 GWh en el año 2004 a los 57.549,73 GWh en el 2005, debido principalmente a la parada de la central de Valdellós II entre los meses de abril y agosto, alcanzando en el 2006 los 60.071,84 GWh contando con la parada definitiva de la central José Cabrera el 30 de abril.

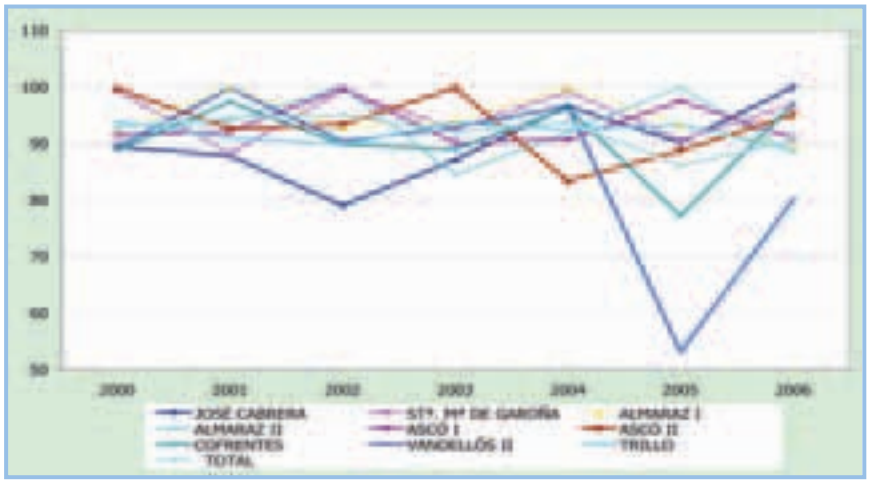
**Gráfico 1.21:** ***Producción Total de Energía Eléctrica de Origen Nuclear en España. (GWh). (1993-2006)***




*Fuente: UNESA y Elaboración Propia*

Esta evolución positiva se ha producido prácticamente en todas las Centrales Nucleares con un nivel medio del factor de operaciones del 92,17% en el periodo 2000-2006, destacando la Central Nuclear de Santa María de Garoña, que en los años 2000, 2002 y 2004 tuvo un Factor de Operación superior al 99% y con una media del 95,22% siendo la mayor de las centrales españolas para el periodo considerado.

**Gráfico 1.22:** ***Factor de Operación en las Centrales Nucleares Españolas. (2000–2006)***




*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

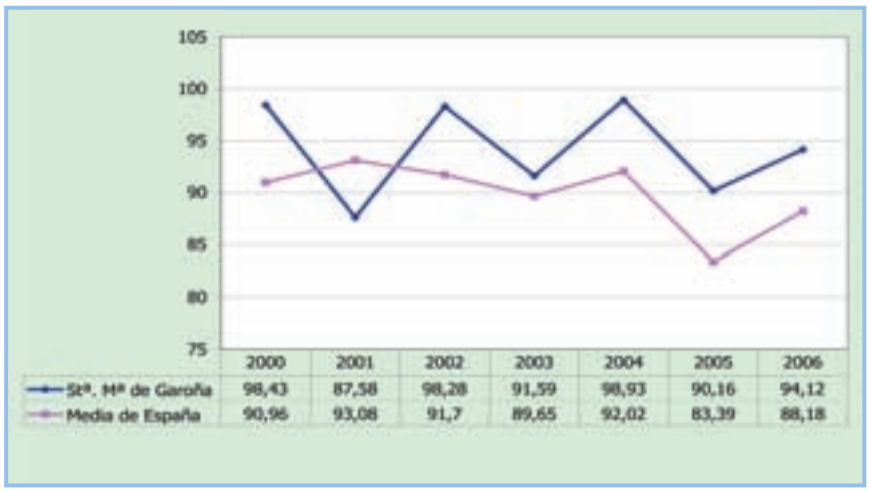
Para entender algunos datos sobre el funcionamiento de las Centrales Nucleares se debe tener en cuenta que:

- ***Factor de Carga****:* es la relación entre la energía eléctrica producida en un periodo de tiempo y la que se hubiera podido producir en el mismo periodo de funcionamiento a la potencia nominal.
- ***Factor de Operación****:* es la relación entre le número de horas que la Central ha estado acoplada a la red y el número total de horas del periodo considerado.

- ***Factor de Indisponibilidad Programada***: es la relación entre la energía que se ha dejado de producir por paradas o reducciones de potencia programadas en un periodo atribuible a la propia Central y la energía que se hubiese podido producir en el mismo periodo funcionando a la potencia nominal.
- ***Factor de Indisponibilidad No Programada***: es la relación entre la energía que se ha dejado de producir por paradas o reducciones de potencia no programadas en un periodo atribuible a la propia Central y la energía que se hubiese podido producir en el mismo periodo funcionando a la potencia nominal.
- ***Factor de Disponibilidad***: es el complemento a 100 de los Factores de Indisponibilidad Programada y No Programada

A continuación se muestra una comparación de los principales indicadores -Factor de Carga, Factor de Operación, Factor de Disponibilidad y Factor de Indisponibilidad No Programada- de la Central Nuclear de Santa María de Garoña con respecto a la media de las Centrales Españolas y a escala mundial.

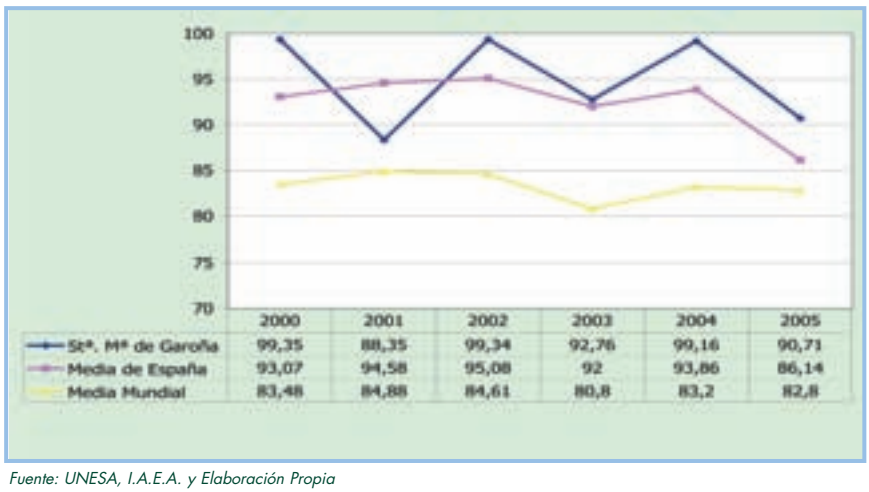
**Gráfico 1.23: *Comparación Factor de Carga (%). (CNSMG – Media España). (2000-2006)***




| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| St. Mª de Garoña | 98,43 | 87,58 | 98,28 | 91,59 | 98,93 | 90,16 | 94,12 |
| Media de España | 90,96 | 93,08 | 91,7 | 89,65 | 92,02 | 83,39 | 88,18 |

*Fuente: UNESA y Elaboración Propia*

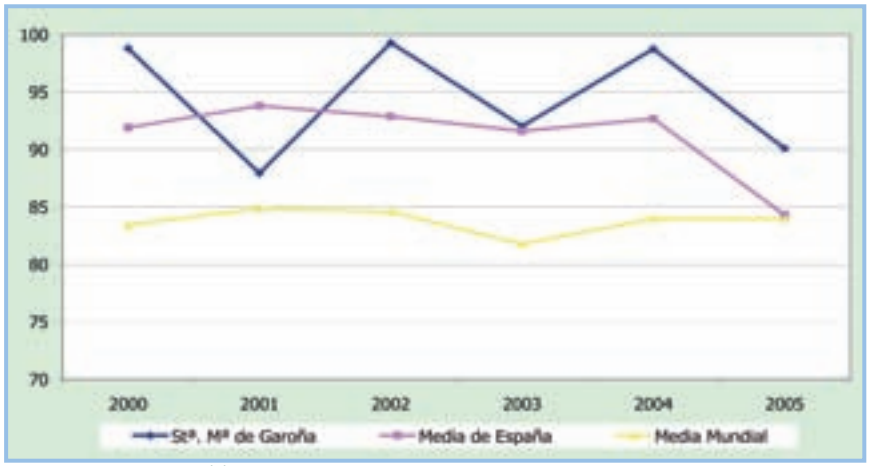
**Gráfico 1.24: *Comparación Factor de Operación (%). (2000-2005)***




| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| St. Mª de Garoña | 99,35 | 88,35 | 99,34 | 92,76 | 99,16 | 90,71 |
| Media de España | 93,07 | 94,58 | 95,08 | 92 | 93,86 | 86,14 |
| Media Mundial | 83,48 | 84,88 | 84,61 | 80,8 | 83,2 | 82,8 |

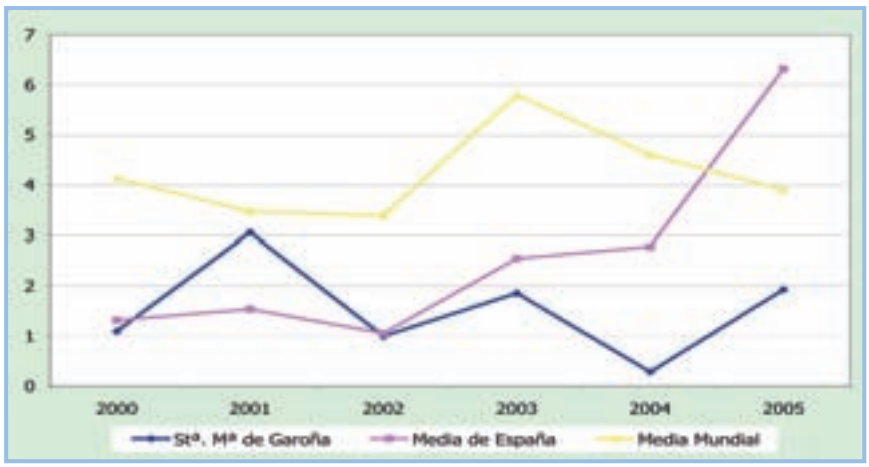
*Fuente: UNESA, I.A.E.A. y Elaboración Propia*

**Gráfico 1.25:** ***Comparación Factor de Disponibilidad (%). (2000-2005)***




*Fuente: UNESA, I.A.E.A. y Elaboración Propia*

**Gráfico 1.26:** ***Comparación Factor de Indisponibilidad No Programada (%). (2000-2005)***




*Fuente: UNESA, I.A.E.A. y Elaboración Propia*

Puede constatarse a la vista de los **Gráficos 1.23**, **1.24**, **1.25** y **1.26** que las Centrales Nucleares españolas presentan unos mejores resultados en todos los indicadores considerados, que la media mundial.

Centrándonos en la CNSMG debemos destacar sus resultados positivos respecto a la media nacional en los años 2000, 2002 y 2004 (años sin parada de recarga), no presentando desviaciones significativas en el resto de los años, en los que sí se llevó a cabo parada de recarga, ya que se sitúan en torno a ella.

*Destacar los buenos resultados en el funcionamiento de la CNSMG en los años 2000, 2002 y 2004.*

## 3.3. Situación Actual de la Producción de Energía Nuclear en España

En España el funcionamiento de los nueve reactores nucleares ha sido muy satisfactorio en 2006, produciendo 60.071,84 millones de kWh, el 19,97% del total de la producción eléctrica del país. La potencia actual de las Centrales Nucleares es de 7.728[1] MW, el 9,37% del total

[1] *Una vez cesada la explotación de la central José Cabrera con una potencia de 150,1 MW el 30 de abril de 2006*

de la potencia instalada, equivalente al 19,97% de la producción de electricidad y al 23,15% del consumo; siendo los niveles de seguridad, los factores de productividad y las variables económicas muy positivas en el balance anual. Además, la producción de electricidad de origen nuclear ha contribuido de manera significativa a reducir las emisiones de $CO_2$ y a frenar una elevación de los costes de generación.

***Año 2006***

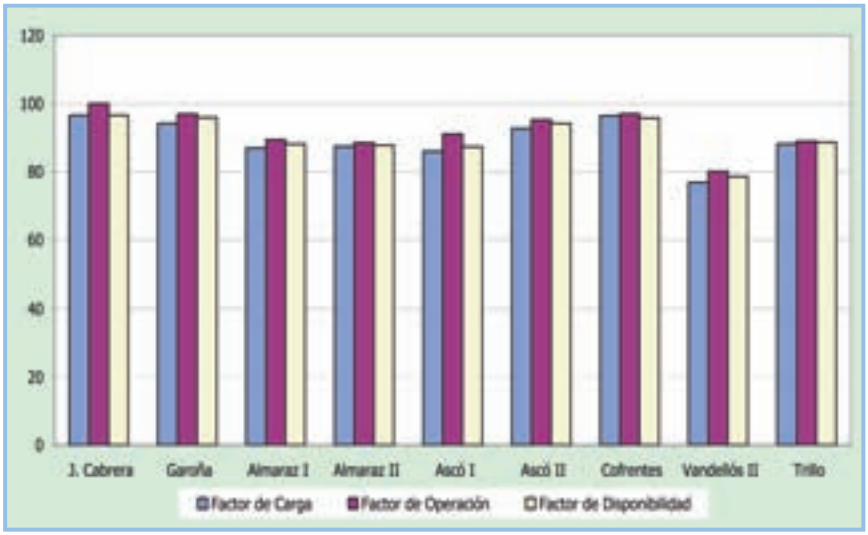
*Producción 60.071,84 GWh. 19,97% Total de la Producción. Factor de Carga 88,18%. Factor de Operación 90,46%.*

**Tabla 1.25: *Datos de Explotación de las Centrales Nucleares Españolas. Año 2006***

| Central | Producción (GWh) | Factor de Carga | Factor de Operación | Factor de Disponibilidad | Factor de Indisponibilidad No Programada |
|---|---|---|---|---|---|
| José Cabrera | 416,82 | 96,49 | 99,98 | 96,49 | 1,19 |
| **Sta. Mª Garoña** | **3.842,33** | **94,12** | **96,88** | **95,88** | **4,02** |
| Alamaraz I | 7.438,91 | 86,92 | 89,38 | 88,11 | 1,77 |
| Almaraz II | 7.501,08 | 87,38 | 88,43 | 87,74 | 5,07 |
| Ascó I | 7.769,83 | 85,90 | 91,00 | 87,25 | 0,62 |
| Ascó II | 8.335,92 | 92,64 | 95,14 | 94,13 | 5,51 |
| Cofrentes | 9.218,72 | 96,37 | 96,94 | 95,70 | 1,49 |
| Vandellos II | 7.317,7 | 76,84 | 80,08 | 78,55 | 12,62 |
| Trillo | 8.230,53 | 88,14 | 88,90 | 88,63 | 4,90 |
| | **60.071,84** | **88,18** | **90,46** | **89,06** | **4,57** |

*Fuente: UNESA*

**Gráfico 1.27: *Factores de Carga, Operación y Disponibilidad de las Centrales Nucleares Españolas. (2006)***




*Fuente: Foro Nuclear y Elaboración Propia*

En el **Gráfico 1.27** se contemplan los datos de los Factores de Carga, Operación y Disponibilidad de las Centrales Nucleares españolas, donde puede observarse que las centrales de Santa María de Garoña, Ascó II y Cofrentes presentan los mejores resultados en los tres factores, anteriormente mencionados, superiores al 98%.

En la **Tabla 1.25** se contemplan los datos de los Factores de Carga, Operación y Disponibilidad de las Centrales Nucleares españolas, mostrando que la Central Nuclear de Santa María de Garoña, presenta unos resultados en los tres factores superiores a la media nacional. En general debe destacarse que España es uno de los países con un nivel de disponibilidad de sus Centrales Nucleares superior al resto, ya que su Factor de Carga para el año 2005 se situó en el 83,94% y en un 88,18% en el año 2006.

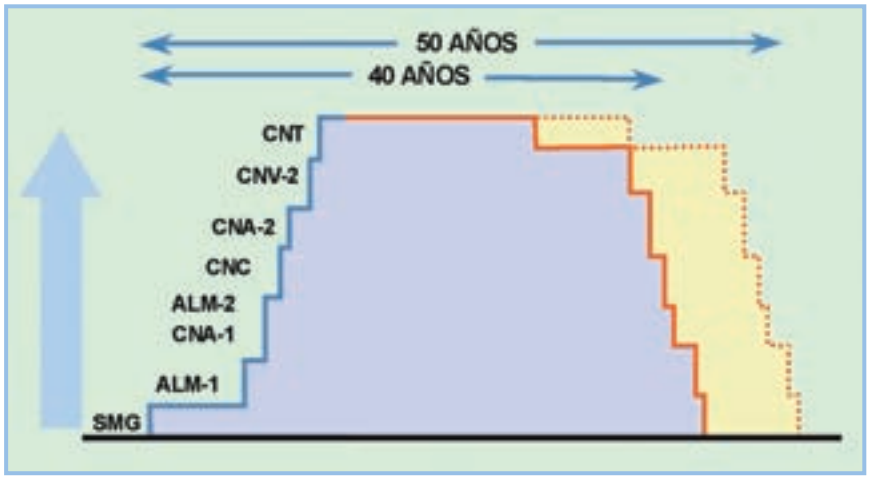
## Ventajas de la operación a largo plazo de las centrales nucleares españolas

Tal como se ha señalado anteriormente, España no es ajena a la cuestión que se está planteando en los últimos años respecto a la operación a largo plazo de las instalaciones nucleares actualmente en operación. Para nuestro país la operación a largo plazo de las actuales Centrales Nucleares presenta numerosas ventajas. Para el caso de España, cada 10 años de operación adicional del actual parque de centrales nucleares representa la generación de una energía adicional de 600.000 millones de KWh, equivalente a la energía consumida en toda España durante dos años y medio o el equivalente a la energía generada por 10 centrales de gas durante 20 años o la energía generada durante 50 años por todos los parques eólicos actualmente instalados en España.

Esta energía adicional contribuiría de forma muy notable a garantizar el suministro eléctrico. Por otra parte, evitaría la emisión de 50 millones de toneladas de $CO_2$ (equivalente al 60% de las emisiones totales asignadas al sector eléctrico en el Plan Nacional de Derechos de Emisiones), contribuyendo, además, a que la energía eléctrica pudiera ser más competitiva y a que sus costes totales de generación fueran inferiores a las otras fuentes alternativas de generación.

En la siguiente figura se resumen los principales atractivos relacionados con la Operación a Largo Plazo de las centrales nucleares españolas.

**Gráfico 1.28: *Operación a Largo Plazo de las CC.NN. Españolas***




**CADA 10 AÑOS DE EXTENSIÓN DE VIDA DEL PARQUE NUCLEAR REPRESENTAN:**

- 600.000 Gwh de energía adicional, equivalente a dos centrales de 1000 MWe
- Un ahorro aproximado de 600 millones Tn. de $CO_2$
- Costes de Generación 40 - 45% más baratos que nueva generación con gas o carbón

*Fuente: NUCLENOR*

Además de la producción eléctrica adicional y el ahorro de emisiones de $CO_2$, el funcionamiento a largo plazo de las centrales nucleares supondría generar esta energía a unos costes muy inferiores a los de la generación eléctrica sustitutiva mediante centrales de ciclo combinado. El coste de generación de las centrales de ciclo combinado es un 150% más caro que el coste de generación de las actuales centrales nucleares.

En resumen, la operación a largo plazo de las centrales nucleares españolas es técnicamente factible. La puesta en práctica de esta opción jugará un papel relevante en aliviar las emisiones de $CO_2$, contribuirá a diversificar las fuentes de suministro y a mantener bajos los precios de la electricidad.

## 3.4. Apoyo a la Energía Nuclear en España

Todas estas cuestiones y las derivadas del panorama enegético internacional provocaron que el proceso de análisis sobre la evolución de la energía nuclear en nuestro país avanzara considerablemente a partir de la *Mesa de Diálogo sobre la Evolución de la Energía Nuclear en España*. El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en respuesta a uno de los compromisos parlamentarios adoptados durante el debate sobre el estado de la Nación de mayo de 2005, organizó esta Mesa de Diálogo que se desarrolló durante los meses de noviembre de 2005 (constitución) hasta mayo de 2006 (clausura). El objetivo final de la misma fue elaborar una serie de conclusiones y recomendaciones para elevarlas al Gobierno y los temas que se analizaron durante las distintas sesiones desarrolladas hicieron referencia a:

1. La estrategia para la gestión de los residuos radiactivos de alta actividad
2. La información a la sociedad y su participación en los mecanismos de toma de decisiones
3. El régimen normativo aplicable al ámbito nuclear
4. La cobertura de la demanda energética en España y la energía nuclear

Los integrantes de la Mesa fueron invitados a participar en su condición de representantes de las distintas instituciones y asociaciones relacionadas con la energía nuclear, conforme a la previsión gubernamental de convertir la Mesa en un lugar abierto de discusión de las distintas sensibilidades de la sociedad en materia nuclear, conformando así un debate plural y transparente en el que estuvieron defendidas todas las posturas en relación con este tipo de energía.

En este sentido, formaron parte de la Mesa más de 40 personas en representación de los partidos políticos, las administraciones públicas, las empresas energéticas, los sindicatos, de los grupos ecologistas, así como expertos en la materia provenientes del mundo científico y catedráticos universitarios. La Mesa convocó cinco sesiones de debate, además de las oficiales de inauguración y clausura.

*Necesidad de dar continuidad al debate social sobre las fuentes de energía.*

Una de las consecuencias principales de la Mesa es la necesaria continuidad del debate social sobre las fuentes de energía. En esta línea, se postula que la toma de decisiones en relación con la designación de emplazamientos para albergar instalaciones de almacenamiento de combustible gastado y **residuos** de alta actividad, debe fundamentarse en la existencia previa de un amplio consenso político, institucional y social, tanto en el ámbito nacional como en el local. En España, no es conveniente retrasar más tiempo la adopción de decisiones en esta materia.

Además, se asume que los aspectos relacionados con la **información y la participación** del público en la toma de decisiones en este tema resultan de gran importancia, en línea con lo establecido en el Convenio Aarhus, ratificado por España en el 2004. Por esa razón se aconseja intensificar los esfuerzos encaminados a proporcionar una información objetiva acerca de los temas energéticos y, específicamente, sobre la energía nuclear, que permita formarse opiniones fundamentadas en el conocimiento.

La propuesta principal, resultante de esta Mesa, y relativa a la forma de cubrir la **demanda eléctrica** del país se dirige a las energías renovables sin renunciar a priori a ninguna otra tecnología. La propuesta no descarta nuevas opciones nucleares, si bien condicionadas a la mejora de la seguridad, la disminución del coste de la inversión y el tiempo de construcción, la generación de menos residuos y la reducción de los riesgos de la proliferación. Asimismo, se discutió la idoneidad de algunos de dichos requisitos explicando que los reactores que ofrece la industria nuclear han aumentado su seguridad y que la reducción sustancial de residuos sólo se conseguirá con ciclos de combustible cerrado.

En la Mesa se aceptó que la discusión nuclear debe comenzar con una discusión profunda sobre las fuentes de energía primaria. Por ello, la Presidencia propuso la continuidad de un debate sobre este aspecto, que podría ayudar al Gobierno a satisfacer la obligación estatuaria de redactar en 2007 un nuevo plan que incluya los sectores del gas y de la electricidad, que cubra el periodo 2007-2017 y que contemple las consideraciones y orientaciones de la Unión Europea, la situación en ese periodo de las centrales nucleares y las potencialidades de las energías renovables. El plan pasará al Congreso para su potencial conversión en un instrumento jurídico vinculante.

A lo largo del año 2006, paralelamente a esta Mesa, otros actores de la sociedad civil, como las Cámaras de Comercio, se han mostrado partidarios de prolongar la vida útil de las centrales nucleares en funcionamiento y de construir nuevas instalaciones para mejorar, entre otros aspectos, la competitividad de la economía española. Así, el Presidente del Consejo de las Cámaras, señaló en la presentación del informe sobre la situación energética en España, que la energía nuclear "es una necesidad" para lograr un suministro suficiente en cantidad, calidad y precio.

La Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE), a través del documento “El panorama energético: Visión y propuestas de los empresarios españoles”, incide en la necesidad de impulsar el desarrollo de fuentes energéticas alternativas y de replantearse la moratoria nuclear, reflexionando sobre las consecuencias de impedir el desarrollo de esta última en el futuro. La Confederación propone desarrollar todas las actuaciones necesarias para poder disponer en la próxima década de un mix de generación eléctrica eficiente y equilibrado. En base a este mix objetivo destaca que se debería realizar un esfuerzo por conseguir que la aportación de la energía nuclear converja con la media de la UE, donde en la actualidad se están desarrollando nuevas instalaciones o ampliando la capacidad de las existentes, lo que supondría casi doblar la capacidad instalada existente.

*Apoyo a la energía nuclear desde las Cámaras de Comercio y la CEOE, entre otras instituciones.*

Además de las Cámaras de Comercio y la CEOE, también han indicado la necesidad de la energía nuclear el Comité Español del Consejo Mundial de la Energía, el Instituto de Estudios Económicos, el Instituto de Empresa Familiar, el Círculo de Economía, el Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña; la Asociación Valenciana de Empresarios; Intermoney Energía o la Asociación Española de Comunicación Científica, entre otros.

Por su parte, los principales representantes sindicales de UGT y CC.OO han apoyado abiertamente la cesta energética actual con la necesaria aportación nuclear. Y han destacado la importancia de alcanzar un pacto político para una planificación energética a largo plazo, más allá de los periodos legislativos con el fin de alcanzar un modelo energético de futuro.

*Importante contribución española al desarrollo tecnológico del sector nuclear.*

En lo referente al apoyo a las Centrales Nucleares en explotación, hay que destacar las actividades de inspección en servicio, las actividades de apoyo durante las paradas de recarga, la optimización del mantenimiento, la participación en los programas de aumento de potencia y la participación en los programas de operación a largo plazo.

La ingeniería española está presente en el campo internacional en servicios a Centrales Nucleares en explotación y en nuevos proyectos. Así, se han realizado trabajos para la centrales de Comanche Peack, Calvert Cliffs, Braidwood, Hope Creek y Haddom Neck en los EE.UU, Angra en Brasil, Laguna Verde en México, Leibstandt en Suiza entre otras; también realizan servicios técnicos de apoyo a las nuevas centrales de Turquía y Finlandia.

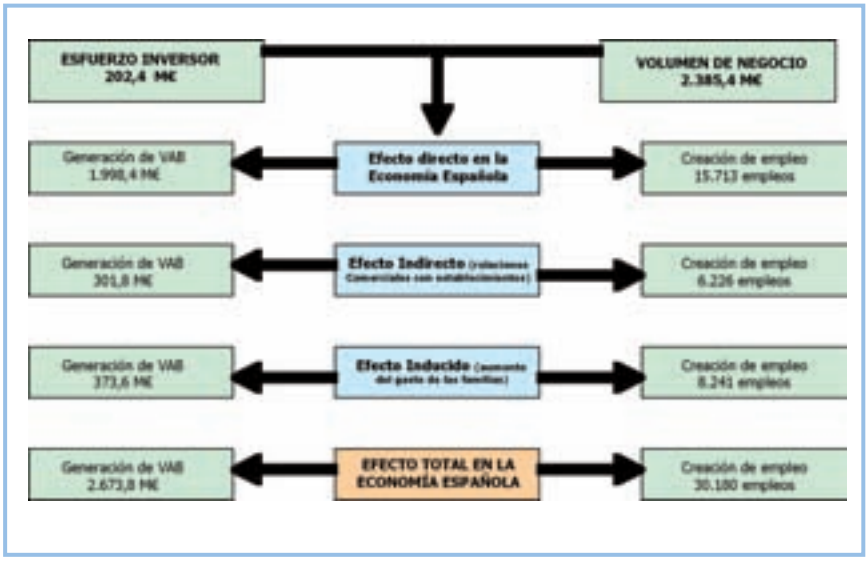
En cuanto a los programas de reactores nucleares avanzados, las empresas españolas han participado, tanto en el programa americano denominado ALWRURD (Advanced Light Water Reactors Utilities Requirements Document), como en el programa denominado EUR (European Utilities Requirements), fundamento del reactor avanzado de agua a presión europeo (EPP). Así mismo, hay que señalar la participación de las empresas Tecnatom, Initec y Empresarios Agrupados en el proyecto de la Central Nuclear de Lungmen en Taiwan, donde se construirán dos unidades ABR de 1.350 MW, con una aportación de más de 100.000 horas hombre de ingeniería.

Los programas de ampliación de potencia desarrollados por las Centrales Nucleares han permitido que desde 1990, se haya incrementado la potencia eléctrica en un 6,3% (498,3 MW).

## 3.5. Aspectos Económicos en la Producción de Energía Eléctrica de Origen Nuclear

En primer lugar debe considerarse que el valor total de activos nucleares se cifra en más de 12.000 millones de euros, y el conjunto del sector nuclear español emplea de manera directa a más de 15.700 personas de las cuales más del 40% disponen de titulación superior, además, solo de manera directa genera más de 1.998 M€, como se desprende de los datos de la **Tabla 1.26**.

**Tabla 1.26:** ***Aportación de la Industria Nuclear Española al Sistema Socioeconómico Español***




*Fuente: Foro Nuclear*

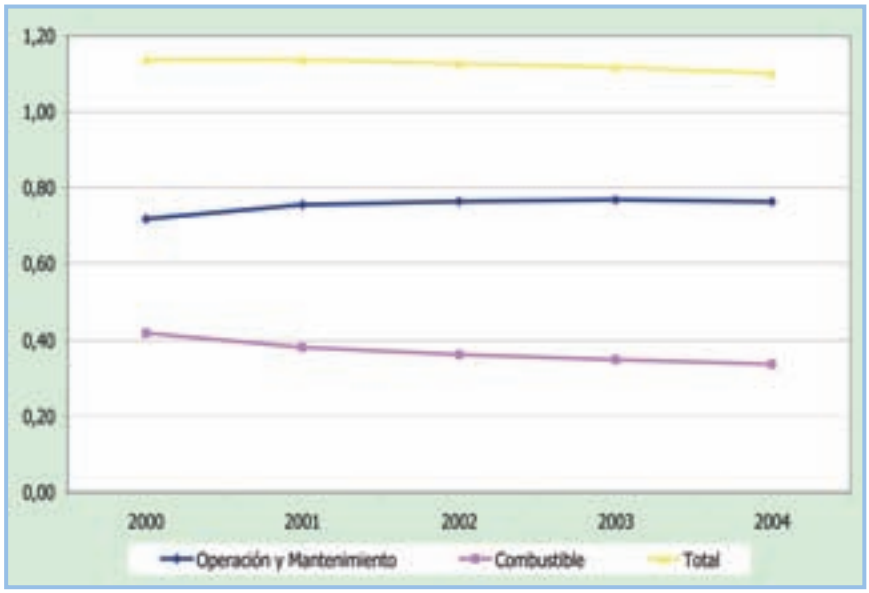
*Descenso del 29% del coste de producción del kWh nuclear en España de 1995 a 2001, produciéndose una estabilización hasta el año 2004.*

Desde 1995 el coste de producción del kWh nuclear en España ha descendido un 29% hasta el año 2001, presentando una mayor estabilidad hasta el año 2004, fijándose en 1,101 céntimos de euro por kWh (**Gráfico 1.29**), donde puede observarse un ligero descenso en los costes de combustible y un ligero ascenso en los costes de operación y mantenimiento. En cambio el coste unitario de la actividad de generación en España ha crecido un 9,12% en el periodo 1998-2001 pasando de 2,74 céntimos de Euro/kWh a 2,99 debido principalmente a los costes de aprovisionamiento que se incrementaron un 50%, mientras que los costes gestionables para el mismo periodo disminuyeron un 13,79%.

Desde un punto de vista económico es necesario señalar que el kWh de origen nuclear es el más competitivo, después del hidráulico, con un coste de producción cercano a un tercio de su precio en el mercado eléctrico. Por su volumen de producción y por sus costes, la producción de electricidad de origen nuclear es la más eficiente y contribuye de manera muy importante a la competitividad de nuestra economía, manteniendo una cuota del 20% de la producción eléctrica. La dependencia energética exterior es, en España, superior al 80% y sin la energía nuclear existente, nuestra balanza de pagos vería incrementado su ya preocupante déficit en 2.500 millones de euros.

Hay que tener en cuenta, como ya se ha comentado anteriormente, que el mercado eléctrico en España ha experimentado un proceso de liberalización desde la entrada en vigor de la nueva Ley del Sector Eléctrico 54/1997. Este proceso ha culminado con la apertura total del mercado el 1 de enero de 2003, fecha a partir de la que todos los hogares españoles pueden elegir suministrador de energía eléctrica.

**Gráfico 1.29: *Evolución del Coste del kWh de Origen Nuclear en España***




*Datos en céntimos de euro/kwh neto (constantes de 2004)*
*Fuente: UNESA y Elaboración Propia*

## 3.6. Costes de Generación de las Centrales Nucleares

Al comparar los costes de producción de las distintas tecnologías de generación de electricidad, las instituciones responsables de la planificación del sector eléctrico están teniendo en consideración tres tipos de centrales: las de ciclo combinado de gas natural, las de carbón en sus versiones más limpias y las centrales nucleares. Las fuentes energéticas renovables muestran como principal aliciente su bajo impacto medioambiental, por lo que su coste de producción no constituye el elemento determinante de la justificación de su presencia en el mercado. Además, estos últimos, presentan importantes problemas de indisponibilidad no controlada (comportamiento metereológico).

Para evaluar correctamente los *"costes medios nivelados"* de cada una de las tres centrales tipo consideradas, hay que tener en cuenta diferencias relevantes en su funcionamiento, que tienen gran trascendencia en los resultados obtenidos, entre las que merece destacar:

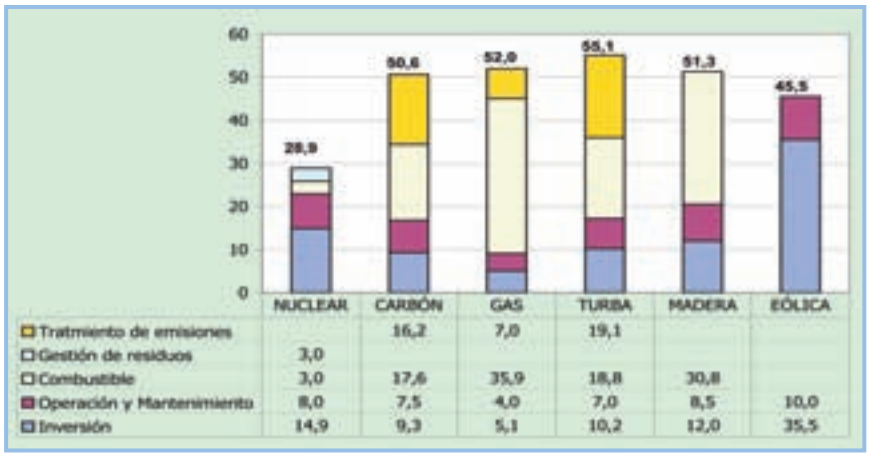
- Esfuerzo inversor y vida útil
- Tasa de actualización
- Factor de utilización
- Cotización internacional de las materias primas energéticas

En el estudio finlandés, realizado por los profesores Risto Tajarne y Sauri Rissanen, de la Universidad Tecnológica de Lappeenranta de Finlandia publicado en el año 2000 al analizar los costes de una Central Nuclear tipo se han contemplado los registrados en una central de ciclo combinado y en otra de carbón con 8.000 horas anuales a plena potencia. De dicho estudio se deduce que los *"costes medios nivelados"* ascienden a 26,08 euros/MWh en la central de ciclo combinado y de 24,06 euros/MWh en la de carbón, cifras ambas superiores a los 21,43

*Coste medio nivelado euros/MWh en función del tipo de Central:*
- *Ciclo Combinado 26,08 €*
- *Carbón 24,06 €*
- *Nuclear 21,43 €*

euros/MWh correspondientes a una Central Nuclear. Sin embargo, la experiencia española e internacional aconseja la aplicación de factores de utilización inferiores a los contemplados en las centrales de ciclo combinado (en torno a 6.500 horas anuales), y en las de carbón (en torno a 7.000 horas). Al aplicar estos criterios, el coste nivelado de la central de ciclo combinado se eleva a 27,45 euros/MWh, y en la de carbón a 25,33 euros/MWh. Una actualización de este estudio (junio 2006) se recoge en el **Gráfico 1.30** que nos sigue mostrando a las plantas nucleares como las más económicas en la producción de energía eléctrica con 28,9 euros/MWh frente a los 52,0 de las plantas de gas, 50,6 en las de carbón 55,1 en las plantas de turba, 51,3 en las de madera y 45,5 euros/MWh de las plantas eólicas.

**Gráfico 1.30:** ***Comparación de Costes de Generación de Electricidad en distintas plantas de nueva construcción***




*Se consideran 8.000 horas anuales de operación, excepto eólica (2200 horas). No se consideran subvenciones.*
*Fuente: Foro Nuclear*

En otro estudio realizado por la Dirección General de Energía y Materias Primas del Ministerio de Industria de Francia (2003) sobre el coste de referencia de la producción eléctrica y que tiene por objeto comparar los costes asociados a cada medio de producción de electricidad se llega a las siguientes conclusiones:

1ª. Para un funcionamiento en base (más de 330 días al año) los costes son:

- Nuclear 28 Euros por MWh
- Gas 35 Euros por MWh
- Carbón 33 Euros por MWh

La ventaja de la energía nuclear aumenta si consideramos los costes inducidos por una limitación de las emisiones de gases efecto invernadero ($CO_2$ y otras), que podrían suponer entre 1,5 y 15 Euros por MWh para el gas y el carbón según las hipótesis hechas sobre el coste de la tonelada emitida de $CO_2$ (entre 4 y 20 Euros por tonelada).

2ª. Para un funcionamiento en semibase (menos de 200 días al año) y no teniendo en cuenta el $CO_2$, el gas es más competitivo que la energía nuclear.

3ª. El coste de la producción nuclear es más estable que el del carbón y mucho más estable que el del gas.

Como conclusión, puede afirmarse que la situación actual de la tecnología y mercados de la energía ponen de manifiesto que la opción tecnológica que devenga costes inferiores por unidad producida es la nuclear, una conclusión que únicamente se vería alterada ante escenarios financieros con elevados tipos de interés, hoy no previsibles, o reducciones sustanciales de la cotización internacional de petróleo.

*En la situación actual de la tecnología y mercados la opción nuclear es la que devenga costes inferiores por unidad.*

## 3.7. Programas de I+D Nuclear del Sector Eléctrico

Las características específicas del Sector Nuclear (propiedad compartida de las centrales, supervisión pública en materia de seguridad, protección radiológica, afectación de problemas de seguridad ajenos, etc.) propicia en general una fuerte coordinación entre estos actores, que también debe extenderse de forma estructurada a las actividades de I+D+i.

Las actividades promovidas tienen como objetivo principal generar productos, métodos y resultados lo más directamente aplicables a la explotación más segura y eficaz de las instalaciones nucleares españolas.

El sector eléctrico español ha participado en más de 180 proyectos de I+D+i nucleares en el periodo 1998-2002, con una inversión media anual del orden de 9 millones de Euros. El presupuesto total de los proyectos en los que se ha participado, considerando las aportaciones de otras entidades tanto nacionales como extranjeras a estos proyectos, es del orden de 48 millones de Euros anuales, lo que da un efecto multiplicador de más de 5 respecto a la inversión realizada.

*El sector eléctrico español ha participado en más de 180 proyectos de I+D+i nucleares coordinados por el CEIDEN.*

Al objeto de propiciar la coparticipación de los proyectos de I+D en el Sector Nuclear y para una mayor divulgación, se ha creado una base de datos con los proyectos de I+D de ámbito nuclear en los que se está trabajando *(http://www.mityc.es/nuclear/seccion/proyectosID/)*. Las principales áreas de investigación están relacionadas con los siguientes aspectos:

- APS y Factores humanos
- Barrera de refrigerante
- Centrales avanzadas
- Combustible
- Contención y accidentes severos
- Estudios históricos sociológicos
- Evaluación impacto radiológico
- Gestión de vida
- Mejora de disponibilidad
- Protección radiológica de personas
- Reducción del impacto radiológico
- Residuos radiactivos

Los programas con mayor número de proyectos y presupuesto son el de Barrera de Presión (37%), Mejora de Disponibilidad y Prácticas Operativas (16%), Análisis Probabilista de Seguridad (APS) y Factores Humanos (13%), Combustible Nuclear (13%), Centrales Avanzadas (12%), Gestión de Vida (4%) y Protección Radiológica (2%). Se incluye la

*La industria nuclear española participa en los distintos programas marco de I+D de la Unión Europea.*

participación del sector eléctrico en el Programa Coordinado de Investigación (PCI), suscrito entre UNESA y el Consejo de Seguridad Nacional en septiembre de 1997.

La industria nuclear española participa en los distintos programas marco de I+D de la Unión Europea. El importe asignado en el VI programa marco EURATOM para la investigación y formación sobre la energía nuclear en el periodo 2002-2006 asciendió a 940 millones de Euros, y para el VII programa marco (2007-2011) 2.751 millones de euros con la siguiente distribución:

- Investigación sobre la energía de fusión 1.947 M€
- Fisión nuclear y protección contra las radiaciones 287 M€
- Actividades en materia de JRC 517 M€

Las principales áreas científico-técnicas del programa de Fusión se pueden clasificar en dos grandes grupos:

***En experimentos de fusión:***

- Física de plasma: fluidos, MHD, teoría cinética, transporte
- Instrumentación
- Control y adquisición de datos
- Interacción plasma-pared

***En tecnología***

- Materiales estructurales y funcionales
- Fuentes de irradiación
- Superconductores, incluido HTS
- Generación de tritio
- Ingeniería mecánica, eléctrica, civil energética (BoP)
- Sistemas de calentamiento de plasma
- Estudios socio-económicos
- Seguridad y licencia

Las principales actividades en el área de fisión nuclear y protección contra las radiaciones incluyen:

- La gestión de residuos radioactivos, en sus distintas tecnologías de almacenamiento geológico profundo, AGP, las de separación y transmutación, y otras opciones
- Sistemas de reactores, actuales y novedosos
- Protección contra las radiaciones ionizantes
- Infraestructuras para los campos científicos anteriores, y
- Recursos humanos, movilidad y formación

Además, el Join Research Center (JRC) desarrolla actividades en las áreas de gestión de residuos nucleares e impacto medioambiental y de la seguridad nuclear.

También, las empresas españolas participan en la Operación y Mantenimiento de Centrales Nucleares en Estados Unidos, Brasil, Méjico, Argentina, Suiza, países del Este de Europa y de las antiguas Repúblicas de la Unión Soviética.

Destaca, a su vez, su participación en el Proyecto ITER y en el desarrollo de nuevos reactores nucleares de futuro, conocidos como la

Generación IV que representa importantes avances en aspectos económicos, de seguridad, de fiabilidad y de minimización en la generación de residuos.

Dentro de los programas comunitarios hay que señalar que, además del Programa Marco de Investigación y Desarrollo, está en vigor el Programa Plurianual Energía Inteligente-Europa, cuyo objetivo es favorecer el desarrollo sostenible en el ámbito energético. Dicho programa abarca el periodo comprendido entre 2003 y 2006, con un presupuesto de 250 millones de euros en 4 años.

La situación tecnológica de los retos de la energía nuclear de fisión se pueden concretar en la actualidad en los siguientes aspectos (Plataforma tecnológica de I+D de energía nuclear de fisión CEIDEN):

- Comportamiento de materiales
- Fiabilidad de combustible
- Gestión de residuos de alta actividad y de combustible gastado
- Ensayos no destructivos (END) y caracterización de materiales
- Fiabilidad de equipos y gestión de activos
- Instrumentación y control
- Tecnología de Seguridad y del riesgo y sus aplicaciones
- Residuos de baja actividad y Protección Radiológica
- Desarrollo de nuevas plantas nucleares

Todo ello está suponiendo un considerable esfuerzo inversor en los avances en los programas de I+D en el sector que permite importantes avances en la seguridad y fiabilidad de las Centrales Nucleares.

Una información actualizada sobre I+D+i en las centrales nucleares españolas puede encontrarse en el número 274 de mayo 2007 en la revista de la Sociedad Nuclear Española "Nuclear España".

## 3.8. Panorama Internacional de la Energía Nuclear

Cada vez resulta más evidente que la energía nuclear es una fuente energética que debe ser tenida en cuenta para el desarrollo presente y futuro. Garantiza el suministro de electricidad al producirla de forma constante y segura, reduce la dependencia exterior de las materias primas energéticas y ayuda a evitar el calentamiento global porque no emite gases de efecto invernadero a la atmósfera. Estas características justifican que cada vez más países apuesten por la energía nuclear y decidan la construcción de nuevos reactores, ampliar la potencia de los ya existentes, o bien, alargar el funcionamiento de sus centrales en operación con todas las garantías de seguridad.

A finales de 2006 había en el mundo 435 centrales nucleares en 31 países con una potencia instalada de 367.988 GWe que producen el 17% de la electricidad consumida. 30 reactores más se encuentran en construcción y a éstos hay que sumar las centrales ya contratadas, que ascienden a 12. El número de reactores va a seguir en aumento y cada vez más países van a necesitar de la energía nuclear para hacer frente a la escalada de los precios de los productos petrolíferos, al incremento constante de la demanda y al preocupante cambio climático.

*A finales de 2006 la producción de energía eléctrica de origen nuclear suponía el 17 % de la electricidad consumida*

Ante el escenario de incremento de la demanda, la necesidad de combatir el calentamiento global y el encarecimiento e inseguridades de

suministro de los combustibles fósiles, un gran número de instituciones internacionales y nacionales, líderes políticos y organizaciones patronales y sindicales e incluso figuras destacadas del ecologismo están recomendando la utilización de la energía nuclear, junto con las renovables, el carbón limpio y el ahorro energético, como las mejores soluciones para los retos que se presentan en el siglo XXI a nivel mundial.

La Agencia Internacional de la Energía, en su último estudio World Energy Outlook 2006, defiende la necesidad inmediata de construir más centrales nucleares como respuesta al encarecimiento del gas y del petróleo, al cambio climático y la inseguridad en el abastecimiento. Este organismo recomienda que los gobiernos actúen con determinación y urgencia para evitar efectos dañinos sobre el clima y la economía relacionados con el mal uso de la energía. De ahí que sus alternativas se centren, especialmente, en el desarrollo de la energía nuclear, el incremento del uso de las renovables y la puesta en marcha de políticas de ahorro y eficiencia energética. De esta forma, están convencidos de que se conseguirá mayor seguridad, más protección ambiental y mejor eficiencia económica.

A nivel mundial destaca el caso de los países de Europa del este como Rusia, con 31 centrales nucleares y cinco más en construcción o el hecho de que Estados Unidos haya decidido, por el momento, alargar el funcionamiento de 48 de sus 103 reactores nucleares. Asimismo, cabe resaltar la gran actividad nuclear en los países asiáticos como India, China, Japón o Corea. China tiene que resolver su gran demanda energética y actualmente está construyendo cinco reactores que se sumarán a los diez que ya tiene en marcha y a los 20 que ha planeado construir a medio plazo. Japón, con 55 reactores, construye un nuevo reactor e India, que cuenta con 16 reactores en funcionamiento, va a poner en funcionamiento siete más. La **Tabla 1.27** muestra algunos datos de la importancia de la energía nuclear en la producción de energía eléctrica.

**Tabla 1.27:** ***Producción Nuclear y Disponibilidad en la Unión Europea y Otros Países. (2006)***

| Países | % Electricidad de Origen Nuclear | Unids. | Potencia MW | GWh Producidos | Factor de Carga % |
|---|---|---|---|---|---|
| Alemania | 31,81 | 17 | 20.339 | 167.390 | 89,19 |
| Bélgica | 58,10 | 7 | 5.801 | 46.620 | 87,64 |
| Eslovaquia | 57,15 | 5 | 2.034 | 12.419 | 77,18 |
| Eslovenia | 40,11 | 1 | 666 | 5.548 | 89,58 |
| **España** | **19,97** | **8** | **7.450** | **60.072** | **88,67** |
| Finlandia | 27,99 | 4 | 2.696 | 22.906 | 93,12 |
| Francia | 78,07 | 59 | 63.363 | 450.191 | 77,28 |
| Holanda | 3,91 | 1 | 482 | 3.469 | 81,48 |
| Hungría | 37,69 | 4 | 1.755 | 13.460 | 82,40 |
| Japón | 29,97 | 55 | 47.587 | 303.197 | 69,71 |
| Lituania | 69,20 | 1 | 1.185 | 8.649 | 65,82 |
| Reino Unido | 18,84 | 19 | 10.982 | 16.345 | 56,87 |
| República Checa | 31,48 | 6 | 3.523 | 25.903 | 83,25 |
| Rusia | 15,90 | 31 | 21.743 | 154.545 | 69,85 |
| Suecia | 48,01 | 10 | 9.056 | 67.746 | 81,54 |
| Suiza | 37,40 | 5 | 3.220 | 27.649 | 93,93 |
| Ucrania | 47,52 | 15 | 13.107 | 90.239 | 73,70 |
| USA | 19,42 | 103 | 98.446 | 822.879 | 89,83 |
| **TOTAL** | | **351** | **310.739** | **2.299.227** | **79,53*** |

** Promedio por unidad*
*Fuente: Foro Nuclear y IAEA*

## 3.9. El impulso de la Política Energética Nuclear de la Unión Europea

La Unión Europea tiene una gran dependencia energética: el 48% de la energía que consume procede de combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón) que se encuentran fuera del territorio de la Unión. De seguir así, para el año 2030, la dependencia de estos recursos por parte de la Unión se elevaría hasta el 70%. Para evitar esta vulnerabilidad y ayudar a cumplir los objetivos del Protocolo de Kyoto sobre el medio ambiente la Unión está impulsando diversas medidas, entre ellas, el ahorro energético y el fomento de las energías renovables.

Sin embargo, en la Unión Europea no existe una política energética común tal y como podría ser por ejemplo, la *Política Agrícola Común* (PAC), pero los avances en esta materia a nivel comunitario se logran por la suma de las políticas energéticas nacionales y por la tradición de diálogo político y cooperación colectiva en el contexto comunitario e internacional. Hay dos aspectos fundamentales que pueden favorecer el desarrollo de una política energética comunitaria: la seguridad en el aprovisionamiento y la finalización del mercado interior.

- Seguridad en el aprovisionamiento: dada la dependencia energética de Europa y los precedentes históricos (la crisis del petróleo de 1973), la Unión debe ser capaz de encontrar respuestas a nivel regional, o incluso mundial para evitar que una crisis energética o el alza descontrolada de los precios desbarajuste el modelo socio-económico europeo. La armonización de las distintas políticas nacionales es un elemento esencial para que la Unión se haga fuerte frente al exterior.

- Finalización del mercado interior: la energía es fundamental para el desarrollo de todos los sectores productivos y por ello se deben controlar los costes, ya que una distorsión en los mismos podría alterar la competitividad relativa dentro de la Unión; además, suelen existir oligopolios en el suministro de energía. Por ello, la UE intenta conseguir una disponibilidad de coste de la energía similar en todas las regiones de la Unión y un equilibrio en la competencia y la seguridad a largo plazo.

El *Programa Ilustrativo sobre Energía Nuclear de la Comisión Europea* (PINC 2007) describe la situación actual y los posibles escenarios futuros para el sector nuclear en la Unión Europea.

La Comisión Europea, ha señalado en su último informe *An energy policy for Europe* que las centrales nucleares aportan al sistema eléctrico el 30% de la electricidad que se consume en la Unión Europea y que, de no contar con ellas, la lucha contra el cambio climático se haría aún más complicada.

*En Europa el 30% de la electricidad que se consume es de origen nuclear, siendo Francia el principal productor.*

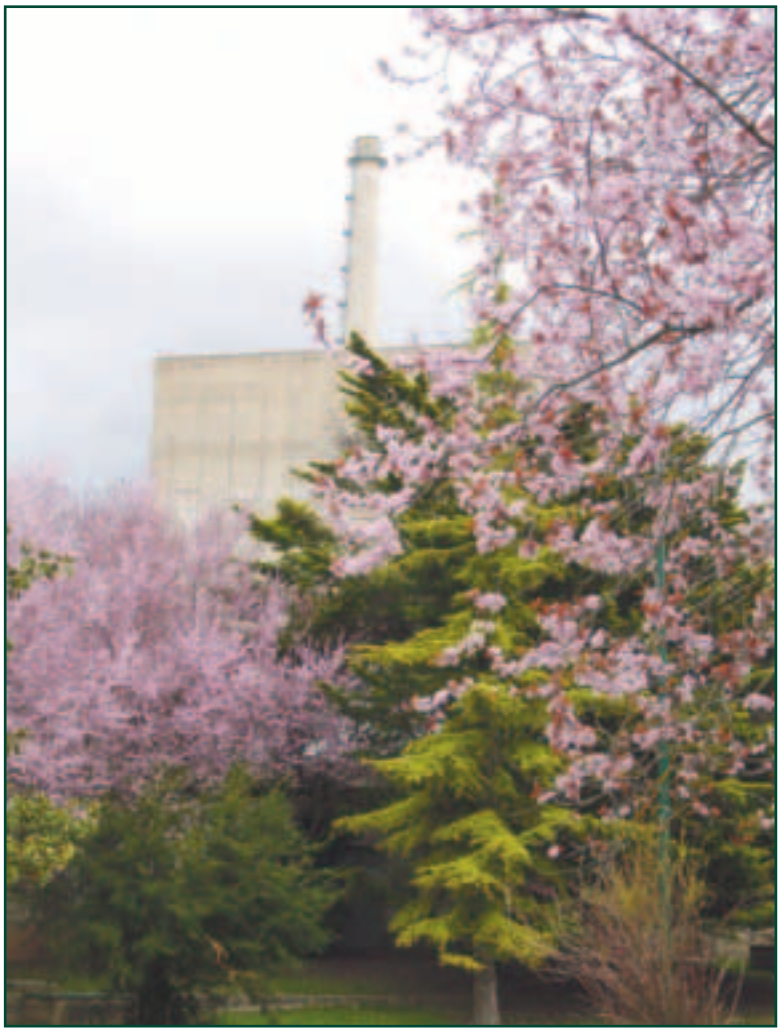
La propuesta principal europea para luchar contra el cambio climático que se persiguió en la cumbre de Berlín, a comienzos de 2006, fue lograr el compromiso de los países desarrollados para que reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero en un 30% para 2020, en relación con las existentes en 1990. La UE hará esta propuesta a la comunidad internacional para fijar unos nuevos objetivos cuando venza el actual *Protocolo de Kioto*, por el que los 46 países se comprometieron a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 5% entre 2008 y 2012. El compromiso de Europa fue del 8%. Para impulsar su

actual propuesta, la Unión se compromete a reducir unilateralmente y como mínimo las emisiones de $CO_2$ en un 20% en el horizonte del 2020. No obstante, considera esencial un acuerdo internacional, teniendo en cuenta que sólo es responsable del 14% de las emisiones mundiales.

La **Comisión Europea** es consciente de que las centrales nucleares realizan una importante aportación al sistema eléctrico y no emiten $CO_2$. Así lo han entendido países como **Francia**, donde el 78,07% de su electricidad proviene de los 59 reactores que tiene en funcionamiento, **Tabla 1.27**. Es el país de la Unión Europea que más apoya el uso de la energía nuclear y continúa apostado por esta fuente energética ya que, próximamente, construirá en Flamanville (Normandía) un *reactor avanzado de agua a presión* (EPR).

**Finlandia** es otro ejemplo de país desarrollado, muy sensibilizado y comprometido con el respeto al medio ambiente y que, al mismo tiempo, tiene muy en cuenta a la energía nuclear dentro de su mix energético. Actualmente construye un quinto reactor en Olkiluoto, mientras que ya hay estudios que señalan la necesidad de una sexta unidad. En este país, el 28% de su electricidad es de origen nuclear.

**El Reino Unido**, por su parte, tiene en funcionamiento 19 reactores nucleares que producen alrededor del 18,84% de la electricidad que se consume en el país. El primer ministro británico, Tony Blair, trató en numerosos foros y reuniones la necesidad de construir nuevas centrales nucleares para reducir la dependencia energética del petróleo y las emisiones de $CO_2$. A pesar de sus argumentos y estudios que reflejan la necesidad de la energía nuclear en Reino Unido, no se ha tomado, por el momento, la decisión de construir más centrales nucleares.



En el caso de **Alemania**, en el año 2000 se tomó la decisión de no construir más centrales nucleares y se fijó una fecha de cierre ordenada una vez finalice la vida útil de los 17 reactores existentes. A pesar de que se han publicado estudios que recomiendan prolongar la vida de las centrales, la canciller alemana ha señalado que, de momento, se acoge a lo establecido, si bien Ángela Merkel se ha declarado partidaria de la energía nuclear y de mantener abiertas algunas plantas nucleares en el país. De ahí que el tema de la energía nuclear en Alemania no esté del todo decidido.

En la **Unión Europea** 15 de los 27 estados miembros tienen centrales nucleares que producen una tercera parte de la electricidad. Eslovaquia, Eslovenia, Hungría, Lituania y la República Checa, miembros de la Unión Europea desde mayo de 2004, dependen de la energía nuclear para satisfacer la cuarta parte de la electricidad que necesitan. Los dos últimos países recientemente incorporados, Bulgaria y Rumania, también tienen centrales nucleares y construyen tres nuevos reactores que se sumarán a los 145 que hay en toda la UE. Por su parte, Italia y Polonia están reconsiderando la necesidad de la energía nuclear.

Destacan las propuestas ya mencionadas de la Comisión Europea y de la Agencia Internacional de la Energía, así como las del Consejo Mundial de la Energía y otros organismos internacionales, que insisten en que no se puede satisfacer la creciente demanda, limitando la emisión de gases de efecto invernadero, sin centrales nucleares. En definitiva, la energía nuclear, con su importante desarrollo tecnológico y su contribución a una producción de electricidad segura, económica, fiable y respetuosa con el entorno, tendrá que seguir jugando un importante papel para dar respuesta a los retos planteados en la Unión Europea, donde los recursos energéticos son limitados, la demanda es cada vez mayor y la lucha contra el cambio climático es la primera preocupación medioambiental.

## Operación a Largo Plazo de las Centrales Nucleares. Panorama Internacional

Otra forma en la que se está desarrollando la energía nuclear en los países con este tipo de instalaciones es la operación a largo plazo de las centrales ya en funcionamiento. Las circunstancias del mercado energético están conduciendo a numerosos países a reconsiderar el plazo de funcionamiento de sus reactores nucleares en operación, de manera que se ponga a disposición de la sociedad una cantidad importante de energía, limpia de emisiones de $CO_2$ y a unos costes muy competitivos. Se trata, en definitiva, de gestionar los activos nucleares –fundamentalmente a través de programas de mantenimiento preventivo y predictivo y un plan ambicioso de modernización y puesta al día de las plantas– de manera que pueda garantizarse su funcionamiento fiable y seguro en el largo plazo. La concesión de permisos de operación para que las instalaciones nucleares puedan operar a largo plazo se lleva a cabo siempre bajo la supervisión y aprobación por parte de los organismos reguladores en materia de seguridad nuclear de cada país.

La concesión de permisos de funcionamiento por periodos amplios de tiempo a centrales con una dilatada experiencia de funcionamiento no es nueva.

En Estados Unidos, el organismo regulador esta revisando sus planteamientos tradicionales y concediendo Permisos de Funcionamiento por un total de sesenta años a centrales con más de treinta años de operación, siempre que éstas sean capaces de garantizar su seguridad y fiabilidad. Hasta el momento (enero de 2007) 48 reactores, algunos de un diseño y una fecha de operación idéntica o similar a la de Santa María de Garoña, ya han sido autorizados para operar sesenta años.

*Se está produciendo una renovación de los permisos de funcionamiento de las centrales nucleares existentes, principalmente en USA.*

**Gráfico 1.31: *Operación a Largo Plazo.* Renovación Autorización Explotación**

En Europa también se está produciendo un fenómeno similar y ya son varios los países que están reconsiderando la operación a largo plazo de sus centrales nucleares actualmente en operación, o bien están planificando la construcción de nuevas centrales. El siguiente cuadro ilustra esta afirmación.

**Tabla 1.28: *Renovación de Autorización de Operación. Panorama Internacional - Europa***

| | |
|---|---|
| • **Francia:** | Planes para operar a Largo Plazo sus 58 Centrales en Operación. Está previsto iniciar la construcción de una nueva central en los próximos años (30 nuevas centrales en los próximos 25 años) |
| • **Finlandia:** | Iniciada la construcción de una nueva Central Nuclear. Planes para operar las centrales existentes hasta los 60 años. |
| • **Suecia:** | Plan de Actualización de sus Centrales para que continúen operando durante los próximos 20-30 años. |
| • **Alemania:** | Previsto cierre progresivo de sus Centrales. Dificultades para mantener esta posición. |
| • **Reino Unido:** | Planes para operar sus centrales a largo plazo. El Gobierno ha propuesto recientemente un debate para considerar la construcción de nuevas centrales. |
| • **Suiza:** | Las centrales no tienen una vida legal limitada. Tienen en marcha programas de gestión de sus activos para operarlos hasta los 60 años. |
| • **Holanda:** | Su único reactor nuclear ha recibido autorización para operar 20 años adicionales a los 40 iniciales. |

# 4. DATOS DESTACABLES DE LA SECCIÓN I

En lo referente al sector energético en España destacamos:

- Las crisis energéticas de 1973 y 1979, que dominaron el panorama internacional a lo largo de los años 70, provocaron un cambio en la orientación de las políticas energéticas de la mayor parte de los países industrializados. Así, en la primera mitad de los años ochenta se asistió a un profundo proceso de sustitución de la utilización de derivados de petróleo en la producción de electricidad por el empleo de carbón nacional e importado y la energía nuclear y un mayor aprovechamiento del parque hidroeléctrico.

- En concreto, en España con el II Plan Energético Nacional (PEN 1978) se trató de hacer frente a las costosas repercusiones que para la balanza de pagos suponían las importaciones energéticas, centradas en exceso en el crudo petrolífero. Este interés de potenciar el autoabastecimiento energético culminó con un programa de construcción de centrales térmicas de carbón y el apoyo de la energía nuclear. En definitiva, los primeros planes energéticos centraban el consumo energético en los combustibles fósiles, con una creciente participación de la energía nuclear (primera y segunda generación de centrales).

- España es un país con reservas energéticas muy limitadas. Solamente las reservas de carbón y el alto aprovechamiento del potencial hidroeléctrico existente permite alcanzar unos niveles de producción de cierta importancia. También la energía nuclear, considerándola 100% nacional, juega un importante papel en la producción de energía primaria de nuestro país, alcanzando más del 50% de nuestra producción en los últimos años. Desde 1968 hasta 2006 las Centrales Nucleares españolas produjeron más de un millón de GWh, lo que ha contribuido a mejorar de forma notable la dependencia exterior de nuestro sistema energético.

- La aportación de las energías renovables a nuestro sistema energético ha ido variando a lo largo del tiempo. Antes de la crisis energética de los años setenta, la utilización de las energías renovables para generación de electricidad se reducía, prácticamente, a la producción hidroeléctrica. Actualmente, están experimentando un crecimiento destacado los parques eólicos y las instalaciones de cogeneración y de biomasa. El Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010 se ha propuesto como objetivo que estas energías alcancen un mínimo del 12% del consumo energético en el año horizonte de 2010.

- En Castilla y León en el año 2006 la producción de energía eléctrica fue de 33.478,9 millones de kWh –un 11,42 % del total nacional– frente a un consumo de 12.295,2 millones de kWh –un 4,95% del total nacional– con lo que Castilla y León sólo consume un tercio de la energía eléctrica que produce y, en el año 2004 ocupaba a 2.364 trabajadores, lo que suponía un 9,61% sobre el empleo en el sector a escala nacional.

- En cuanto a las fuentes de generación de energía eléctrica en Castilla y León destaca la de origen Térmico (con base en el carbón) en León; Hidráulica en Salamanca, Nuclear en Burgos y Eólica en Soria. Siendo el consumo principalmente para usos industriales y de servicios.

- La CNSMG generó, en el año 2006, 3.842 millones de kWh, lo que equivale al 6,41% de la producción de electricidad de origen nuclear en España y al 31,25% del consumo eléctrico de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

- La aportación de la energía nuclear a la producción mundial de electricidad asciende al 17% con una potencia instalada de 367.988 MW en 435 centrales en funcionamiento a finales de 2006, siendo en la Unión Europea el 15% del total de la energía primaria consumida y una tercera parte del consumo eléctrico.

- En la aportación de la energía nuclear a la producción de energía eléctrica deben tenerse en cuenta diferentes aspectos: medioambientales, pues no produce emisiones de $CO_2$ pero existe preocupación por el tratamiento de los residuos; socioeconómicos, ya que es una garantía de suministro de electricidad y se genera a bajo coste y; tecnológicos, con una alta participación en proyectos de I+D+i.

- Se está produciendo una renovación de los permisos de funcionamiento de las centrales nucleares existentes, principalmente en USA y en algunos países europeos.

- Actualmente, la energía nuclear supone cerca del 20% del total de energía eléctrica producida en España. Este hecho pone de manifiesto la trascendencia del parque generador nuclear en nuestro país. La producción eléctrica de las Centrales Nucleares españolas ha seguido una evolución de bastante estabilidad durante los últimos 30 años, con un aumento constante desde 1968, año en el que se conectó, en el mes de diciembre, a la red la primera Central Nuclear española, José Cabrera, hasta el año 1988 que se conectó la última, Trillo. Produciéndose el cese de la actividad de la Central José Cabrera el 30 de abril de 2006.En el año 2006, la potencia eléctrica instalada de origen nuclear alcanza los 7.728 MW, que representa un 9,37% de la potencia total instalada en España. La producción de energía eléctrica de origen nuclear, estuvo estabilizada en el periodo 1993-1997 entorno a los 56.000 GWh produciéndose a partir de ese año un incremento hasta situarse en los 63.700 GWh en el año 2001, debido al mejor aprovechamiento de las centrales nucleares. En el año 2006, se alcanzó una cifra de 60.071,84 GWh de producción eléctrica nuclear.

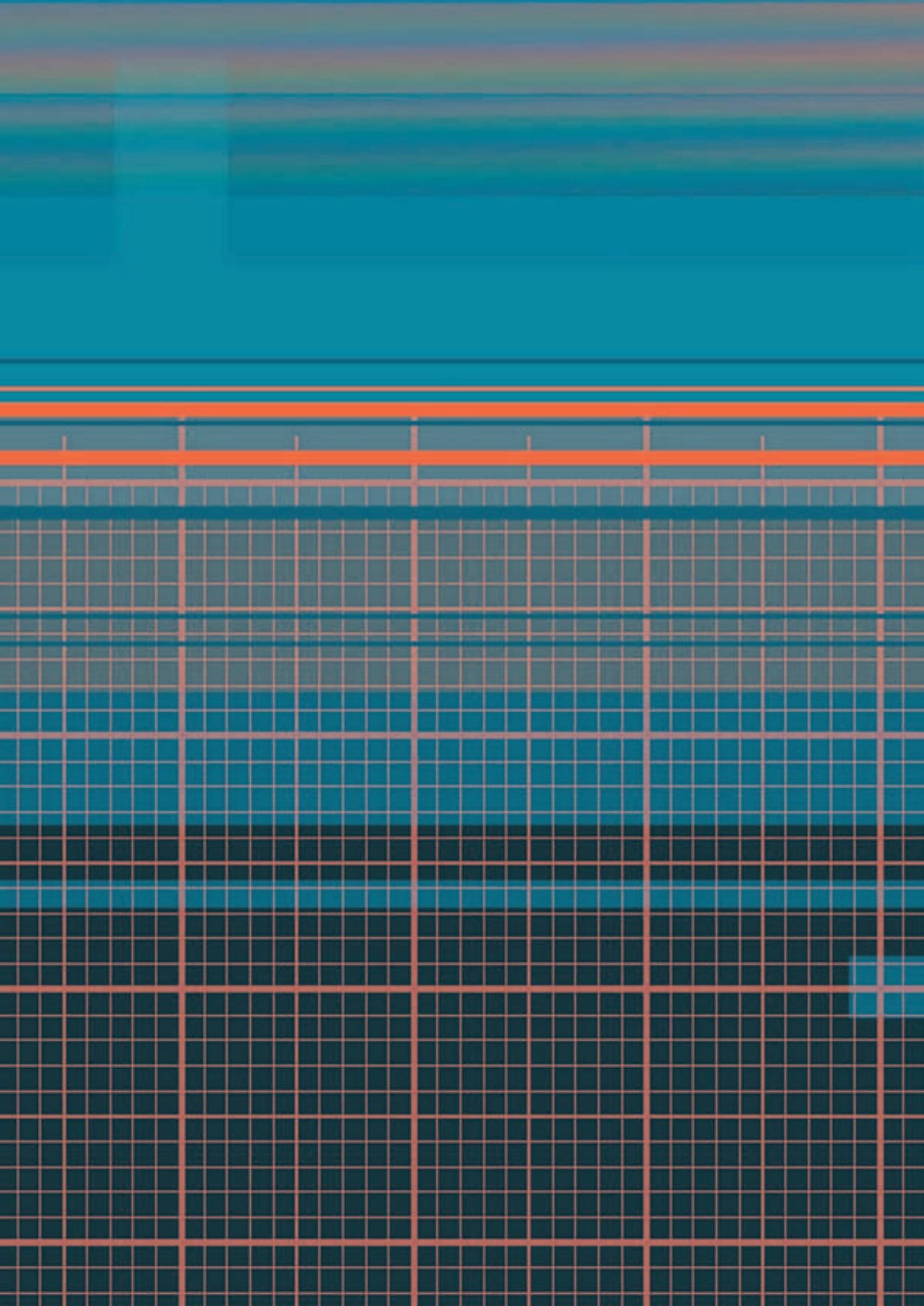
- La comparación de los principales indicadores -Factor de Carga, Factor de Operación, Factor de Disponibilidad, Factor de Indisponibilidad no Programada- de las Centrales Españolas presentan unos mejores resultados que la media internacional y en los años 2000, 2002 y 2004 destacan los de Santa María de Garoña.

- En España el coste del kWh de origen nuclear (costes de operación y mantenimiento mas costes de combustible) ha pasado de 1,45 céntimos de euro en 1995 a 1,033 en el año 2001 lo que ha supuesto un descenso del 29% frente a un incremento del 9,12% en el periodo 1998-2001 en el coste unitario de la actividad de generación en España, produciéndose una estabilización hasta el año 2004.

- En la comparación de los costes de generación de electricidad en distintas plantas de nueva construcción, el coste de origen nuclear sigue siendo inferior a los de gas, carbón, turba, biomasa y eólica.

- Necesidad de dar continuidad al debate social sobre las fuentes de energía. Los resultados de la Mesa sobre el futuro de la energía nuclear en España (2006), a puesto de especial relieve esta necesidad

- Al objeto de proporcionar la coparticipación de los proyectos de I+D en el sector nuclear y para una mayor difusión se ha creado una base de datos con los proyectos de I+D en el ámbito nuclear. Entre los proyectos en los que se está trabajando destacan los de barreras de presión, mejora de disponibilidad, APS, factores humanos, combustible nuclear y centrales avanzadas.



# Sección II

# 5. ESTRUCTURA ECONÓMICA Y SOCIAL DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA CENTRAL NUCLEAR DE SANTA MARÍA DE GAROÑA (CNSMG)

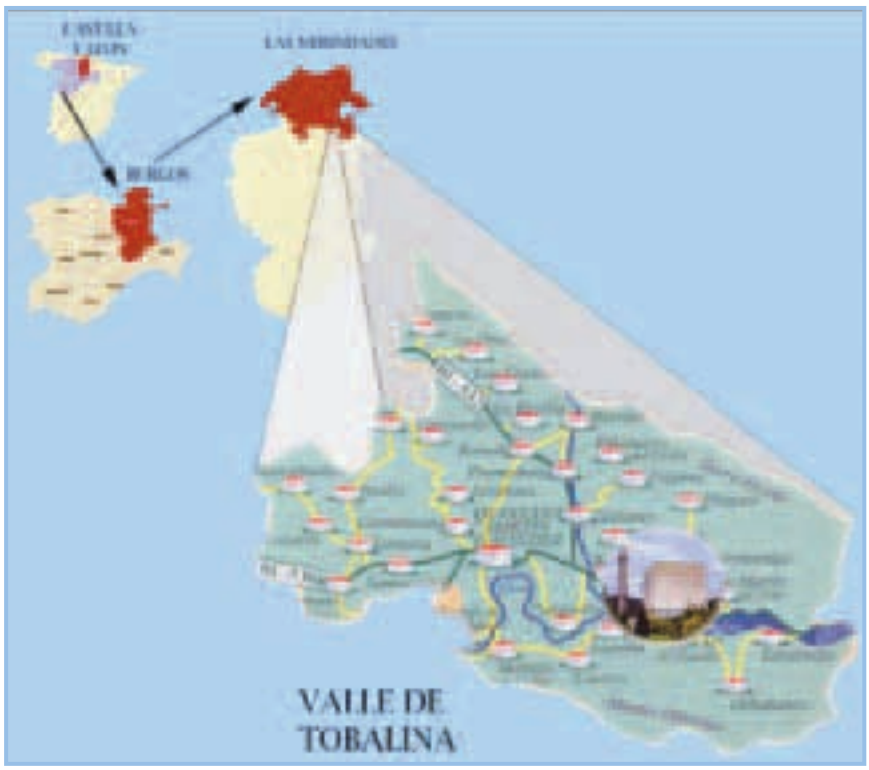
## 5.1. Descripción de la Zona de Emplazamiento de la CNSMG

El emplazamiento de la Central está situado en la provincia de Burgos, en el término municipal de Santa María de Garoña, en un meandro casi cerrado sobre la margen derecha del río Ebro, en el conocido Valle de Tobalina.

Desde un punto de vista geográfico, la Central se encuentra aproximadamente a 90 Km. al sur sureste de Santander, a 60 Km. al sur suroeste de Bilbao y casi a la misma distancia al Noreste de Burgos y al sur suroeste de Vitoria.

Los principales núcleos de población, en los que se centra el Estudio, dentro de un radio de 30-35 km. desde su emplazamiento son las unidades poblacionales pertenecientes al municipio del Valle de Tobalina, Medina de Pomar y Miranda de Ebro.

Desde un punto de vista político-administrativo la Central se encuentra en terrenos del término municipal del Valle de Tobalina. Municipio formado por 37 unidades poblacionales, de las cuales 4 se encuentran actualmente deshabitadas (Imaña, Parayuelo, Plágaro y Villanueva del Grillo). El centro administrativo se encuentra en Quintana Martín Galíndez, que dista 6 Km. de la Central, donde está el Ayuntamiento, que preside el alcalde del Valle de Tobalina.



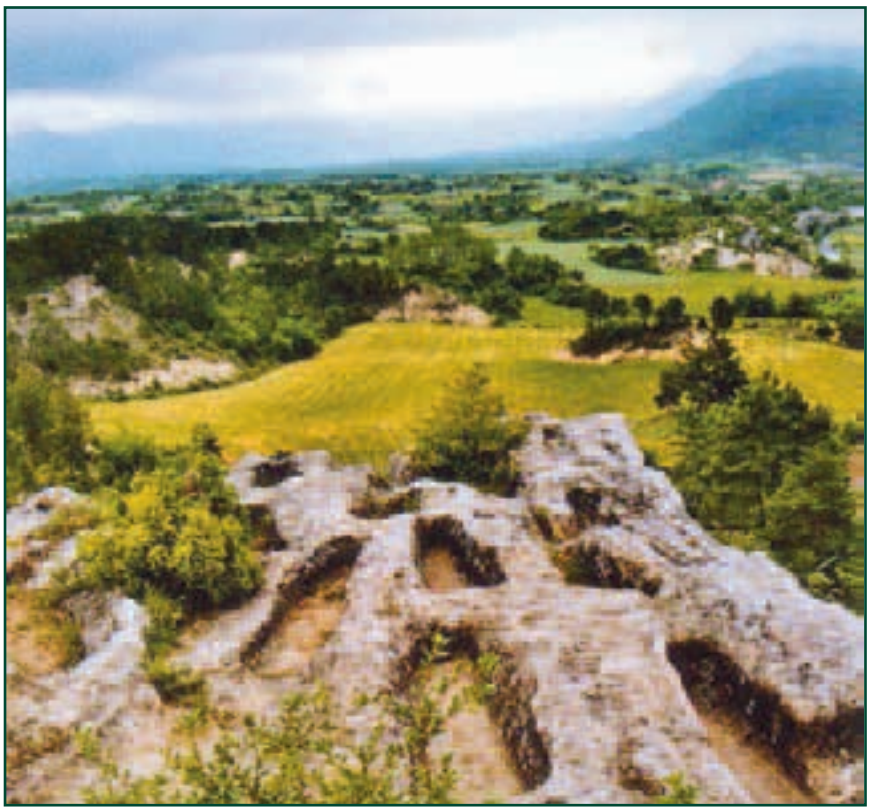
Los núcleos de población para los que se establece el Estudio, y que por tanto, delimitan del **área de análisis** son básicamente dos, presentados de la siguiente forma:

**Zona I**: *(Radio 10 km.)* 37 unidades poblacionales que forman el término municipal del **Valle de Tobalina**, en cuyos terrenos se encuentra emplazada la Central, siendo su centro administrativo la población de Quintana Martín Galíndez.

**Zona II**: *(Radio 30–35 km.)* los términos municipales de **Miranda de Ebro** y **Medina de Pomar**, situados a 30 y 34 km. respectivamente desde el emplazamiento de la Central Nuclear y en cuyos municipios ejerce su influencia.

En estos tres núcleos, situados en un radio de 30-35 km. desde la ubicación actual de la Central, será donde principalmente se centre el objeto de nuestro Estudio, puesto que es en estos municipios donde ejerce una influencia directa la presencia de la Central Nuclear de Santa María de Garoña (CNSMG).

El municipio del **Valle de Tobalina** está formado, en general, por unidades poblacionales de economía básicamente agraria -con alguna pequeña aportación ganadera que, sin embargo, no permite dar al Valle el título de zona ganadera-, con escasa industria, servicios e infraestructuras. No existen en esta zona centros urbanos de gran población y las unidades poblacionales son en general pequeñas y muy dispersas, existiendo algunas totalmente despobladas. Además, este municipio, integrado por las 37 unidades poblacionales anteriormente mencionadas, se ha visto afectado por las corrientes migratorias de los años 60 y 70 al igual que ha ocurrido en otras zonas de la provincia y en el Estado, presentando unas características propias que lo identifican.



**Miranda de Ebro**, históricamente agrícola y ganadera, tenía a mediados del siglo XIX cierto peso como centro comercial de la comarca. Más del 55% de la población activa se dedicaba entonces a los trabajos del campo contando por otra parte con algunos pequeños talleres. Sus importantes vías de comunicación fueron el revulsivo que potenció el desarrollo del municipio transformando una economía agrícola-ganadera en otra eminentemente industrial y volcada en los servicios. En los años 80, se multiplican las pequeñas y medianas empresas especializadas en las más diversas actividades y con una fuerte vocación exportadora, en sustitución de iniciativas industriales de gran formato. La existencia de un sector comercial diversificado y de un gran número de oficinas financieras es hoy otro elemento característico de la fisonomía mirandesa.

**Medina de Pomar** situada en el centro de la Comarca de las Merindades, en territorio donde contrastan los paisajes ribereños de los ríos Nela, Trueba o Salón, con las escarpadas laderas de la Tesla, los pinares de Losa y las superficies más llanas destinadas hoy al cultivo de cereal, patatas y excelentes lechugas de las que está tramitando su marca de Calidad.

Los datos estadísticos presentados a continuación se refieren al municipio del Valle de Tobalina en su conjunto y no de forma individual a todas las unidades poblacionales que lo componen, así como a todos los municipios que integran las localidades de Medina de Pomar y Miranda de Ebro.

Las bases de datos disponibles a nivel nacional son prácticamente inexistes para aquellas unidades poblacionales que no alcanzan los 300 habitantes, por este motivo no se contemplan en este Estudio datos desagregados para las unidades poblacionales que forman el Valle de Tobalina.

Toda la información recogida en el presente Estudio, mediante tablas cuantitativas y gráficos, permite realizar un análisis con gran profundidad y suficiente exhaustividad, lo que ha hecho posible alcanzar un importante número de conclusiones con respecto a los aspectos considerados.

## 5.2. La Población de la Zona

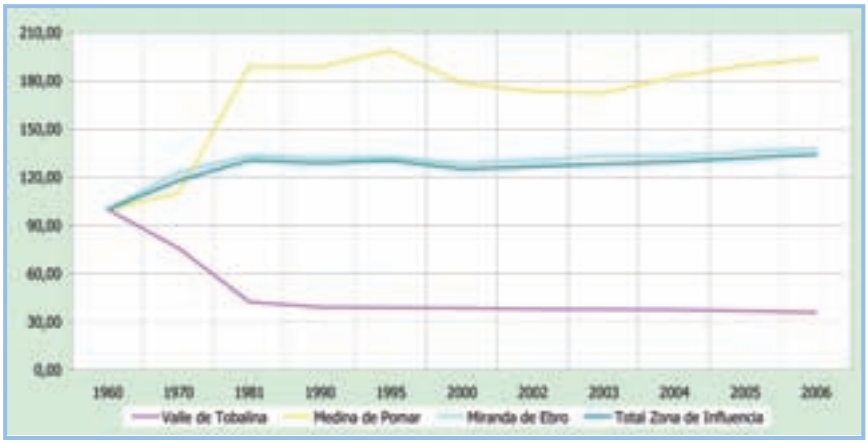
Para el análisis de la población se han tomado datos correspondientes a la población total de derecho existentes entre los años 1960 y 2006, publicados por el Instituto Nacional de Estadística.

En este apartado pretendemos observar la evolución de la población desde el período anterior a la construcción de la CNSMG –finales de los 60– hasta su explotación comercial –en los años 70– por este motivo no interesan series de valores muy largas, sino la evolución de los mismos.

| | 1960 | 1970 | 1981 | 1990 | 1995 | 2000 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Valle de Tobalina (Zona I)** | 2.848 | 2.162 | 1.209 | 1.112 | 1.107 | 1.096 | 1.077 | 1.075 | 1.069 | 1.046 | 1.021 |
| **Medina de Pomar (Zona II)** | 2.893 | 3.179 | 5.469 | 5.458 | 5.756 | 5.166 | 5.024 | 4.987 | 5.282 | 5.483 | 5.610 |
| **Miranda de Ebro (Zona II)** | 27.716 | 34.092 | 37.026 | 36.525 | 36.761 | 35.631 | 36.240 | 36.907 | 37.020 | 37.664 | 38.276 |
| **Total Zona Influencia (Radio 30-35 Km.)** | 33.457 | 39.433 | 43.704 | 43.095 | 43.624 | 41.893 | 42.341 | 42.969 | 43.371 | 44.193 | 44.907 |

*Fuente: INE*

**Tabla 2.1 y Gráfico 2.1: *Población de Derecho en la Zona de Influencia. Radio 30-35 Km. Índices (Base 100 = Año 1960)***




*Fuente: INE y Elaboración Propia*

Como puede contemplarse en el **Tabla 2.1** el tamaño poblacional de la Zona de Influencia (ZI) puede dividirse en tres partes. Por un lado los municipios que integran el Valle de Tobalina cuyo tamaño es reducido suponiendo en extensión un 35,50% del área de influencia donde está

emplazada la Central. Por otro lado, con una extensión del 43,28%, Medina de Pomar con un tamaño intermedio y por último, Miranda de Ebro que ya puede considerarse un núcleo importante poblacional, aunque su extensión es del 21,22%.

**Tabla 2.2: *Población de Derecho en la Zona de Influencia. Radio 30-35 Km. Índices (Base 100 = Año 1960)***

| | 1960 | 1970 | 1981 | 1990 | 1995 | 2000 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Valle de Tobalina (Zona I)** | 100 | 75,91 | 42,45 | 39,04 | 38,87 | 38,48 | 37,82 | 37,75 | 37,54 | 36,73 | 35,85 |
| **Medina de Pomar (Zona II)** | 100 | 109,89 | 189,04 | 188,66 | 198,96 | 178,57 | 173,66 | 172,38 | 182,58 | 189,53 | 193,94 |
| **Miranda de Ebro (Zona II)** | 100 | 123,00 | 133,59 | 131,78 | 132,63 | 128,56 | 130,75 | 133,16 | 133,57 | 135,89 | 138,10 |
| **Total Zona Influencia (Radio 30-35 Km.)** | 100 | 117,86 | 130,63 | 128,81 | 130,39 | 125,21 | 126,55 | 128,43 | 129,63 | 132,09 | 134,22 |

*Fuente: INE y Elaboración Propia*

Un aspecto destacable es la importante despoblación que se ha producido en todo el Valle de Tobalina en la década de los 60 hasta el año 1990, que ha supuesto un 60,96%, si bien esta pérdida de habitantes ha tenido lugar, principalmente, en la década de los 60 (24,09%). Esta realidad es común en todos los municipios de similares características y es, a su vez, coincidente con los datos de la provincia de Burgos, así como con los de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Sin embargo, la despoblación del núcleo poblacional donde esta ubicada la Central –Zona I– ha supuesto un traslado de individuos de esta zona, no a otras provincias alejadas, sino a núcleos de población más grandes como son Medina de Pomar y Miranda de Ebro –Zona II– con un incremento de la población de un 9,89% y un 23% respectivamente en los años 70. A partir de esta fecha y en la década de los 80 se produce un incremento considerable de la población en Medina de Pomar, alcanzando un 89,04%, mientras que en Miranda de Ebro el incremento es mucho más suave (33,59%). Observando el **Gráfico 2.1** podemos contemplar como desde los años 90 hasta la actualidad se produce una estabilización de la población en el Valle, así como en los otros dos núcleos de población estudiados, sin apenas oscilaciones en los datos.

A través de los índices de la **Tabla 2.2** y del **Gráfico 2.1**, se comprueba una destacada disminución de la población desde 1960 hasta 1990 en el Valle de Tobalina. Este despoblamiento tuvo lugar entre las décadas de los 60 y los 70, siendo su tendencia, a partir de esta fecha, decreciente pero mucho más suavizada manteniéndose prácticamente estable. Respecto a los otros dos núcleos de población, los índices nos indican un crecimiento a partir de los años 70 mucho más pronunciado en Medina de Pomar que en Miranda de Ebro hasta la década de los 90, permaneciendo estabilizada la población al día de hoy, lo cual nos confirma el despoblamiento de los núcleos rurales a favor de la reactivación de las poblaciones más grandes.

Otro aspecto destacable en la Zona de Influencia es el mantenimiento de la densidad geográfica desde los años 70, cuando se pone en marcha de la CNSMG, hasta la actualidad.

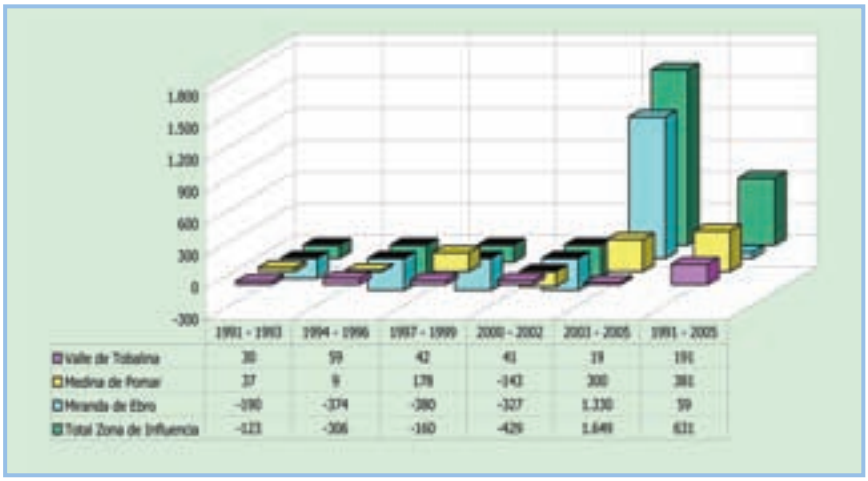
## Tabla 2.3: *Densidad de Población en la Zona de Influencia. Radio 30-35 Km.*

| | 1960 | 1970 | 1981 | 1990 | 1995 | 2000 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Valle de Tobalina (Zona I)** | 16,85 | 12,79 | 7,15 | 6,58 | 6,55 | 6,49 | 6,37 | 6,36 | 6,33 | 6,19 |
| **Medina de Pomar (Zona II)** | 14,04 | 15,43 | 26,55 | 26,50 | 27,94 | 25,08 | 24,39 | 24,21 | 25,64 | 26,62 |
| **Miranda de Ebro (Zona II)** | 274,42 | 337,54 | 366,59 | 361,63 | 363,97 | 352,78 | 358,81 | 365,42 | 366,53 | 372,91 |
| **Total Zona Influencia (Radio 30-35 Km.)** | 70,29 | 82,84 | 91,82 | 90,54 | 91,65 | 88,01 | 88,95 | 90,27 | 91,12 | 92,84 |

*Fuente: INE y Elaboración Propia*

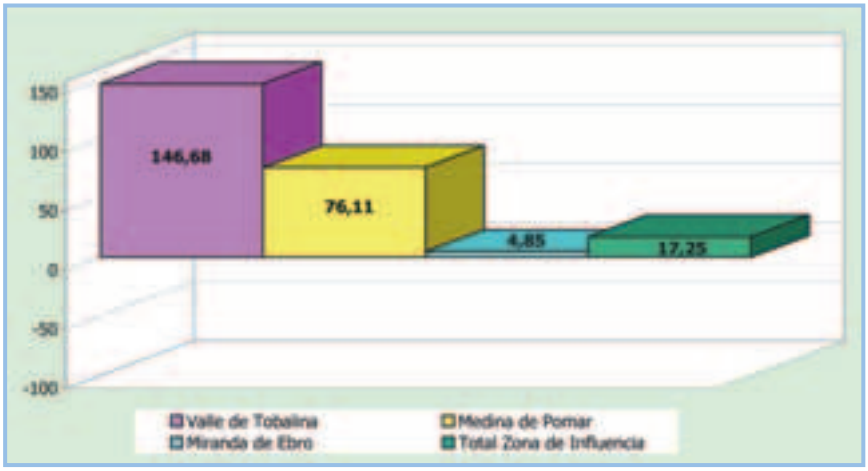
La **Tabla 2.3** nos proporciona más datos referentes a la densidad de población de las Zonas I y II, en particular entre 1960 y 2005. Se confirma una gran despoblación del Valle de Tobalina con una densidad muy por debajo de la media provincial, siendo la cuarta parte en 2005 (6,19 hab/km$^2$ en la Zona I, y 25,26 hab/km$^2$ en la provincia).

## Gráfico: 2.2: *Saldos Migratorios en la Zona de Influencia. (1991-2005)*




*Fuente: INE y Elaboración Propia*

## Gráfico 2.3: *Tasa Migratoria en la Zona de Influencia. (1991-2005)*




*Fuente: INE y Elaboración Propia*

Puede constatarse que el núcleo más poblado es Miranda de Ebro (372,91 hab/km$^2$ en el año 2005), mientras que en el polo opuesto se encuentra el Valle de Tobalina con una densidad de población de 6,19 hab/km$^2$. Este dato pone de manifiesto la emigración procedente del Valle hacia las otras dos poblaciones más importantes, situadas en la zona de influencia.

En el **Gráfico 2.2** se recoge la serie de Saldos Migratorios en la zona de influencia desde 1991 hasta 2005 dividido en cinco períodos de tres años cada uno. En él queda reflejado un incremento del saldo migratorio para el Valle de Tobalina en el segundo periodo con respecto a los otros cuatro. La situación es diferente para Medina de Pomar cuyo mayor saldo migratorio se produce en el periodo 2003-2005. Debemos destacar como Miranda de Ebro presenta un comportamiento distinto con respecto a las otras dos zonas afectadas por la presencia de la Central presentando siempre un saldo creciente y negativo salvo en el periodo 2003-2005 en el que ha experimentado un fuerte incremento. Además, podemos señalar que durante el período 1991-2005, la zona de influencia de la Central registró una tasa migratoria positiva del 17,25 por mil, como puede contemplarse en el **Gráfico 2.3**.

En términos globales cabe destacar que es el Valle de Tobalina donde se obtiene la mayor tasa migratoria positiva del 146,68 por mil, Medina de Pomar no sólo mantiene su población desde 1991, sino que la incrementa mientras que en Miranda de Ebro se produce un fuerte incremento consiguiendo aumentar su población. No obstante merece la pena significar el hecho de que la puesta en funcionamiento de la CNSMG no supuso una aceleración en la despoblación de la zona, sino que, por el contrario, colaboró a fijar la población de la zona más próxima a la instalación. Es más difícil evaluar el posible impacto positivo de la Central en la migración hacia localidades más importantes de la zona –Medina de Pomar y Miranda de Ebro, fundamentalmente- aunque no es descartable un influjo positivo tanto de manera directa –empleados de NUCLENOR y sus familias- como inducida: empleados de empresas auxiliares y sus familias.

# 6. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL IMPACTO DE LA CENTRAL

El objetivo de este apartado es analizar el impacto económico de la CNSMG en la zona de influencia que, como hemos referenciado, abarca tanto a los municipios del Valle de Tobalina, Medina de Pomar y Miranda de Ebro, como al contexto provincial burgalés así como al ámbito autonómico.

En este epígrafe pretendemos dar a conocer otros aspectos más particulares desde un punto vista social y económico que caracterizan la zona. Centraremos este Estudio en los principales aspectos agrarios y ganaderos, describiéndo los indicadores socioeconómicos más relevantes dado el objetivo perseguido en este Estudio. En función de los datos disponibles hemos contemplado como indicadores más representativos la estructura de la población activa, las viviendas, el parque de vehículos, el número de conexiones telefónicas y el número de entidades financieras.

## 6.1. Indicadores Agrarios y Ganaderos

Un aspecto a considerar dentro de los indicadores agrarios es la superficie ocupada por la zona de influencia, destacando en primer lugar el municipio de Medina de Pomar con la mayor superficie (206 $km^2$) y en segundo lugar todo el Valle de Tobalina (169 $km^2$).

**Tabla 2.4:** ***Superficies Agrarias. Censo Agrario 1999***

| | Superficie Total ($Km^2$) | SAU en 1999 (ha.) | Superficie Regadío | % SAU/Regadío (ha.) |
|---|---|---|---|---|
| **Valle de Tobalina** | 169 | 8.295 | 15 | 0,18 |
| **Medina de Pomar** | 206 | 12.319 | 182 | 1,48 |
| **Miranda de Ebro** | 101 | 6.034 | 372 | 6,17 |
| **Total Zona de Influencia** | 476 | 26.648 | 569 | 2,14 |

*Fuente: Censo Agrario 1999*

En la **Tabla 2.4** se observa que el dato correspondiente a la superficie agraria útil (SAU) de la zona de influencia es de 26.648 hectáreas, de las cuales 569 se dedican a regadío, siendo el municipio de Miranda de Ebro el de mayor proporción de zona regada con un 6,17%, seguido de Medina de Pomar (1,48%). Según se desprende del Censo Agrario de 1999 –último realizado y disponible- un 33,33% de las explotaciones agrarias con SAU en la zona de influencia (170) poseían una extensión entre 20 y 50 hectáreas (**Tabla 2.5**). Esta circunstancia se contempla en los tres municipios en estudio, existiendo prácticamente el mismo porcentaje en el Valle de Tobalina y en Miranda de Ebro. Cabe señalar además que el tamaño de dichas explotaciones se encuentra por encima de la media de la provincia de Burgos (47,23 has.). Podemos destacar que los municipios del Valle de Tobalina y Medina de Pomar presentan un tamaño medio superior a 50 has. lo cual contrasta con Miranda de Ebro que es muy inferior a los otros dos municipios con una SAU media de 32,10 has. En general la media de tamaño de las explotaciones es superior en la zona más próxima a la Central, así como en Medina de Pomar.

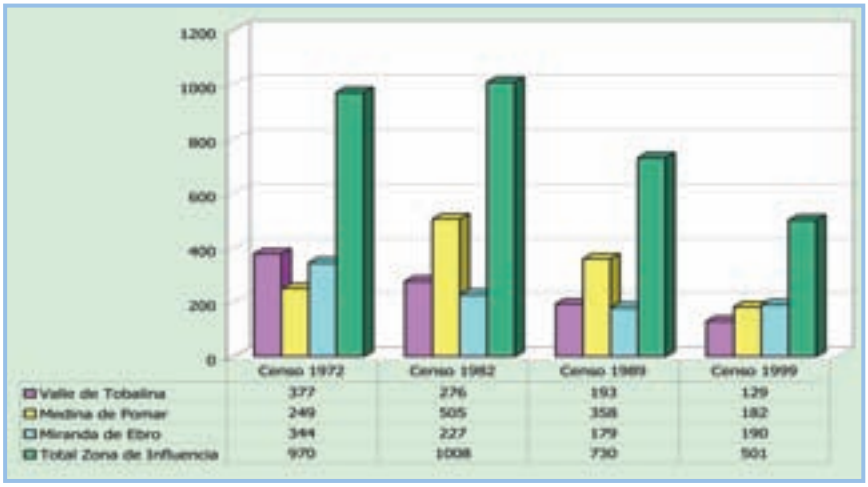
### Tabla 2.5: *Superficies Agrarias Útiles. Censo Agrario 1999*

| | % EXPLOT. SAU <5 ha. | % EXPLOT. SAU 5 - 10 ha. | % EXPLOT. SAU 10 - 20 ha. | % EXPLOT. SAU 20 - 50 ha. | % EXPLOT. SAU >50 ha. | SAU MEDIA POR EXPL. (ha.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Valle de Tobalina** | 6,20 | 9,30 | 15,50 | 36,43 | 32,57 | 64,30 |
| **Medina de Pomar** | 8,81 | 10,88 | 18,13 | 27,98 | 34,20 | 63,83 |
| **Miranda de Ebro** | 17,56 | 5,32 | 18,62 | 36,70 | 21,80 | 32,10 |
| **Total Zona de Influencia** | 11,37 | 8,43 | 17,65 | 33,33 | 29,22 | 52,25 |

*Fuente: Censo Agrario 1999*

El análisis del Censo de 1999, proporciona información sobre los cultivos que se desarrollan en la zona de influencia y que básicamente son de tipo herbáceo en un 99,65%, un 0,04% frutales, un 0,02% olivar y por último un 0,29% viñedo, similares a los datos de los censos anteriores.

### Gráfico: 2.4: *Evolución del Número de Empresarios Agrícolas*




*Fuente: Censo Agrario 1972, 1982, 1989, 1999 y Elaboración Propia*

En cuanto al número de empresarios agrícolas -personas físicas- (**Gráfico 2.4**) en la zona de influencia, se puede observar como éste se incrementa en 38 personas desde 1972 a 1982, sin embargo, desciende en una mayor proporción en el período 1989 a 1999 (229 empresarios). Este descenso se produce en todos los municipios incluidos en el Estudio de manera similar, salvo para el municipio de Medina de Pomar que en el período 1972 a 1982 experimenta un fuerte incremento. Este comportamiento descendente es similar al resto de la provincia de Burgos, donde para el período 1972 a 1982 se registró una pérdida de 4.083 titulares de explotaciones, al igual que en el período 1989 a 1999 donde el descenso fue de 7.138 empresarios.

Otro aspecto de interés es la edad media de los titulares de las explotaciones durante el período posterior a la construcción y puesta en marcha de la CNSMG, lo cual nos aporta una idea del dinamismo del medio rural. Como podemos contemplar en la **Tabla 2.6**, en el año 1999 en la zona de influencia de la Central un 19,36% tienen más de 65 años y solamente un 10,98% tienen menos de 34 años. La población no es demasiado joven, ya que un 50,90% tienen de 55 años en adelante.

En el período posterior a la construcción y puesta en marcha de la Central, año 1972 y siguientes, en la zona de influencia la población con edad inferior a 34 años (8,25% en 1972 y 10,98%) se ha incrementado ligeramente, así como los de edad superior a 65 años (17,11% en 1972 y 19,36% respectivamente) de igual manera.

**Tabla 2.6: *Evolución de las Edades Medias del Empresariado Agrícola***

| | Censo 1972 | | Censo 1982 | | Censo 1989 | | Censo 1999 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % <34 años | % >55 años | % <34 años | % >55 años | % <34 años | % >55 años | % <34 años | % >55 años |
| **Valle de Tobalina** | 7,43 | 49,34 | 6,52 | 51,81 | 6,22 | 50,78 | 17,83 | 41,86 |
| **Medina de Pomar** | 8,03 | 39,36 | 9,31 | 41,58 | 9,22 | 58,94 | 10,99 | 45,60 |
| **Miranda de Ebro** | 9,30 | 42,44 | 7,49 | 43,61 | 7,82 | 49,72 | 6,32 | 62,11 |
| **Total Zona de Influencia** | 8,25 | 44,33 | 8,13 | 44,84 | 8,08 | 54,52 | 10,98 | 50,90 |

*Fuente: Censo Agrario 1972, 1982, 1989, 1999 y Elaboración Propia*

Hay que destacar entre los datos de la **Tabla 2.6** que el empresariado más joven en la zona de influencia esta en Miranda de Ebro con un 6,32% de titulares con menos de 34 años. No obstante, tanto Medina de Pomar (43,40%) como el Valle de Tobalina (40,31%) cuentan con empresarios de edades comprendidas entre los 35 y los 54 años. Este dato puede indicar que la presencia de la Central no ha variado las pautas que en este apartado se dan en otras zonas de la región.

El Censo Agrario de 1999 indica que en la zona de influencia había 5.621 unidades ganaderas (**Tabla 2.7**). El ganado predominante en la zona es el bovino con un 43,12% del total de unidades ganaderas, seguido de las aves con un 26,29%, el ovino y el porcino con un 15,64% y 13,04% respectivamente y mucho más alejado el caprino con un 0,93%. Destaca de forma significativa por su gran número de especies bovinas y aves Medina de Pomar, frente a los otros dos municipios que integran la zona de influencia.

**Tabla 2.7: *Unidades Ganaderas (UG) y Carga Ganadera (UG/100 ha. SAU). (1999)***

| | UG. BOVINO | UG. OVINO | UG. CAPRINO | UG. PORCINO | UG. AVES | RESTO UG. | UG. TOTAL | CARGA GANAD. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Valle de Tobalina** | 110 | 204 | 11 | 15 | 108 | 34 | 482 | 5,80 |
| **Medina de Pomar** | 2.123 | 301 | 16 | 411 | 1.016 | 15 | 3.882 | 31,50 |
| **Miranda de Ebro** | 191 | 374 | 25 | 307 | 354 | 6 | 1.257 | 20,80 |
| **Total Zona de Influencia** | 2.424 | 879 | 52 | 733 | 1.478 | 55 | 5.621 | 21,09 |

*Fuente: Censo Agrario 1999*

Se define la carga ganadera como el número de unidades ganaderas por cada 100 hectáreas de superficie agraria útil (UG/100 has. SAU). En la zona de influencia la distribución es bastante desigual, destacando Medina de Pomar (31,50 UG/100 has. SAU) frente a los otros municipios que presentan una carga menor. Cabe señalar, que únicamente el municipio de Medina de Pomar cuenta con una carga ganadera superior a la media provincial (27,36 UG/100 has. SAU).

El análisis de los indicadores agrarios y ganaderos nos permiten alcanzar las siguientes conclusiones:

- En el área analizada se observa un fuerte predominio de la economía agraria con una pequeña presencia de ganadería, con unas superficies agrarias útiles y cargas ganaderas por encima de la media provincial.
- Es destacable, dada esta realidad económica, que no se ofrezcan las características ideales para alcanzar un incremento de generación de riqueza por parte de las inversiones realizadas por la construcción de la Central.

## 6.2. Indicadores Socioeconómicos de la Renta Familiar

Para analizar el impacto socioeconómico que la implantación de la CNSMG ha tenido en los habitantes de los municipios influenciados por la misma, vamos a considerar previamente el positivo efecto que ha supuesto su puesta en funcionamiento en los presupuestos municipales, con la consecuente mejoría de la vida y bienestar de sus habitantes. A continuación vamos a analizar los indicadores que frecuentemente son empleados en este tipo de trabajos para aproximar los niveles de renta familiar disponible. Estos indicadores hacen alusión a factores como el nivel de empleo de la zona, el total de viviendas por cada cien habitantes en cada municipio, el número de establecimientos comerciales existentes en cada término municipal -medido a través de la concesión de licencias fiscales de este tipo-, el parque de camiones como medida de la vitalidad económica de la zona, el número de entidades financieras ubicadas en cada localidad y el número de líneas telefónicas por unidad familiar que permite medir en parte la capacidad adquisitiva, así como el dinamismo de las familias que pueblan las zonas.

*Indicadores socioeconómicos:*
- *nivel de empleo de la zona.*
- *total de viviendas por habitante en cada municipio.*
- *número de establecimientos comerciales.*
- *parque de camiones y vehículos.*
- *número de entidades financieras.*
- *número de teléfonos.*

Por una parte, la medición de éste impacto económico de la Central sobre la zona de influencia se hace de forma comparativa, con el fin de comprobar si los indicadores socioeconómicos considerados que aproximan la renta familiar son mejores que los de otras zonas de idénticas características. Por este motivo, conviene que las comparaciones se establezcan con municipios que, en términos de tamaño poblacional, sean semejantes a los municipios de la zona de influencia. Y por otra parte, el Estudio del impacto se hace diferenciando distintos períodos de tiempo, con el fin de comprobar que se da una evolución positiva de estos indicadores económicos desde la etapa de construcción de la Central hasta la situación presente.

En concreto, los indicadores obtenidos en Medina de Pomar y Miranda de Ebro se van a comparar directamente con la media total provincial de Burgos y con la media autonómica de Castilla y León. Mientras que las peculiares características del Valle de Tobalina, cuyo nivel poblacional es muy inferior, no pueden ser equiparadas con estos comparadores, por lo que resulta más conveniente emplear otro más acorde a su tamaño. En este caso, hemos comparado los indicadores de este municipio con los obtenidos en el resto de municipios de la provincia de Burgos que engloban también pequeños núcleos poblaciones y cuyo tamaño, a lo largo del período de estudio, es semejante al del Valle de Tobalina. Este segundo comparador está construido a partir de los datos obtenidos para los complejos municipales del Valle de Valdebezana y de la Merindad de Montija.

*Análisis del impacto socioeconómico de la CNSMG:*
***De forma comparativa:***
- *Valle de Tobalina vs. resto de núcleos poblacionales burgaleses de tamaño semejante.*
- *Medina de Pomar y Miranda de Ebro vs. media provincial de Burgos y media de Castilla y León*

***De forma evolutiva:***
- *Etapa anterior a la implantación de la Central y etapas posteriores con especial énfasis a la situación actual.*

La elección de estos términos municipales se debe a que son, conjuntamente con el Valle de Tobalina, los únicos núcleos de agrupaciones

municipales de la provincia de Burgos de similares características poblacionales y geográficas.

En cuanto a los períodos de tiempo, hemos establecido diversas etapas en las que describiremos la situación económica de la zona y de la de su comparador correspondiente para cada uno de los indicadores. Las etapas son las siguientes:

- **Etapa anterior a la implantación de la Central.** (Abarca desde 1963 hasta 1971, año en el que comienza la explotación comercial de la Central)
- **Etapa de la década de los 70: primeros años de explotación.** (A partir de 1971)
- **Etapa de la década de los 80: años de expansión.**
- **Etapa de la década de los 90: años de consolidación.**
- **Etapa actual.**

La información a escala municipal de estos indicadores es escasa y difícil de conseguir. Las fuentes principales de información han sido los Anuarios Económicos elaborados por Banesto desde 1963 y que viene realizando La Caixa desde 1997 hasta 2006, último anuario publicado que recoge los datos actualizados a 2005. También se han utilizado otras fuentes procedentes de Anuarios Estadísticos elaborados por la Junta de Castilla y León, así como los datos obtenidos directamente a través de diversas instituciones como el INE, la Cámara de Comercio, la Diputación Provincial de Burgos y la Dirección General de Tráfico. La consulta de todas estas fuentes nos ha permitido conseguir datos municipales para cada indicador del mayor número posible de años para tener una muestra significativa y comparable en cada una de las etapas, con el fin de poder sacar las conclusiones más acertadas de acuerdo con nuestro objetivo.

A continuación vamos a ir analizando el impacto socioeconómico de la Central en cada uno de los indicadores socioeconómicos considerados en los términos comparativos y evolutivos que acabamos de exponer.

### 6.2.1. Presupuestos Municipales

Los presupuestos de los Ayuntamientos, situados en la zona de influencia de la Central, es un indicador relevante de la capacidad económica de la zona, ya que mayores recursos van a favorecer, en definitiva, un mejor bienestar de sus habitantes. Los municipios reciben importantes ingresos por distintos conceptos como pago y compensación por ser zonas afectas a una central nuclear en la que se almacenan de forma temporal residuos radioactivos (ingresos procedentes de la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos, ENRESA), además de las tributaciones correspondientes que debe realizar la Central en el municipio y que analizaremos detenidamente en siguiente apartado. Estas cantidades resultan muy significativas para las arcas municipales, permitiendo a los propios Ayuntamientos que puedan promover actividades económicas con la necesaria solvencia financiera.

El caso del Valle de Tobalina refleja que su Ayuntamiento dispone de recursos económicos muy cuantiosos en proporción al resto de sus indicadores municipales debido principalmente por la presencia de la Central y, por tanto, su actividad económica es mucho mayor que la de otros

Ayuntamientos burgaleses de semejantes características. La **Tabla 2.8** muestra el incremento de los presupuestos municipales en el Valle de Tobalina desde el año en que se puso en funcionamiento la Central y sus primeros años de actividad hasta la actualidad (2006). Se observan grandes y favorables diferencias en comparación con los presupuestos medios de los Ayuntamientos de la provincia de Burgos correspondientes a pequeñas agrupaciones de núcleos poblacionales de tamaño semejante.

Como se puede observar en la **Tabla 2.8** y en el **Gráfico 2.5**, es precisamente a partir de 1972, coincidiendo con el inicio del funcionamiento de la Central, cuando los presupuestos municipales se situan muy por encima de otros municipios semejantes. Y a partir de ese momento son muy superiores las arcas del Valle de Tobalina a las del resto de pueblos de igual tamaño de la provincia de Burgos. Es indudable la influencia de la Central en los ingresos que percibe el Ayuntamiento tobalinés. Esta influencia, que se percibe claramente tomando como ejemplo los años iniciales del funcionamiento de la Central, se ha consolidado de una manera creciente con el paso de los años.

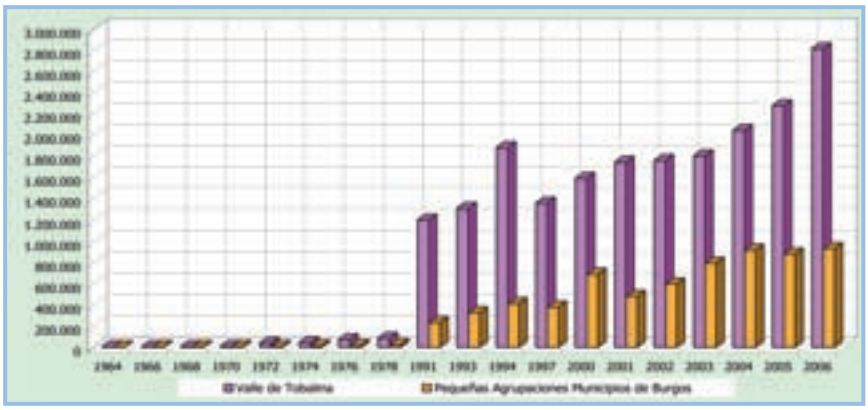
**Tabla 2.8:** ***Presupuestos Municipales del Valle de Tobalina. Comparación con la Media del resto de Núcleos Poblacionales de Burgos. (Euros)***

| Años de Referencia | Valle de Tobalina | Pequeñas Agrupaciones Municipios de Burgos |
|---|---|---|
| **ANTES DE LA IMPLANTACIÓN DE LA CENTRAL** | | |
| 1964 | 2.876,74 | 2.426,28 |
| 1966 | 2.554,30 | 5.550,35 |
| 1968 | 4.591,73 | 4.702,92 |
| 1970 | 6.593,10 | 6.575,07 |
| **PRIMEROS AÑOS DE EXPLOTACIÓN** | | |
| 1972 | 34.780,57 | 6.746,36 |
| 1974 | 42.070,85 | 10.307,36 |
| 1976 | 70.318,42 | 14.382,22 |
| 1978 | 83.071,89 | 21.480,17 |
| **AÑOS DE EXPANSIÓN Y CONSOLIDACIÓN** | | |
| 1991 | 1.203.875,33 | 233.446,18 |
| 1993 | 1.301.786,21 | 327.305,52 |
| 1994 | 1.876.750.15 | 412.239,43 |
| 1997 | 1.352.144,13 | 380.145,05 |
| **SITUACIÓN PRESENTE** | | |
| 2000 | 1.585.687,02 | 691.317,17 |
| 2001 | 1.740.347,72 | 481.750,87 |
| 2002 | 1.755.510,05 | 598.568,22 |
| 2003 | 1.799.891,02 | 795.688,60 |
| 2004 | 2.039.964,72 | 919.327,54 |
| 2005 | 2.274.860,17 | 883.444,67 |
| 2006 | 2.814.224,63 | 935.496,27 |

*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto y Boletín Oficial de la Provincia de Burgos*
*Nota: No se han podido obtener datos de los Presupuestos Municipales en los años 80*

***En Presupuestos Municipales:***
*Desde la construcción hasta la implantación de la Central el presupuesto municipal ha experimentado un crecimiento exponencial muy por encima al de los presupuestos del resto de los municipios burgaleses de semejantes características.*

**Gráfico: 2.5: *Presupuestos Municipales del Valle de Tobalina. (Euros). (1964-2006)***



*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto, Boletín Oficial de la Provincia de Burgos y Elaboración Propia*

## 6.2.2. Empleo

El menor número de desempleados de una zona determinada es un indicador relevante para comprobar el grado de actividad empresarial de la misma, así como las posibilidades de que sus habitantes puedan disponer de un empleo y de unas condiciones salariales adecuadas. La información que disponemos y que se ha utilizado para el Estudio es la de la tasa de desempleados sobre el total de la población en los últimos diez años en la zona de influencia, salvo para el caso del Valle de Tobalina. Conviene insistir en que esta tasa aparece definida como el cociente entre el número de desempleados y la población total, por lo que no se corresponde exactamente con la tasa de paro utilizada más frecuentemente, en la que el cociente suele ser únicamente el total de la población activa de cada zona.

Los valores obtenidos en la **Tabla 2.9** reflejan claramente que la tasa de desempleados con respecto al total de la población es muy inferior en Medina de Pomar, que está en la zona de influencia más cercana de la Central, que en Miranda de Ebro, y menor que la media provincial y la media autonómica.

Se observa claramente la influencia de la Central como centro de generación de empleo, principalmente en el término de Medina de Pomar y que también ejerce su influencia en Miranda de Ebro y en la provincia de Burgos en general. Toda la zona de influencia tiene una tasa de desempleo inferior a la media de la Comunidad Autónoma.

*El número de desempleados con respecto al total de la población en los últimos diez años es muy inferior en Medina de Pomar que en Miranda de Ebro, y también muy inferior la media provincial y la media autonómica.*

**Tabla 2.9: *Tasa de Desempleados con Relación a la Población Total. (1994-2005)***

| Años de Referencia | Medina de Pomar | Miranda de Ebro | Burgos | Castilla y León |
|---|---|---|---|---|
| | **AÑOS DE CONSOLIDACIÓN** | | | |
| **1994** | 2,74% | 5,38% | 5,01% | 5,76% |
| **1995** | 2,90% | 5,65% | 4,82% | 5,43% |
| **1996** | 3,23% | 5,36% | 4,64% | 5,39% |
| **1998** | 2,80% | 3,70% | 3,60% | 4,00% |
| | **SITUACIÓN PRESENTE** | | | |
| **2000** | 3,10% | 3,60% | 3,40% | 3,90% |
| **2001** | 2,60% | 3,60% | 4,00% | 3,70% |
| **2002** | 2,40% | 3,70% | 3,20% | 3,80% |
| **2003** | 3,00% | 3,20% | 3,20% | 3,70% |
| **2004** | 2,70% | 3,20% | 3,00% | 3,70% |
| **2005** | 3,50% | 3,40% | 3,20% | 4,30% |

*Fuente: Datos Estadísticos de la Junta de Castilla y León. Anuarios de Banesto y de la Caixa.*

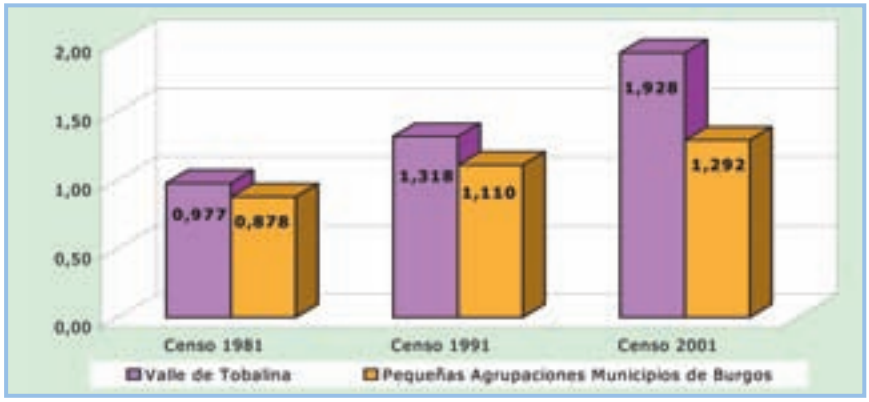
## 6.2.3. Vivienda

El censo de viviendas de una zona en función de su número de habitantes es otro indicador característico del bienestar socioeconómico de sus pobladores. Ello es debido a que este bien es de primera necesidad y a la elevada inversión que supone la adquisición de una vivienda en las actuales circunstancias.

Para nuestro Estudio hemos analizado comparativamente el número total de viviendas por cada cien habitantes en el ámbito del Valle de Tobalina frente a su comparador y también en el ámbito de Medina de Pomar y de Miranda de Ebro frente a la media provincial y de la Comunidad Castellano-Leonesa.

*1- Ámbito del Valle de Tobalina frente a una media de núcleos poblacionales burgaleses de semejante tamaño poblacional.*

**Gráfico 2.6: Viviendas por Habitante en el Valle de Tobalina**




*Fuente: INE. Censo de Viviendas 1981, 1991 y 2001 y Elaboración Propia*

*En el Valle de Tobalina el número de viviendas ha crecido el doble desde 1981 a 2001 debido al incremento de viviendas secundarias destinadas a turismo o a vivienda de temporada.*

El **Gráfico 2.6** muestra que la ratio de viviendas por habitante en el municipio tobalinés pasa de un nivel inferior a una vivienda por habitante en al año 1981 a casi dos en el año 2001. Esta ratio es especialmente positiva y se explica por el aumento de las viviendas secundarias

en la zona, lo que es indicador del elevado nivel de vida de sus habitantes. Aunque también cabe señalar, como aspecto negativo, un aumento del número de viviendas desocupadas, si bien, este incremento es inferior en este período de tiempo al de las viviendas secundarias (**Tabla 2.10**). Al analizar esta tabla puede apreciarse que la operación de la Central no ha restado atractivo a la zona como lugar de segunda residencia. Parece, por el contrario, que el desarrollo económico de la zona propiciado por el funcionamiento de Garoña tiene relación con el aumento de viviendas de primera y segunda ocupación.

### Tabla 2.10: *Censo de Viviendas de 1981, 1991 y 2001. (Valle de Tobalina)*

| ZONA | Nº de Viv. | Viv./habit. | Princip. | Secund. | Desocup. | O. Tipo | Alojam. | No Princip. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CENSO DE VIVIENDAS DE 1981** | | | | | | | | |
| **Valle de Tobalina** | 1.181 | 0,977 | 418 | 628 | 125 | 10 | 0 | 763 |
| **Pequeñas Agrup. Municip. de Burgos** | 2.033 | 0,878 | 846 | 636 | 551 | 0 | 0 | 1.187 |
| **CENSO DE VIVIENDAS DE 1991** | | | | | | | | |
| **Valle de Tobalina** | 1.434 | 1,318 | 441 | 917 | 76 | 0 | 0 | 993 |
| **Pequeñas Agrup. Municip. de Burgos** | 2.079 | 1,110 | 661 | 1.034 | 239 | 145 | 0 | 1.418 |
| **CENSO DE VIVIENDAS DE 2001** | | | | | | | | |
| **Valle de Tobalina** | 2.094 | 1,928 | 477 | 1.333 | 283 | 1 | 0 | 1.617 |
| **Pequeñas Agrup. Municip. de Burgos** | 2.169 | 1,292 | 672 | 1.358 | 139 | 0 | 0 | 1.497 |

*Fuente: INE. Censo de Viviendas 1981, 1991 y 2001*

*2- Ámbito de Medina de Pomar y Miranda de Ebro frente a la media de Burgos y de Castilla y León*

### Tabla 2.11: Censo de Viviendas de 1981, 1991 y 2001. (Medina de Pomar, Miranda de Ebro y Otros)

| ZONA | Nº de Viv. | Viv./habit. | Princip. | Secund. | Desocup. | O. Tipo | Alojam. | No Princip. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **CENSO DE VIVIENDAS DE 1981** | | | | | | | | |
| **Medina de Pomar** | 5.781 | 1,06 | 1.591 | 3.134 | 1.044 | 12 | 0 | 4.190 |
| **Miranda de Ebro** | 12.986 | 0,35 | 10.659 | 981 | 1.316 | 30 | 0 | 2.327 |
| **Burgos** | 163.219 | 0,45 | 103.350 | 31.636 | 27.833 | 364 | 36 | 59.833 |
| **Castilla y León** | 927.769 | 0,36 | 472.055 | 185.714 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| **CENSO DE VIVIENDAS DE 1991** | | | | | | | | |
| **Medina de Pomar** | 6.334 | 1,19 | 1.705 | 4.362 | 242 | 25 | 0 | 4.629 |
| **Miranda de Ebro** | 15.056 | 0,41 | 11.768 | 1.146 | 2.077 | 60 | 5 | 3.283 |
| **Burgos** | 187.824 | 0,53 | 110.552 | 48.146 | 27.824 | 1.272 | 30 | 77.242 |
| **Castilla y León** | 1.270.626 | 0,50 | 801.269 | 278.935 | 184.613 | 5.441 | 368 | 468.989 |
| **CENSO DE VIVIENDAS DE 2001** | | | | | | | | |
| **Medina de Pomar** | 6.313 | 1,25 | 1.920 | 4.250 | 141 | 2 | 0 | 4.393 |
| **Miranda de Ebro** | 18.293 | 0,52 | 13.465 | 2.179 | 2.520 | 129 | 0 | 4.828 |
| **Burgos** | 213.943 | 0,61 | 127.654 | 58.702 | 25.940 | 1.638 | 9 | 86.280 |
| **Castilla y León** | 1.449.493 | 0,58 | 889.275 | 333.214 | 209.006 | 17.920 | 78 | 560.140 |

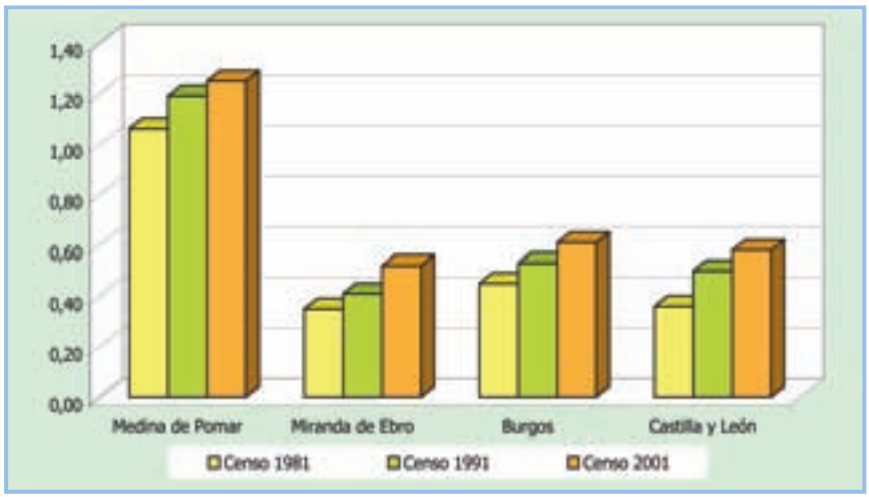
*Fuente: INE. Censo de Viviendas 1981, 1991 y 2001 y Elaboración Propia*

Los datos indican que la ratio viviendas por habitante es superior a uno en el caso de Medina de Pomar desde el censo de 1981 hasta el

2001, en el que pasa a ser de 1,25; está, como se observa en el **Gráfico 2.7**, muy por encima de Miranda de Ebro y de la media provincial y autonómica. En estas zonas los niveles alcanzan una ratio de una vivienda por cada dos habitantes a partir de 2001. Podemos concluir que, al menos en este apartado, la pujanza económica de Medina de Pomar esta relacionada en el tiempo con la operación de la Central de Santa María de Garoña.

En la **Tabla 2.12** se muestra, más detenidamente, el Censo de viviendas de 2001 donde podemos observar el número de viviendas por unidad de población. Es muy destacable el Valle de Tobalina por tener cerca de dos viviendas por cada habitante (192,82 por cada 100 habitantes) seguido de Medina de Pomar cuya proporción (125,15) nos indica que existe un poco más de una vivienda por cada habitante, siendo su población cinco veces superior. Miranda de Ebro, se mantiene en la proporción de una vivienda por cada dos habitantes (51,57). En general, la zona de influencia presenta un indicador de 64,18 lo que la sitúa por encima de algo más de una vivienda por cada dos habitantes. Si analizamos la vivienda secundaria, se observa que, por un lado, el municipio del Valle de Tobalina y el de Medina de Pomar son los que tienen mayores porcentajes, con un 63,66% y 67,32% respectivamente. Por otro lado, es Medina de Pomar quien presenta un porcentaje mucho más bajo de viviendas desocupadas (2,23%), mientras que el Valle de Tobalina y Miranda de Ebro mantienen un porcentaje similar en torno al 13%.

**Gráfico 2.7:** ***Ratio de Viviendas por Habitante en Medina de Pomar, Miranda de Ebro, Media Provincial y Media Autonómica***




*En Medina de Pomar la ratio viviendas por habitante es superior a uno y superior a la media de Miranda de Ebro, a la media provincial y autonómica*

*Fuente: INE. Censo de Viviendas 1981, 1991 y 2001 y Elaboración Propia*

**Tabla 2.12:** ***Censo de Viviendas en 2001***

| | NÚMERO DE VIVIENDAS | VIVIENDAS /100 HAB. | PRINCIPALES | SECUNDARIAS | DESOCUPADAS |
|---|---|---|---|---|---|
| **Valle de Tobalina** | 2.094 | 192,82 | 477 | 1.333 | 283 |
| **Medina de Pomar** | 6.313 | 125,15 | 1.920 | 4.250 | 141 |
| **Miranda de Ebro** | 18.293 | 51,57 | 13.465 | 2.179 | 2.520 |
| **Total Zona de Influencia** | 26.700 | 64,18 | 15.862 | 7.762 | 2.944 |

*Fuente: Censo de Viviendas 2001 (INE)*

En la zona de influencia debemos destacar que Miranda de Ebro, cuenta con un 68,51 % del total de viviendas de la zona, lo cual distorsiona en gran medida los resultados medios. Los datos de Miranda de Ebro contrastan con los de los otros dos municipios de la zona de influencia: mientras que en Miranda de Ebro el número de viviendas familiares por cada 100 habitantes es de 51,57 en los otros municipios es de 192,82 y 125,15 respectivamente, sobrepasando las 100. Hay que señalar que en los tres municipios que integran la zona de influencia se alcanzan valores de vivienda por habitante que son muy superiores a la media provincial (61,16) e incluso a la media de la Comunidad Autónoma (58,46).

Con respecto al porcentaje de vivienda secundaria en la zona de influencia (29,07%) este es algo superior a la media provincial (27,43%) e incluso algo mayor que la media de la Comunidad Autónoma (22,98%).

Además, en cuanto a la vivienda desocupada cabe señalar que el porcentaje de la zona de influencia es inferior (11,02%) a la media provincial (12,12%) y lo mismo sucede con el dato autonómico (14,42%).

Al comparar los datos relativos a vivienda podemos concluir que la zona de influencia de la Central esta en un nivel de desarrollo, y por lo tanto de prosperidad, superiores a la media provincial y autonómica.

### 6.2.4. Establecimientos Industriales y Comerciales

La concesión de licencias fiscales para la apertura y desarrollo de establecimientos comerciales e industriales en distintas ramas de actividad puede ser un buen indicador de incrementos sustanciales de actividad económica en la zona como consecuencia de la implantación de la Central, así como de las necesidades que surgen, a nivel doméstico, social e industrial, en general, para sus trabajadores y para la propia Central.

Esta reacción económica en la zona es de suponer que vaya en aumento en el tiempo y será de mayor grado tanto para el Valle de Tobalina como para los municipios de Medina de Pomar y Miranda de Ebro que en los comparadores empleados en cada caso.

La actividad mercantil se divide en distintas ramas y cada una de ellas hace referencia a la siguiente clasificación:

1. *Materias Primas Agrarias, Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco.*
2. *Textil, Confección, Calzado, Artículos de Piel y Caucho, Cuero y Plástico.*
3. *Artículos de Madera, Corcho, Papel y Artes Gráficas.*
4. *Drogas, Productos Químicos, Pinturas, Velas, Pólvora, Combustibles y Carburantes.*
5. *Venta de Edificios, Terrenos, Materiales de Construcción, Cristal y Vidrio y Artículos de Loza.*
6. *Materiales, Metales y sus Aleaciones, Transformados Metálicos excepto material de Transporte y Maquinaria.*
7. *Maquinaria de Todas Clases y Material de Transporte.*

*8. Comercio en Ambulancia.*

*9. Comercio no Clasificado.*

En la etapa presente, que en este Estudio abarca desde 2000, se emplea en los Anuarios Económicos, otro tipo de clasificación para las actividades comerciales. Esta clasificación es la siguiente:

- *Actividades Industriales: divididas en Industriales propiamente y en Construcción.*
- *Actividades de Comercio Mayorista.*
- *Actividades de Comercio Minorista: divididas en Comercio Minorista Alimentario, no Alimentario y Otros.*
- *Actividades de Restauración y Bares.*

Este cambio en la clasificación de las ramas de actividad nos obliga a separar las tablas y los gráficos para esta última etapa, con el fin de comparar las zonas de forma homogénea y poder interpretar adecuadamente los datos obtenidos.

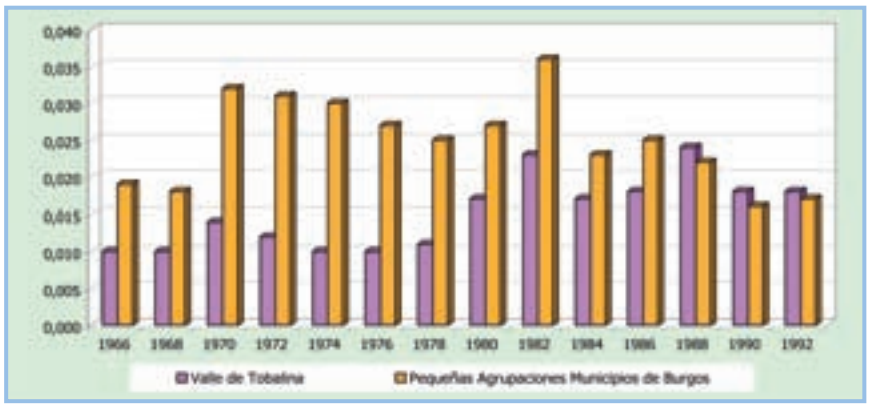
*1- Ámbito del Valle de Tobalina frente a una media de núcleos poblacionales burgaleses de semejante tamaño poblacional.*

**Tabla 2.13.: *Licencias Comerciales por Rama de Actividad y Habitante. (Valle de Tobalina)***

| | Valle de Tobalina | | | | | | | | | | Pequeña Agrupaciones Municipios de Burgos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Años de Referencia | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Total/Hab. | Total/Hab. |
| ANTES DE LA IMPLANTACIÓN DE LA CENTRAL | | | | | | | | | | | |
| 1966 | 21 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0,010 | 0,019 |
| 1968 | 20 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,010 | 0,018 |
| 1970 | 21 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0,014 | 0,032 |
| PRIMEROS AÑOS DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | | |
| 1972 | 19 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0,012 | 0,031 |
| 1974 | 15 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0,010 | 0,030 |
| 1976 | 13 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0,010 | 0,027 |
| 1978 | 14 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0,011 | 0,025 |
| AÑOS DE EXPANSIÓN | | | | | | | | | | | |
| 1980 | 14 | 0 | 1 | 0 | 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0,017 | 0,027 |
| 1982 | 16 | 0 | 2 | 0 | 5 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0,023 | 0,036 |
| 1984 | 11 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0,017 | 0,023 |
| 1986 | 11 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0,018 | 0,025 |
| 1988 | 15 | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 5 | 0,024 | 0,022 |
| AÑOS DE CONSOLIDACIÓN | | | | | | | | | | | |
| 1990 | 10 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0,018 | 0,016 |
| 1992 | 10 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0,018 | 0,017 |

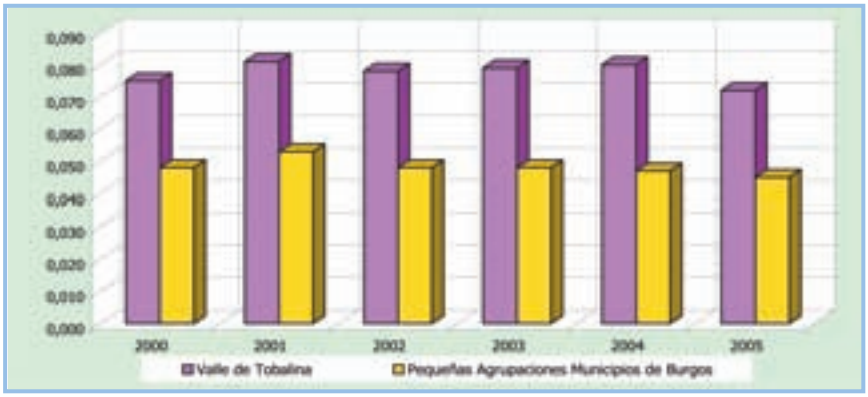
| | Valle de Tobalina | | | | | | | | Pequeña Agrupaciones Municipios de Burgos |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SITUACIÓN PRESENTE | | | | | | | | |
| Años de Referencia | Ind. | Cons. | C. May. | Min | Al. Mi. no Al. | Otros | Bares | Total/Hab. | Total/Hab. |
| 2000 | 11 | 25 | 4 | 13 | 6 | 5 | 18 | 0,075 | 0,048 |
| 2001 | 12 | 32 | 2 | 13 | 6 | 5 | 18 | 0,081 | 0,053 |
| 2002 | 10 | 32 | 1 | 13 | 6 | 4 | 18 | 0,078 | 0,048 |
| 2003 | 12 | 33 | - | 13 | 6 | 3 | 18 | 0,079 | 0,048 |
| 2004 | 12 | 33 | - | 15 | 6 | 3 | 17 | 0,080 | 0,047 |
| 2005 | 11 | 28 | - | 14 | 6 | 3 | 14 | 0,072 | 0,045 |

*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa*




*Fuente: INE y Elaboración Propia*

**Gráfico 2.8: *Licencias Comerciales por Rama de Actividad y Habitante. (Valle de Tobalina)***




*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa*

Como se puede observar, la implantación de establecimientos comerciales en el Valle de Tobalina va aumentando en las distintas etapas de actividad de la Central de forma que, en los años anteriores y hasta la etapa de consolidación, no alcanza un número de licencias superior al del comparador empleado. Y es en la situación presente donde las diferencias son mucho más favorables al Valle de Tobalina. La consolidación que se observa en el desarrollo del Valle de Tobalina respecto a núcleos de población similares puede estar ocasionada por el nivel de prosperidad alcanzado y también por la necesaria madurez industrial y de servicios que se ha originado en las actividades relacionadas directa o indirectamente con el funcionamiento de la CNSMG o de sus empresas auxiliares.

Entre las ramas de actividad empresarial implantadas en la zona destacan los Establecimientos Industriales y de Construcción, que están muy relacionados con la actividad propia de la Central.

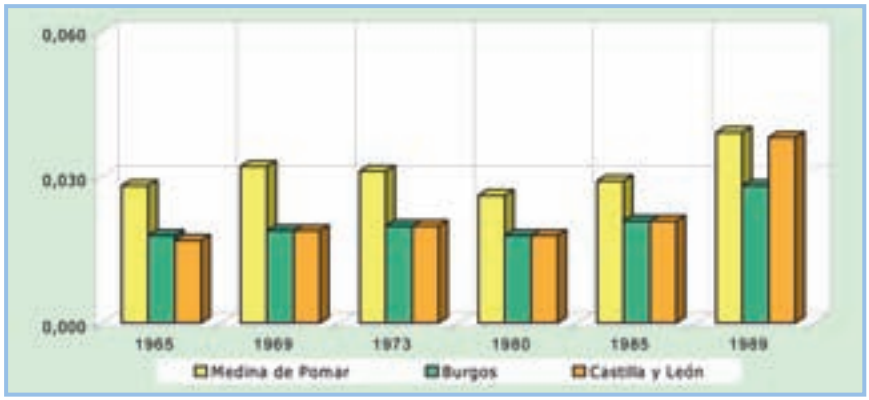
*2- Ámbito de Medina de Pomar frente a la media de Burgos y de Castilla y León*

## Tabla 2.14: *Licencias Comerciales por Rama de Actividad y Habitante. (Medina de Pomar)*

| | Medina de Pomar | | | | | | | | | | Burgos | Castilla y León |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Años de Referencia | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Total/Hab. | Total/Hab. | Total/Hab. |
| ANTES DE LA IMPLANTACIÓN DE LA CENTRAL | | | | | | | | | | | | |
| 1965 | 48 | 6 | 4 | 6 | 14 | 4 | 11 | 0 | 2 | 0,028 | 0,018 | 0,017 |
| 1969 | 45 | 7 | 4 | 6 | 13 | 9 | 17 | 0 | 5 | 0,032 | 0,019 | 0,019 |
| PRIMEROS AÑOS DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | | | |
| 1973 | 54 | 8 | 6 | 5 | 17 | 8 | 14 | 0 | 5 | 0,031 | 0,020 | 0,020 |
| AÑOS DE EXPANSIÓN | | | | | | | | | | | | |
| 1980 | 69 | 8 | 13 | 5 | 16 | 12 | 22 | 1 | 7 | 0,026 | 0,018 | 0,018 |
| 1985 | 73 | 21 | 12 | 17 | 12 | 10 | 10 | 2 | 10 | 0,029 | 0,021 | 0,021 |
| 1989 | 75 | 39 | 19 | 19 | 27 | 13 | 16 | 16 | 15 | 0,039 | 0,028 | 0,038 |

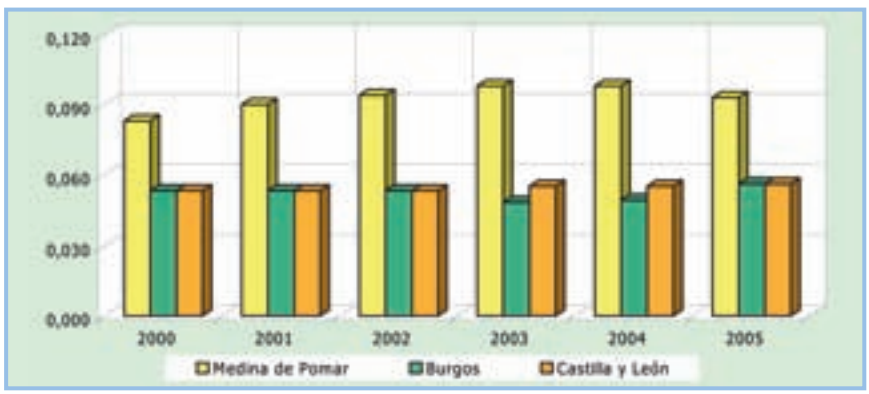
| | Medina de Pomar | | | | | | | | Burgos | Castilla y León |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SITUACIÓN PRESENTE | | | | | | | | | |
| Años de Referencia | Ind. | Cons. | C. May. | Min | Al.Mi. | no Al. | Otros | Bares | Total/Hab. | Total/Hab. | Total/Hab. |
| 1997 | 35 | 84 | 19 | 76 | 107 | 9 | 71 | | 0,078 | 0,049 | 0,047 |
| 1999 | 31 | 91 | 22 | 198 | 31 | 38 | 9 | | 0,084 | 0,051 | 0,050 |
| 2000 | 33 | 104 | 25 | 71 | 113 | 5 | 79 | | 0,083 | 0,053 | 0,053 |
| 2001 | 33 | 115 | 26 | 76 | 119 | 5 | 79 | | 0,090 | 0,053 | 0,053 |
| 2002 | 35 | 133 | 26 | 77 | 118 | 4 | 80 | | 0,094 | 0,053 | 0,053 |
| 2003 | 35 | 133 | 28 | 78 | 128 | 4 | 84 | | 0,098 | 0,048 | 0,055 |
| 2004 | 36 | 145 | 29 | 82 | 132 | 6 | 89 | | 0,098 | 0,049 | 0,055 |
| 2005 | 39 | 138 | 27 | 81 | 136 | 6 | 84 | | 0,093 | 0,056 | 0,056 |

*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa y Elaboración Propia*




*La actividad comercial de Medina de Pomar, en proporción al número de habitantes es muy superior a la media de la Comunidad Autónoma y va descendiendo en los últimos años.*

## Gráfico 2.9: *Licencias Comerciales por Rama de Actividad y Habitante. (Medina de Pomar)*




*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa y Elaboración Propia*

Como muestran los datos de la **Tabla 2.14** y el **Gráfico 2.9** la actividad comercial e industrial de Medina de Pomar es superior a la media provincial y a la autonómica. Y esta actividad va aumentando desde 1965 hasta la situación presente, como refleja el mayor número de licencias comerciales que existen en el municipio por habitante. Entre las actividades cabe destacar el Sector Industrial y el de la Construcción, que guardan a su vez una mayor relación comercial con la Central y también, aunque algo inferior, la actividad de Comercio Minorista no Alimentaria.

*3- Ámbito de Miranda de Ebro frente a la media de Burgos y de Castilla y León.*

**Tabla 2.15: *Licencias Comerciales por Rama de Actividad y Habitante. (Miranda de Ebro)***

| | Miranda de Ebro | | | | | | | | | | Burgos | Castilla y León |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Años de Referencia | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Total/Hab. | Total/Hab. | Total/Hab. |
| | ANTES DE LA IMPLANTACIÓN DE LA CENTRAL | | | | | | | | | | | |
| 1965 | 548 | 115 | 47 | 40 | 133 | 91 | 102 | 1 | 60 | 0,036 | 0,018 | 0,017 |
| 1969 | 519 | 113 | 55 | 40 | 148 | 72 | 111 | 2 | 59 | 0,035 | 0,019 | 0,019 |
| | PRIMEROS AÑOS DE EXPLOTACIÓN | | | | | | | | | | | |
| 1973 | 530 | 116 | 58 | 42 | 157 | 78 | 126 | 2 | 63 | 0,030 | 0,020 | 0,020 |
| | AÑOS DE EXPANSIÓN | | | | | | | | | | | |
| 1980 | 435 | 116 | 80 | 33 | 125 | 59 | 138 | 2 | 77 | 0,026 | 0,018 | 0,018 |
| 1985 | 351 | 151 | 67 | 66 | 39 | 49 | 96 | 0 | 58 | 0,023 | 0,021 | 0,021 |
| 1989 | 416 | 200 | 98 | 88 | 88 | 76 | 142 | 13 | 85 | 0,031 | 0,028 | 0,038 |

*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa y Elaboración Propia*

| | Miranda de Ebro | | | | | | | | Burgos | Castilla y León |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SITUACIÓN PRESENTE | | | | | | | | | |
| Años de Referencia | Ind. | Cons. | C. May. | Min | Al. Mi. no Al. | Otros | Bares | Total/Hab. | Total/Hab. | Total/Hab. |
| 1997 | 227 | 306 | 129 | 417 | 485 | 39 | 303 | 0,054 | 0,050 | 0,048 |
| 1999 | 225 | 310 | 121 | 421 | 493 | 37 | 297 | 0,054 | 0,051 | 0,050 |
| 2000 | 231 | 334 | 117 | 414 | 500 | 39 | 298 | 0,054 | 0,053 | 0,053 |
| 2001 | 234 | 353 | 115 | 406 | 489 | 40 | 304 | 0,055 | 0,053 | 0,053 |
| 2002 | 237 | 362 | 107 | 395 | 482 | 36 | 296 | 0,047 | 0,053 | 0,053 |
| 2003 | 242 | 369 | 108 | 392 | 493 | 34 | 295 | 0,055 | 0,048 | 0,055 |
| 2004 | 251 | 404 | 117 | 410 | 521 | 42 | 316 | 0,052 | 0,049 | 0,055 |
| 2005 | 248 | 362 | 116 | 422 | 534 | 43 | 309 | 0,054 | 0,056 | 0,056 |

*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa y Elaboración Propia*

*La actividad comercial de Miranda de Ebro, despegó en los años 60 con el desarrollo industrial y continúa en las siguientes dos décadas sufriendo una desaceleración en la época actual siendo ahora similar a la media provincial y autonómica.*

**Gráfico 2.10:** ***Licencias Comerciales por Habitante. (Miranda de Ebro)***

*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa y Elaboración Propia*

Los datos de la **Tabla 2.15** y el **Gráfico 2.10** reflejan que Miranda de Ebro, en términos comparativos, ha ido disminuyendo paulatinamente su actividad comercial en los últimos años tras el despegue que se produjo en los años sesenta y que se consolidó en los ochenta y principios de los noventa, de forma que su nivel de actividad es ahora semejante e incluso ligeramente inferior al de la media provincial y autonómica. Esta evolución es paralela al de algunas empresas de la zona industrial de Miranda que han desaparecido paulatinamente o bien han menguado considerablemente su actividad e influencia económica y social.

## 6.2.5. Entidades Financieras

Este indicador mide el número de sucursales abiertas al público de bancos, cajas de ahorros y cooperativas de crédito en cada uno de los municipios, lo que es una buena señal del incremento de los flujos de carácter financiero que se producen en la zona. Aunque, en principio, cabría matizar que su valor está muy influenciado por los procesos de fusión que se han producido en este sector, sobre todo en los últimos años, en la práctica cabe decir que las instituciones financieras de la provincia de Burgos no se han visto afectadas por esta situación y tan sólo se observa este fenómeno en algunas fusiones de bancos nacionales que están instalados más bien en grandes municipios. En nuestro caso, por tanto, estas fusiones que distorsionan el valor del indicador únicamente han afectado a Medina de Pomar, Miranda de Ebro y a las capitales tanto de Burgos como del resto de las provincias de Castilla y León.

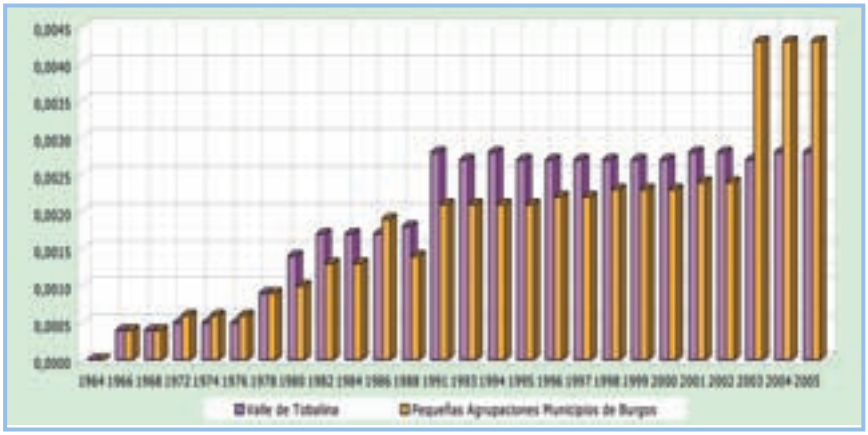
*1- Ámbito del Valle de Tobalina frente a una media de núcleos poblacionales burgaleses de semejante tamaño poblacional.*

**Tabla 2.16: *Entidades Financieras por Habitante. (Valle de Tobalina)***

| Años de Referencia | Valle de Tobalina | Pequeñas Agrupaciones Municipios de Burgos |
|---|---|---|
| | **ANTES DE LA IMPLANTACIÓN DE LA CENTRAL** | |
| **1964** | 0,0000 | 0,0000 |
| **1966** | 0,0004 | 0,0004 |
| **1968** | 0,0004 | 0,0004 |
| | **PRIMEROS AÑOS DE EXPLOTACIÓN** | |
| **1972** | 0,0005 | 0,0006 |
| **1974** | 0,0005 | 0,0006 |
| **1976** | 0,0005 | 0,0006 |
| **1978** | 0,0009 | 0,0009 |
| | **AÑOS DE EXPANSIÓN** | |
| **1980** | 0,0014 | 0,0010 |
| **1982** | 0,0017 | 0,0013 |
| **1984** | 0,0017 | 0,0013 |
| **1986** | 0,0017 | 0,0019 |
| **1988** | 0,0018 | 0,0014 |
| | **AÑOS DE CONSOLIDACIÓN** | |
| **1991** | 0,0028 | 0,0021 |
| **1993** | 0,0027 | 0,0021 |
| **1994** | 0,0028 | 0,0021 |
| **1995** | 0,0027 | 0,0021 |
| **1996** | 0,0027 | 0,0022 |
| **1997** | 0,0027 | 0,0022 |
| **1998** | 0,0027 | 0,0023 |
| **1999** | 0,0027 | 0,0023 |
| | **SITUACIÓN PRESENTE** | |
| **2000** | 0,0027 | 0,0023 |
| **2001** | 0,0028 | 0,0024 |
| **2002** | 0,0028 | 0,0024 |
| **2003** | 0,0027 | 0,0043 |
| **2004** | 0,0028 | 0,0043 |
| **2005** | 0,0028 | 0,0043 |

*Fuente: Datos Estadísticos de la Junta de Castilla y León. Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa*

**Gráfico 2.11: *Entidades Financieras por Habitante. (Valle de Tobalina)***




*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto, La Caixa y Elaboración Propia*

*El número de entidades financieras por habitante en la zona del Valle de Tobalina es equivalente a su comparador hasta la década de los ochenta y posteriormente pasa a ser superior como síntoma de una mejora en su actividad financiera.*

En el caso del Valle de Tobalina se observa, en la **Tabla 2.16** y en el **Gráfico 2.11**, que la ratio es semejante al resto de núcleos poblacionales en los años anteriores a la implantación de la Central. En los primeros años de explotación el indicador es incluso inferior. Pero, a partir de los años ochenta, se observa un incremento de actividad financiera en el Valle de Tobalina superior al resto de pueblos de parecido tamaño,

aumento que se mantiene hasta la situación presente. En este caso, este valor no se ve afectado, como mencionamos anteriormente, por las fusiones producidas en el sector bancario a escala nacional. Por ello, tanto en los años de expansión, como de consolidación de la Central, así como en la situación presente el número de entidades de crédito de la zona es superior a las existentes en el comparador considerado.

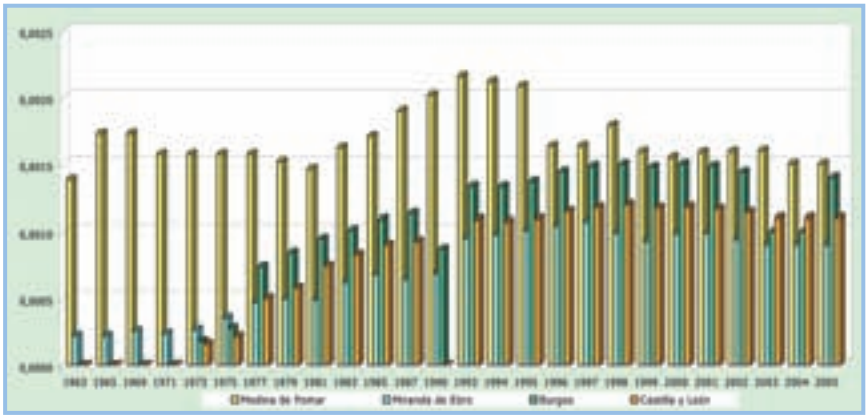
*2- Ámbito de Medina de Pomar y Miranda de Ebro frente a la media de Burgos y de Castilla y León.*

**Tabla 2.17: *Entidades Financieras por cada 1.000 Habitantes***

| Años de Referencia | Medina de Pomar | Miranda de Ebro | Burgos | Castilla y León |
|---|---|---|---|---|
| **ANTES DE LA IMPLANTACIÓN DE LA CENTRAL** | | | | |
| **1963** | 0,0014 | 0,0002 | n.d. | n.d. |
| **1965** | 0,0017 | 0,0002 | n.d. | n.d. |
| **1969** | 0,0017 | 0,0003 | n.d. | n.d. |
| **PRIMEROS AÑOS DE EXPLOTACIÓN** | | | | |
| **1971** | 0,0016 | 0,0002 | n.d. | n.d. |
| **1973** | 0,0016 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0002 |
| **1975** | 0,0016 | 0,0004 | 0,0003 | 0,0002 |
| **1977** | 0,0016 | 0,0005 | 0,0007 | 0,0005 |
| **1979** | 0,0015 | 0,0004 | 0,0008 | 0,0006 |
| **AÑOS DE EXPANSIÓN** | | | | |
| **1981** | 0,0015 | 0,0005 | 0,0009 | 0,0007 |
| **1983** | 0,0016 | 0,0006 | 0,0010 | 0,0008 |
| **1985** | 0,0017 | 0,0007 | 0,0011 | 0,0009 |
| **1987** | 0,0019 | 0,0006 | 0,0011 | 0,0009 |
| **1989** | n.d. | n.d. | 0,0011 | 0,0009 |
| **AÑOS DE CONSOLIDACIÓN** | | | | |
| **1990** | 0,0020 | 0,0007 | 0,0009 | n.d. |
| **1993** | 0,0022 | 0,0010 | 0,0013 | 0,0011 |
| **1994** | 0,0021 | 0,0010 | 0,0013 | 0,0011 |
| **1995** | 0,0021 | 0,0010 | 0,0014 | 0,0011 |
| **1996** | 0,0016 | 0,0010 | 0,0014 | 0,0011 |
| **1997** | 0,0016 | 0,0011 | 0,0015 | 0,0012 |
| **1998** | 0,0018 | 0,0010 | 0,0015 | 0,0012 |
| **1999** | 0,0016 | 0,0009 | 0,0015 | 0,0012 |
| **SITUACIÓN PRESENTE** | | | | |
| **2000** | 0,0015 | 0,0010 | 0,0015 | 0,0012 |
| **2001** | 0,0016 | 0,0010 | 0,0015 | 0,0012 |
| **2002** | 0,0016 | 0,0009 | 0,0014 | 0,0011 |
| **2003** | 0,0016 | 0,0009 | 0,0010 | 0,0011 |
| **2004** | 0,0015 | 0,0009 | 0,0010 | 0,0011 |
| **2005** | 0,0015 | 0,0009 | 0,0014 | 0,0014 |

*Fuente: Datos Estadísticos de la Junta de Castilla y León. Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa*

**Gráfico 2.12: *Entidades Financieras por cada 1.000 Habitantes***



*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto, La Caixa y Elaboración Propia*

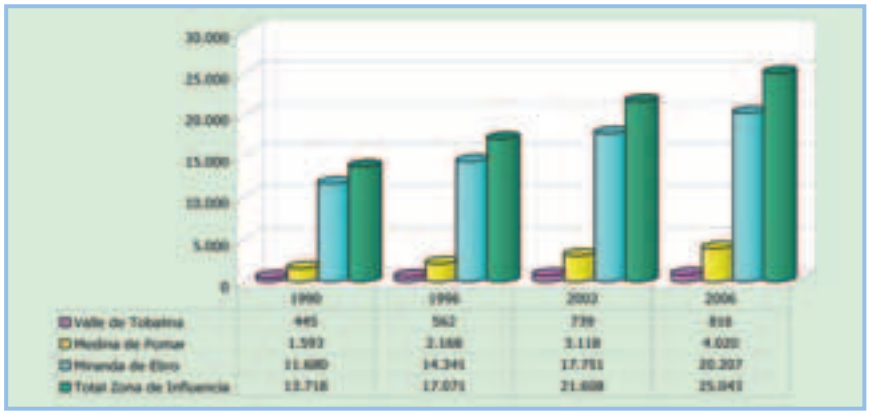
*Medina de Pomar presenta un desarrollo mayor del sector financiero que Miranda de Ebro, la media de la provincia de Burgos y la media de Castilla y León.*

En la **Tabla 2.17** y en el **Gráfico 2.12** se observa que el número de entidades financieras por cada mil habitantes es muy superior en Medina de Pomar, que está en la zona de influencia más cercana de la Central, que en el resto de municipios y zonas. Además, se observa un incremento de entidades en los años noventa de consolidación de la Central, disminuyendo ligeramente en la situación presente. Aunque cabe matizar, como hacíamos referencia, la influencia de los procesos de fusión que se han producido en este sector en los últimos años y que han afectado a todas las zonas en la reducción del número de oficinas abiertas. En Miranda de Ebro, en cambio, este indicador es ligeramente inferior a la media de la provincia de Burgos, y esta media a su vez es superior a la de Castilla y León en todas las etapas de desarrollo operativo de la Central.

## 6.2.6. Parque de Vehículos

En este indicador se contempla el parque total de vehículos integrado por automóviles, camiones y furgonetas y otros, proporcionados por la Dirección General de Tráfico. El **Gráfico 2.13** presenta la evolución del parque de vehículos entre el año 1990 y el 2006, periodo que hemos considerado para analizar adecuadamente este apartado. El análisis de este indicador, que nos muestra la situación de bienestar de una población, señala una tendencia creciente en todos los municipios que integran la zona de influencia. Hay que destacar que en todos los años considerados, el Valle de Tobalina ha estado por encima de la media provincial e incluso de la media de la Comunidad Autónoma. Si nos centramos en los datos del año 2006 (**Gráfico 2.14**) podemos observar que el Valle de Tobalina (con 79,92 vehículos por cada 100 habitantes) esta por encima de los otros dos municipios, del total de la zona de influencia e incluso por encima de la media provincial (62,40) y de la media autonómica (61,73).

**Gráfico 2.13:** ***Evolución del Parque de Vehículos. (1990 -2006)***

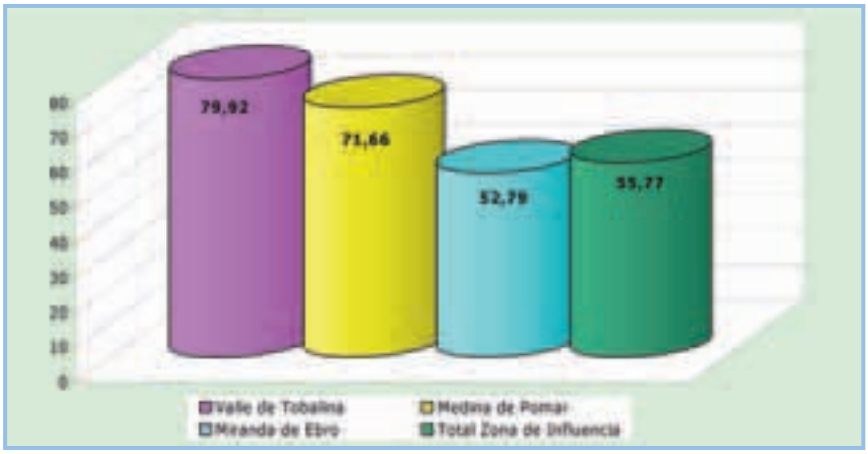



*Fuente: Dirección General de Tráfico y Elaboración Propia*

En los **Gráficos 2.13** y **2.14** podemos comprobar que el parque de vehículos en el año 2006 era de 25.043 en la zona de influencia (55,77 por cada 100 habitantes) superando, como se ha mencionado anteriormente, las cifras provinciales, ya que Burgos contaba con un parque de 227.058 vehículos (62,40 por cada 100 habitantes) y las autonómicas con un parque de 1.557.367 vehículos (61,73 por cada 100 habitantes).

Los datos de este apartado muestran una pujanza económica de la zona de influencia de la Central respecto al resto de la provincia de Burgos y de la Comunidad de Castilla y León. Precisamente los años de consolidación del funcionamiento de la instalación están relacionados con esta pujanza. Así, podría concluirse que existe una relación directa entre ambos parámetros.

**Gráfico 2.14: *Parque de Vehículos. (Nº de Vehículos/100 habitantes). (2006)***




*Fuente: Dirección General de Tráfico y Elaboración Propia*

A continuación se detalla el indicador anterior haciendo alusión únicamente al Parque de Camiones existente en la zona. Se puede considerar como un indicador adecuado de la mejora de la actividad económica, tal como se hace en los estudios de esta naturaleza. Además, comparamos el valor correspondiente al Valle de Tobalina con los datos de la agrupación de municipios, datos provinciales y autonómicos.

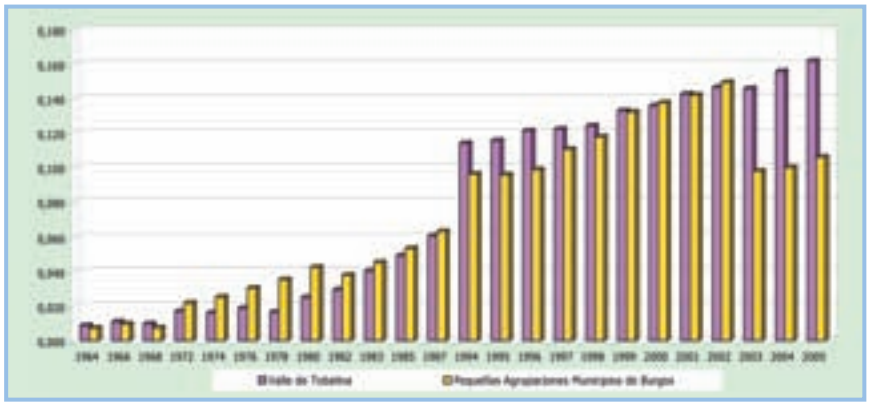
*1- Ámbito del Valle de Tobalina frente a una media de núcleos poblacionales burgaleses de semejante tamaño poblacional.*

**Tabla 2.18: *Parque de Camiones por Habitante. (Valle de Tobalina)***

| Años de Referencia | Valle de Tobalina | Pequeñas Agrupaciones Municipios de Burgos |
|---|---|---|
| | **ANTES DE LA IMPLANTACIÓN DE LA CENTRAL** | |
| **1966** | 0,011 | 0,010 |
| **1968** | 0,010 | 0,008 |
| | **PRIMEROS AÑOS DE EXPLOTACIÓN** | |
| **1972** | 0,017 | 0,022 |
| **1974** | 0,016 | 0,025 |
| **1976** | 0,019 | 0,031 |
| **1978** | 0,017 | 0,036 |
| | **AÑOS DE EXPANSIÓN** | |
| **1980** | 0,025 | 0,043 |
| **1982** | 0,030 | 0,038 |
| **1983** | 0,041 | 0,045 |
| **1985** | 0,049 | 0,054 |
| **1987** | 0,061 | 0,064 |
| | **AÑOS DE CONSOLIDACIÓN** | |
| **1992** | 0,106 | n.d. |
| **1993** | 0,115 | n.d. |
| **1994** | 0,114 | 0,096 |
| **1995** | 0,116 | 0,096 |
| **1996** | 0,121 | 0,099 |
| **1997** | 0,122 | 0,111 |
| **1998** | 0,124 | 0,118 |
| **1999** | 0,133 | 0,132 |
| | **SITUACIÓN PRESENTE** | |
| **2000** | 0,136 | 0,138 |
| **2001** | 0,143 | 0,142 |
| **2002** | 0,147 | 0,150 |
| **2003** | 0,146 | 0,098 |
| **2004** | 0,156 | 0,100 |
| **2005** | 0,162 | 0,106 |

*Fuente: Dirección General de Tráfico. Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa*

### Gráfico 2.15: *Parque de Camiones por Habitante. (Valle de Tobalina)*



*El parque de camiones del Valle de Tobalina es inferior al de su comparador pero va mejorando a lo largo del tiempo, llegando a una situación presente muy similar.*

*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto, La Caixa y Elaboración Propia*

En la **Tabla 2.18** y en el **Gráfico 2.15** se aprecia como en el año 1968, en plena construcción de la Central, el parque de camiones en el Valle de Tobalina era superior por cada habitante al del resto de pequeñas agrupaciones municipales de Burgos. Posteriormente se observa que su incremento es inferior al comparador en los primeros años de explotación de la Central y, a medida que pasamos a otra etapa en el tiempo, va mejorando la diferencia hasta encontrarnos en la situación presente a unos niveles semejantes a los del resto de municipios de la provincia de parecido tamaño de población. Por tanto, se produce una mejoría significativa en la situación del Valle de Tobalina, según se desprende de la información de esta ratio, desde la década de los setenta a la situación actual que llega a niveles equiparables al del comparador considerado.

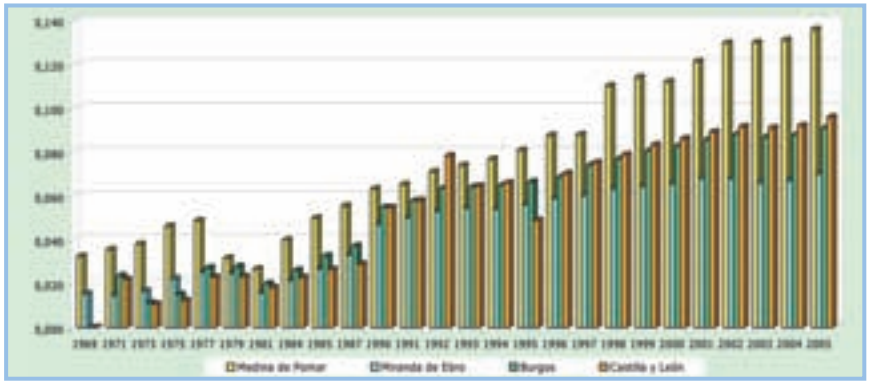
*2- Ámbito de Medina de Pomar y Miranda de Ebro frente a la media de Burgos y de Castilla y León.*

### Tabla 2.19: *Parque de Camiones por Habitante. (Medina de Pomar y Miranda de Ebro)*

| Años de Referencia | Medina de Pomar | Miranda de Ebro | Burgos | Castilla y León |
|---|---|---|---|---|
| **ANTES DE LA IMPLANTACIÓN DE LA CENTRAL** | | | | |
| **1969** | 0,032 | 0,015 | n.d. | n.d. |
| **PRIMEROS AÑOS DE EXPLOTACIÓN** | | | | |
| **1971** | 0,036 | 0,015 | 0,024 | 0,022 |
| **1973** | 0,038 | 0,017 | 0,011 | 0,011 |
| **1975** | 0,046 | 0,022 | 0,015 | 0,012 |
| **1977** | 0,049 | 0,025 | 0,027 | 0,023 |
| **1979** | 0,032 | 0,025 | 0,028 | 0,023 |
| **AÑOS DE EXPANSIÓN** | | | | |
| **1981** | 0,027 | 0,016 | 0,020 | 0,018 |
| **1984** | 0,040 | 0,021 | 0,026 | 0,023 |
| **1985** | 0,050 | 0,027 | 0,033 | 0,027 |
| **1987** | 0,055 | 0,033 | 0,037 | 0,029 |
| **AÑOS DE CONSOLIDACIÓN** | | | | |
| **1990** | 0,063 | 0,047 | 0,055 | 0,055 |
| **1991** | 0,065 | 0,050 | 0,058 | 0,058 |
| **1992** | 0,071 | 0,053 | 0,063 | 0,078 |
| **1993** | 0,074 | 0,054 | 0,064 | 0,065 |
| **1994** | 0,077 | 0,054 | 0,065 | 0,066 |
| **1995** | 0,081 | 0,056 | 0,066 | 0,049 |
| **1996** | 0,088 | 0,059 | 0,069 | 0,070 |
| **1997** | 0,088 | 0,060 | 0,074 | 0,075 |
| **1998** | 0,110 | 0,063 | 0,077 | 0,079 |
| **1999** | 0,114 | 0,064 | 0,080 | 0,083 |
| **SITUACIÓN PRESENTE** | | | | |
| **2000** | 0,112 | 0,066 | 0,083 | 0,086 |
| **2001** | 0,121 | 0,068 | 0,086 | 0,089 |
| **2002** | 0,130 | 0,068 | 0,088 | 0,092 |
| **2003** | 0,130 | 0,066 | 0,087 | 0,091 |
| **2004** | 0,131 | 0,067 | 0,088 | 0,092 |
| **2005** | 0,136 | 0,070 | 0,091 | 0,096 |

*Fuente: Dirección General de Tráfico. Anuarios Económicos de Banesto, La Caixa y Elaboración Propia*

**Gráfico 2.16:** ***Parque de Camiones por Habitante. (Medina de Pomar y Miranda de Ebro)***



*El parque de camiones por habitante es superior en Medina de Pomar que en las otras zonas consideradas y también evoluciona positivamente en el tiempo.*

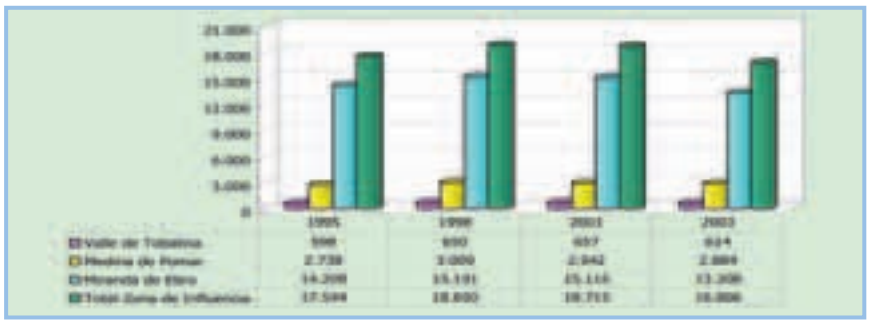
*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto, La Caixa y Elaboración Propia*

De la **Tabla 2.19** y del **Gráfico 2.16** se deduce que el Parque de Camiones es superior en Medina de Pomar en todas las etapas consideradas. Se observa igualmente un incremento del mismo desde los años anteriores a la implantación de la Central hasta la situación presente. Todo esto refleja una mayor actividad económica, desde esta perspectiva, en la zona de influencia más cercana de la Central con respecto al resto de zonas. No obstante, hay que señalar que la ratio es inferior en el caso mirandés en comparación con la media provincial de Burgos y con la media autonómica.

## 6.2.7. Líneas Telefónicas

Si se considera el número de líneas telefónicas por habitante existentes en la zona de influencia, comparándolo con la media provincial y autonómica, obtendremos un indicador del desarrollo de la población de la zona donde ejerce su influencia la Central. El **Gráfico 2.17** muestra la evolución del número de líneas telefónicas existentes entre los años 1995 y 2003 para la zona de influencia donde podemos constatar un incremento del número de líneas telefónicas en todos los municipios. En todos los años los municipios que integran la zona han estado por encima de la media provincial e incluso de la media autonómica. Analizando los datos del año 2003 (**Gráfico 2.18**) el Valle de Tobalina (58,98 líneas telefónicas por cada 100 habitantes) esta prácticamente igual que Medina de Pomar y por encima de Miranda de Ebro y del total de la zona de influencia e incluso por encima de la media provincial (42,41) y de la autonómica (40,98).

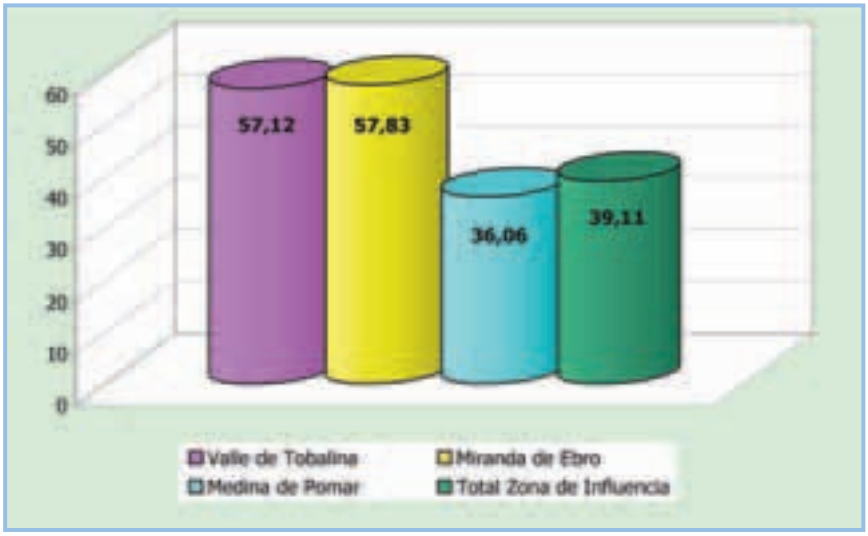
**Gráfico 2.17:** ***Evolución del Número de Líneas Telefónicas***



*Fuente: Telefónica, S.A. y Elaboración Propia*

Es preciso saber que la provincia de Burgos contaba con 152.426 líneas telefónicas (42,91 por cada 100 habitantes) y la Comunidad Autónoma con 1.019.553 líneas telefónicas (40,98 por cada 100 habitantes) y como puede comprobarse en los **Gráficos 2.17** y **2.18** la zona de influencia presenta datos similares (17.402 líneas telefónicas que suponen 40,50 líneas telefónicas por cada 100 habitantes) a ambas magnitudes.

**Gráfico 2.18: *Numero de Líneas Telefónicas. (Líneas Telefónicas/100 habitantes)***




*Fuente: Telefónica, S.A. y Elaboración Propia*

A continuación analizamos este indicador en términos comparativos.

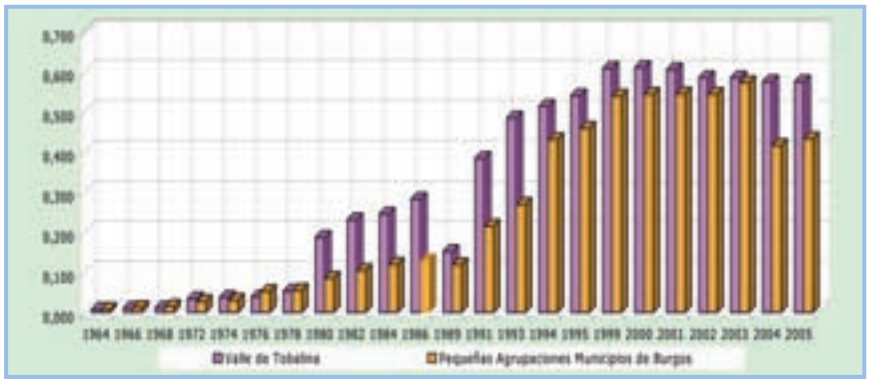
*1- Ámbito del Valle de Tobalina frente a una media de núcleos poblacionales burgaleses de semejante tamaño poblacional.*

**Tabla 2.20: *Número de Líneas Telefónicas por Habitante. (Valle de Tobalina)***

| Años de Referencia | Valle de Tobalina | Pequeñas Agrupaciones Municipios de Burgos |
|---|---|---|
| | **ANTES DE LA IMPLANTACIÓN DE LA CENTRAL** | |
| **1964** | 0,007 | 0,007 |
| **1966** | 0,010 | 0,012 |
| **1968** | 0,011 | 0,015 |
| | **PRIMEROS AÑOS DE EXPLOTACIÓN** | |
| **1972** | 0,034 | 0,027 |
| **1974** | 0,037 | 0,030 |
| **1976** | 0,039 | 0,052 |
| **1978** | 0,053 | 0,055 |
| | **AÑOS DE EXPANSIÓN** | |
| **1980** | 0,187 | 0,085 |
| **1982** | 0,231 | 0,104 |
| **1984** | 0,245 | 0,120 |
| **1986** | 0,282 | 0,130 |
| **1989** | 0,152 | 0,119 |
| | **AÑOS DE CONSOLIDACIÓN** | |
| **1991** | 0,384 | 0,215 |
| **1993** | 0,485 | 0,269 |
| **1994** | 0,514 | 0,431 |
| **1995** | 0,540 | 0,459 |
| **1999** | 0,608 | 0,539 |
| | **SITUACIÓN PRESENTE** | |
| **2000** | 0,611 | 0,544 |
| **2001** | 0,605 | 0,545 |
| **2002** | 0,585 | 0,544 |
| **2003** | 0,585 | 0,573 |
| **2004** | 0,575 | 0,416 |
| **2005** | 0,575 | 0,433 |

*Fuente: Datos Estadísticos de la Junta de Castilla y León. Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa*

**Gráfico 2.19: *Número de Líneas Telefónicas por Habitante. (Valle de Tobalina)***




*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto, La Caixa y Elaboración Propia*

*La ratio líneas telefónicas por habitante es inferior en el Valle de Tobalina a la de su comparador en los años 60 y 70 pero en la situación presente es muy superior llegando a más de una línea telefónica por cada dos habitantes.*

La **Tabla 2.20** y el **Gráfico 2.19** reflejan que el número de líneas telefónicas por habitante existente en el Valle de Tobalina es inferior al del comparador considerado en los años 60 y 70. Sin embargo, se observa una mejoría, a medida que pasa el tiempo, hasta llegar a una situación presente en la que el Valle tiene una ratio muy superior, con un nivel de más de una línea telefónica por cada dos habitantes, que supera a la ratio obtenida para el resto de núcleos municipales de Burgos de similar tamaño de población. Este dato, como los anteriores, indica un nivel de desarrollo y bienestar de la zona que está por encima de su entorno.

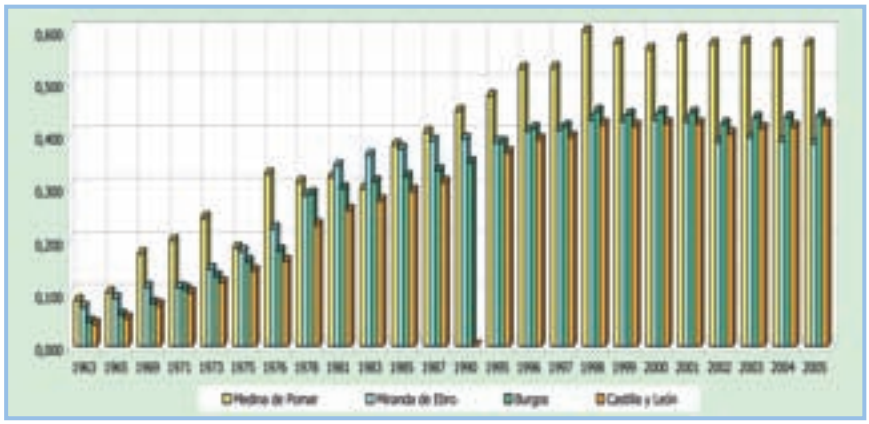
*2- Ámbito de Medina de Pomar y Miranda de Ebro frente a la media de Burgos y de Castilla y León.*

**Tabla 2.21: *Número de Líneas Telefónicas por Habitante. (Medina de Pomar y Miranda de Ebro)***

| Años de Referencia | Medina de Pomar | Miranda de Ebro | Burgos | Castilla y León |
|---|---|---|---|---|
| **ANTES DE LA IMPLANTACIÓN DE LA CENTRAL** | | | | |
| **1963** | 0,087 | 0,074 | 0,046 | 0,041 |
| **1965** | 0,102 | 0,091 | 0,059 | 0,052 |
| **1969** | 0,176 | 0,112 | 0,082 | 0,077 |
| **PRIMEROS AÑOS DE EXPLOTACIÓN** | | | | |
| **1971** | 0,201 | 0,112 | 0,109 | 0,102 |
| **1973** | 0,243 | 0,146 | 0,133 | 0,121 |
| **1975** | 0,187 | 0,181 | 0,161 | 0,143 |
| **1976** | 0,326 | 0,224 | 0,182 | 0,162 |
| **1978** | 0,310 | 0,285 | 0,288 | 0,231 |
| **AÑOS DE EXPANSIÓN** | | | | |
| **1981** | 0,320 | 0,342 | 0,298 | 0,257 |
| **1983** | 0,298 | 0,362 | 0,311 | 0,275 |
| **1985** | 0,381 | 0,374 | 0,321 | 0,293 |
| **1987** | 0,405 | 0,389 | 0,332 | 0,310 |
| **AÑOS DE CONSOLIDACIÓN** | | | | |
| **1990** | 0,446 | 0,393 | 0,348 | n.d. |
| **1995** | 0,476 | 0,386 | 0,386 | 0,367 |
| **1996** | 0,528 | 0,407 | 0,414 | 0,392 |
| **1997** | 0,529 | 0,410 | 0,417 | 0,396 |
| **1998** | 0,599 | 0,429 | 0,446 | 0,421 |
| **1999** | 0,576 | 0,427 | 0,440 | 0,418 |
| **SITUACIÓN PRESENTE** | | | | |
| **2000** | 0,564 | 0,429 | 0,444 | 0,422 |
| **2001** | 0,583 | 0,426 | 0,443 | 0,422 |
| **2002** | 0,574 | 0,387 | 0,422 | 0,403 |
| **2003** | 0,578 | 0,396 | 0,433 | 0,413 |
| **2004** | 0,574 | 0,388 | 0,434 | 0,416 |
| **2005** | 0,574 | 0,384 | 0,437 | 0,421 |

*Fuente: Datos Estadísticos de la Junta de Castilla y León. Anuarios Económicos de Banesto y La Caixa*

**Gráfico 2.20: *Número de Líneas Telefónicas por Habitante. (Medina de Pomar y Miranda de Ebro)***



*Fuente: Anuarios Económicos de Banesto, La Caixa y Elaboración Propia*

*En el número de líneas telefónicas por habitante también se constata una mayor prosperidad en el municipio de Medina de Pomar, con valores superiores a la media provincial y de la Comunidad de Castilla y León.*

De la **Tabla 2.21** y del **Gráfico 2.20** se deduce que el número de líneas telefónicas por habitante también es superior en el caso de Medina de Pomar frente al resto de zonas en todas las etapas consideradas, lo que corrobora también en este caso una mejor situación en la zona de influencia más cercana a la Central. Esta situación no es similar en Miranda de Ebro donde esta ratio es inferior a la media provincial y autonómica. Además, en estas zonas se observa una mejoría en las diversas etapas consideradas: de los años anteriores a la implantación de la Central a los años de explotación y consolidación y a la situación presente.

# 7. DATOS DESTACABLES DE LA SECCIÓN II

Todos los datos analizados se localizan en cuatro etapas que comprenden desde la implantación de la Central Nuclear, los primeros años de explotación –década de los 70–, los años de expansión –década de los 80– los años de consolidación –década de los 90– y hasta la actualidad; lo cual aporta mucha información con un período suficientemente amplio para obtener conclusiones. Este dato es importante puesto que nos proporciona evidencias, en esta zona, sobre la generación de mayor riqueza que en otras zonas de similares características socioeconómicas. Una vez contemplados todos estos indicadores podemos observar que todos ellos nos conducen a una misma conclusión. La zona estudiada cuenta con unos niveles de renta per cápita superiores a la media provincial. En particular los indicadores socioeconómicos son más positivos en los núcleos poblaciones más directamente influenciados por la Central. De hecho, estos indicadores, como se ha comprobado, uno por uno, son mejores en el Valle de Tobalina y presentan una evolución más favorable en el tiempo que en las agrupaciones poblacionales de semejantes características de la provincia. Lo mismo sucede con Medina de Pomar, cuya evolución y valores de los indicadores son muy superiores, en términos generales, a los obtenidos para Miranda de Ebro, la media provincial y la media autonómica.

Del conjunto total de indicadores observados podríamos afirmar como conclusión general que la zona en estudio muestra un nivel de desarrollo superior a la media provincial e incluso en algunos casos superior a la media nacional y autonómica.

Repasando cada indicador podemos concluir que:

- Los **presupuestos municipales**, desde la implantación de la Central, han experimentado un crecimiento exponencial en el Valle de Tobalina, muy por encima al de los presupuestos del resto de las pequeñas agrupaciones de municipios burgaleses de similares características.

- El número de **desempleados** con respecto al total de la población de los últimos diez años es muy inferior en Medina de Pomar que en Miranda de Ebro e incluso a la media provincial y autonómica.

- El número de **viviendas** totales por cada 100 habitantes es superior en la zona de influencia (64,18) a la media provincial (61,16) y a la media autonómica (58,46). Concretamente en el Valle de Tobalina el número de viviendas ha crecido el doble desde 1981 a 2001 debido al incremento de viviendas secundarias destinadas a turismo o vivienda de temporada.

- El número de **establecimientos comerciales e industriales** en el Valle de Tobalina es inferior al de su comparador en las etapas anterior e inicial de funcionamiento de la Central y a medida que se consolida la operación de la Central va mejorando hasta llegar a una situación presente en la que es muy superior.

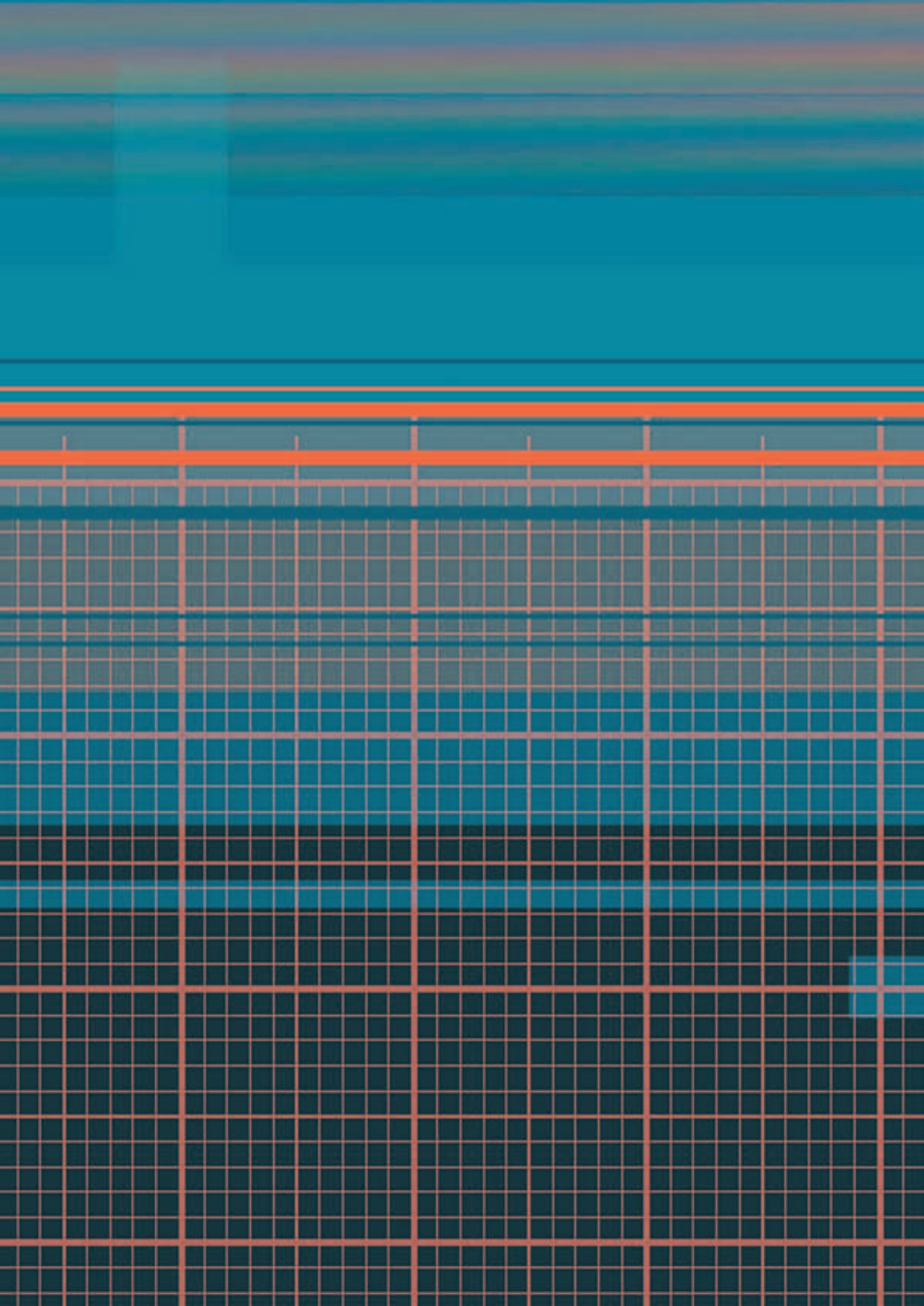
- Las **entidades financieras** por habitante en el Valle de Tobalina es equivalente a su comparador hasta la década de los ochenta y pasa posteriormente a ser superior como síntoma de una mejora en su actividad financiera.

- El **parque de vehículos** es algo inferior en la zona de influencia (55,77) pero se encuentra en unos niveles próximos a la media provincial (62,40) y a la media autonómica (61,73). Señalar que, el parque de camiones del Valle de Tobalina es inferior al de su comparador pero va mejorando a lo largo del tiempo, llegando incluso a una situación presente muy similar.

- El número de **líneas telefónicas** por cada 100 habitantes es similar en toda la zona de influencia (40,50) a la media provincial (42,91) y a la media autonómica (40,98).

En resumen puede señalarse que la mejora de los principales indicadores de bienestar y calidad de vida de la zona de influencia de la instalación van mejorando al mismo tiempo que se consolida la operación de Santa María de Garoña, lo que parece indicar, por un lado, una relación directa causa-efecto puesto que en algunos casos la evolución es muy significativa (ej. Presupuestos Municipales). Y por otro, un progresivo desarrollo económico-social de la zona de influencia de la Central que puede prolongarse fácilmente en el futuro.

De esta influencia económica y social se obtienen datos muy sólidos tanto en el Valle de Tobalina como en Medina de Pomar, quedando esta influencia más diluida en el caso de Miranda de Ebro, posiblemente por su tamaño y su importante tejido industrial y comercial.



# Sección III

# 8. NUCLENOR Y LA INSTALACIÓN DE SANTA MARÍA DE GAROÑA

## 8.1. Nuclenor, Empresa Energética

En marzo de 1957, Electra de Viesgo S. A. e Iberduero S. A. decidieron unir esfuerzos para abordar un proyecto pionero en el mundo empresarial español de entonces: la aplicación de la energía nuclear a la generación eléctrica. Así nació la sociedad anónima NUCLENOR.

El principal fruto de esta colaboración fue la construcción de la Central Nuclear de Santa María de Garoña, propiedad de **NUCLENOR** y el más importante de sus activos industriales. Como consecuencia de los movimientos accionariales que han tenido lugar en el sector eléctrico español en las últimas décadas, los actuales propietarios, cada uno con el cincuenta por ciento del capital, son Endesa, desde 1989 e Iberdrola desde 1991.

NUCLENOR adquirió en 1992 un dos por ciento de la central nuclear de Trillo y en 1995 constituyó, conjuntamente con el Grupo EULEN, y al cincuenta por ciento, **Medidas Ambientales S. L.** sociedad dedicada a todo tipo de análisis medioambientales.

**Tabla 3.1:** ***Accionistas y Activos Industriales***

| | |
|---|---|
| **•NUCLENOR, S.A.** | **Fundada en 1957** |
| **•Accionistas:** | |
| • IBERDROLA | 50% |
| • ENDESA | 50% |
| **• Activos Industriales** | |
| • Santa María de Garoña | 100% |
| • Trillo I | 2% |
| • Medidas Ambientales | 50% |
| **•C. N. Santa María de Garoña** | |
| • BRW-3 Mark - I | |
| • 466 Mwe | |
| • Inicio Explotación: Marzo 1971 | |

*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

NUCLENOR tiene fijada en Santa María de Garoña tanto su sede social como su **domicilio fiscal**. Este hecho tiene una importante repercusión en la vida social y económica de Burgos y de Castilla y León.

Los principales parámetros económicos de NUCLENOR correspondientes al año 2006 se resumen en los siguientes datos: (en miles de euros)

**CAPITAL SUSCRITO.....102.000 €**

**TOTAL FONDOS PROPIOS .....144.352 €**

**CIFRA DE NEGOCIO .....204.839 €**

Por su volumen de facturación y por su implantación, NUCLENOR se encuentra entre las veinte mayores empresas de la Comunidad de Castilla y León y entre las diez mayores empresas burgalesas.

NUCLENOR es la empresa más importante de la zona del norte de Burgos y una de las principales empresas energéticas de Castilla y León.

## 8.2. Nuclenor, hoy

La central de Santa María de Garoña posee unas características técnicas similares a otras centrales que se hallan operando en Estados Unidos, Europa y Japón y que son de la misma tecnología. Existen en la actualidad más de 90 reactores en operación similares a Garoña.

**Tabla 3.2: *Central Nuclear Santa María de Garoña***

- **BWR-3 Mark - I**
- **466 MWe**
- **Inicio Explotación: Marzo 1971**
- **Centrales misma generación:**
  - Oyster Creek-1969
  - Nine Mile Point 1-1969
  - Dresden 2,3-1970/1
  - Monticello-1971
  - Pilgrim-1972
  - Fukushima-1971 (Japón)
  - Mühleberg-1972 (Suiza)
  - Quad Cities 1,2-1973
  - Peach Bottom 2,3-1974
  - Hatch 1,2-1974/8
  - Oskarsham-1972 (Suecia)
  - Vermont Yankee (1972)

*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

## Producción y equivalencias

En marzo de 2006 Santa María de Garoña cumplió treinta y cinco años desde su primera conexión a la red. Desde su puesta en funcionamiento hasta finales de 2006 ha generado 110.652 millones de kilovatios hora, cifra que equivaldría al abastecimiento de las necesidades de energía eléctrica de más de 30 millones de españoles durante todo un año. La producción de la central supone:

- **30% del consumo eléctrico de Castilla y León.**
- **100% del consumo eléctrico de Navarra o Cantabria.**
- **6,3% producción eléctrica nuclear española en 2006.**
- **16,5% de la producción eólica española en 2006.**

Durante este tiempo Santa María de Garoña ha mejorado sus **resultados**, lo que pone de manifiesto muy claramente la senda de progreso conseguido. En la base de estos resultados se halla una política empresarial bien definida que se asienta sobre tres pilares:

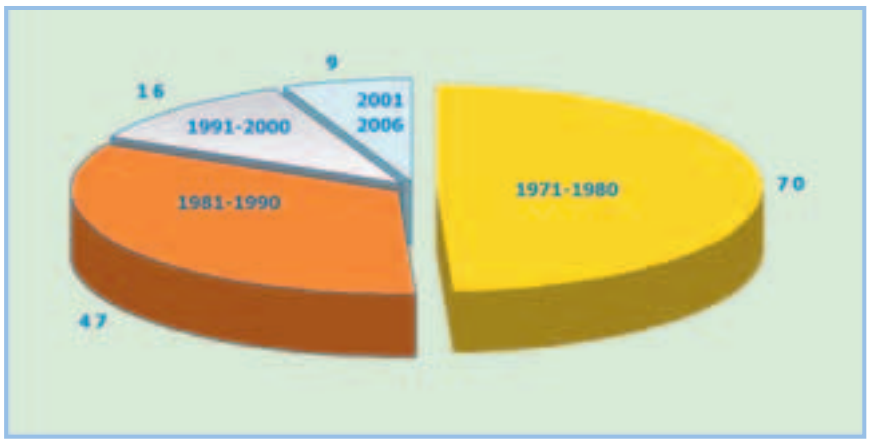
- Primacía de la seguridad y la fiabilidad
- Mantenimiento de la central permanentemente actualizada
- Capacitación profesional, formación, cualificación.

**Gráfico 3.1:** ***Evolución Factor de Carga y Media Resultante. Promedio cada dos años. (1971-2006)***

*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

La evolución del los resultados especialmente los relacionados con las paradas automáticas desde el inicio del funcionamiento de la planta (**Gráfico 3.2**) también son muy expresivos del incremento de la fiabilidad de la Central, fruto de las mejoras introducidas en la modernización de la planta y la innovación tecnológica.

**Gráfico 3.2:** ***Evolución Paradas Automáticas. (1971-2006)***




*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

## 8.3. Modernización y Desarrollo Tecnológico

Desde los primeros años de operación, los responsables de NUCLENOR han seguido una política de actualización tecnológica de la Central de Garoña que ha dado como resultado la mejora sustancial del funcionamiento de la instalación. El montante del conjunto de inversiones llevadas a cabo por NUCLENOR en la instalación de Santa María de Garoña

se eleva, desde comienzo de los años 90 a 332 millones de Euros, que se han destinado fundamentalmente a programas de I+D, innovación tecnológica y puesta al día de la instalación.

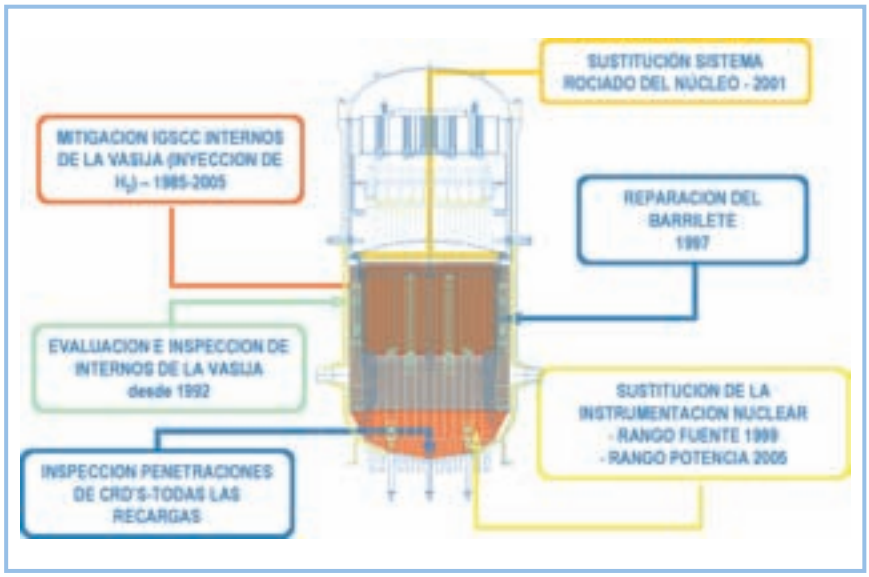
En los últimos años la cifra de inversiones se ha mantenido estable en unos importes superiores a los 14 millones de euros anuales.

Desde el final de los años ochenta todo este conjunto de actuaciones responde al desarrollo del **Plan de Gestión de Activos** de la instalación, de manera que los nuevos desarrollos tecnológicos introducidos tienen una visión estratégica de largo plazo. A la vez, este Plan permite una planificación a medio y largo plazo que resulta muy eficaz. Los resultados de este esfuerzo son tangibles en forma de un aumento importante de la fiabilidad de la instalación.

Este programa de Modernización y Desarrollo Tecnológico de la instalación se ha centrado en estos últimos años fundamentalmente en cinco apartados:

1. Modernización de elementos de la **Vasija del Reactor**, como la reparación del barrilete o la sustitución del sistema del rociado del núcleo.

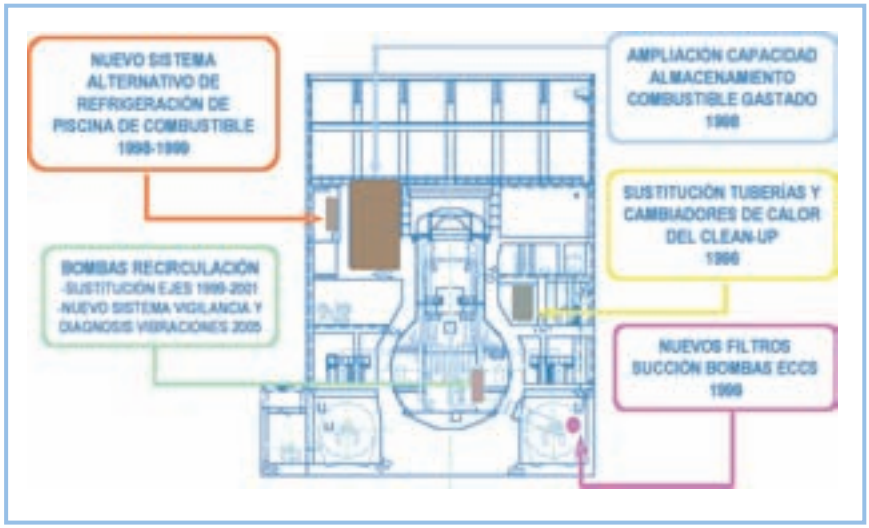
**Gráfico 3.3:** ***Modernización de Elementos de la Vasija del Reactor***




*Fuente: NUCLENOR*

2. Modificaciones en el **Edificio del Reactor**, como ampliación de la capacidad del almacenamiento de la piscina de combustible gastado.

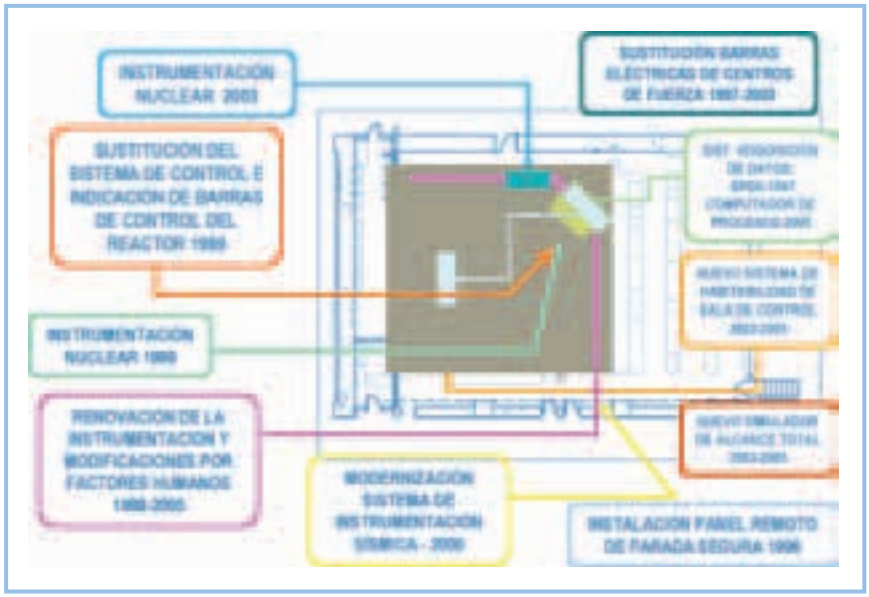
**Gráfico 3.4: *Modificaciones en el Edificio del Reactor***




*Fuente: NUCLENOR*

3. Modernización de los **Sistemas Eléctricos y de Instrumentación**, como la instalación del panel remoto de parada segura.

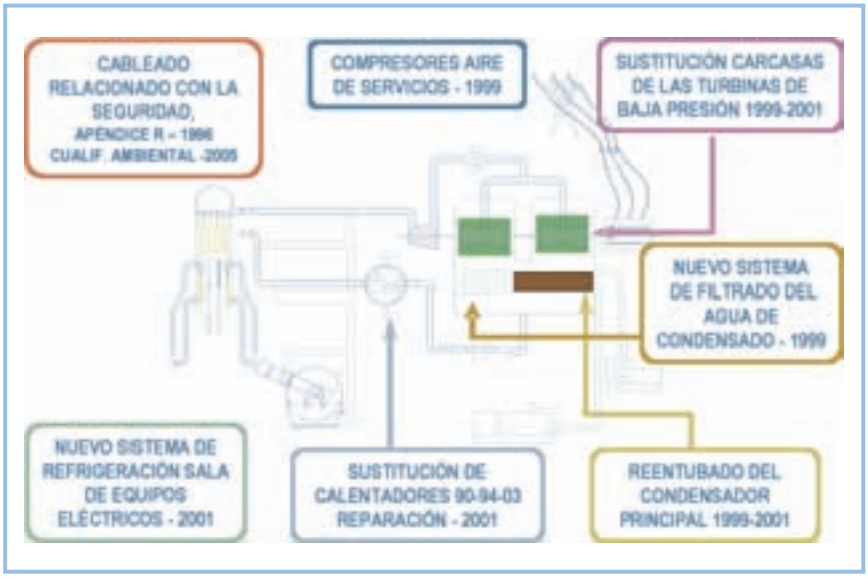
**Gráfico 3.5: *Modernización de los Sistemas Eléctricos y de Instrumentación***




*Fuente: NUCLENOR*

4. Modernización de los **Sistemas no relacionados con la Seguridad**, como el nuevo sistema de filtrado del agua de condensado o la sustitución y reparación de los calentadores.

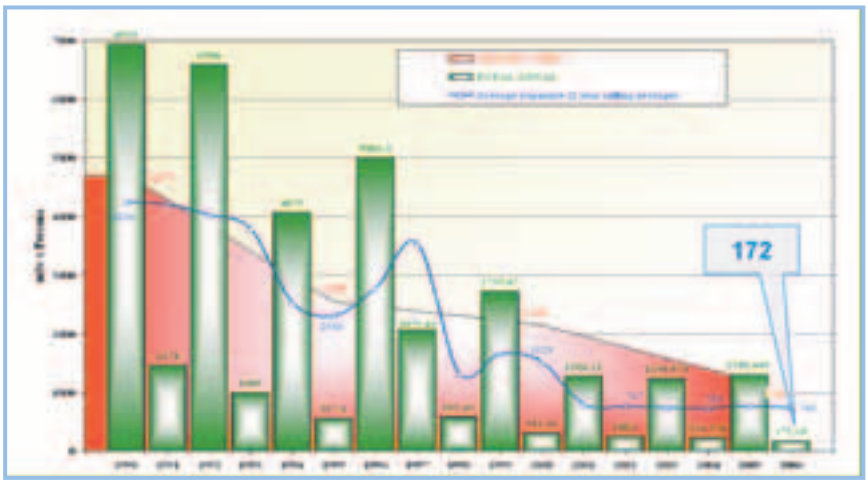
**Gráfico 3.6: *Sistemas no Relacionados con la Seguridad***




*Fuente: NUCLENOR*

5. Programas de reducción de **Dosis Operacional**, como la limpieza del sistema de recirculación, el tratamiento del agua de condensado, la inyección de cinc o la mejora de la aplicación del programa ALARA.

**Gráfico: 3.7: *Reducción de Dosis Operacional***




*Fuente: NUCLENOR*

Para asegurar la idoneidad del proyecto de NUCLENOR en Santa María de Garoña, para su operación a largo plazo, la dirección de la empresa no ha dudado en someterse voluntariamente a **4 evaluaciones internacionales independientes** (**Tabla 3.3**) por parte de organismos oficiales en los últimos diez años. Los resultados obtenidos, conocidos y refrendados por el Consejo de Seguridad Nuclear, avalan tanto las actuaciones llevadas a cabo hasta el momento, como los planes y proyectos de futuro.

*Esta modernización y puesta al día de la planta ha permitido que la CNSMG renovase su Autorización de Explotación en julio de 1999 por un período de 10 años.*

**Tabla 3.3: *Evaluaciones Internacionales***

**4 Evaluaciones Internacionales desde 1996**

- PEER REVIEW, de WANO (World Association Nuclear Operators) entre 1996 - 1998.
- Evaluación del Impacto de la Organización en la Seguridad, en 2000 (Proyecto I+D, Organismos Reguladores Internacionales).
- MISION OSART (Revisión de la Seguridad Operacional) de la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA) en 2002 - 2003.
- MISION PROSPER (Revisión de la Experiencia Operativa en los aspectos relacionados con la seguridad (IAEA octubre 2005).

**CONCLUSIONES:**

- LA PLANTA ESTA EN UNA CONDICIÓN EXCELENTE.
- EL PERSONAL ESTA COMPROMETIDO CON LA SEGURIDAD Y FIABILIDAD DE LA PLANTA.

*Fuente: NUCLENOR*

## 8.3.1. Revisiones Internacionales Recientes

### a) MISIÓN OSART (2002-2003)

La misión OSART (Operational Safety Review Team) fue desarrollada por la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA) dependiente de Naciones Unidas, entre los años 2002 y 2003. En ella, la Central Nuclear de Santa María de Garoña fue calificada de excelente tras una revisión a fondo sobre su operación y seguridad.

La principal conclusión del informe emitido por este organismo internacional fue que la Central se encuentra en una excelente condición técnica y que todo el personal que trabaja en NUCLENOR participa de forma muy activa en conseguir que la seguridad y fiabilidad de la instalación sea prioritaria.

El informe recoge los resultados de la misión OSART, una evaluación exhaustiva de la seguridad en la explotación, que compara el funcionamiento y los diversos programas y procedimientos de operación de la Central con las mejores prácticas de seguridad que se siguen en otras centrales nucleares de la comunidad internacional.

Durante la revisión, doce expertos en seguridad nuclear de nueve países compararon la operación de Santa María de Garoña con los estándares de seguridad de la OIEA y con las mejores prácticas internacionales en las áreas de Gestión y Organización, Entrenamiento y Cualificación Profesional, Operación, Mantenimiento, Apoyo Técnico, Protección Radiológica, Química, Planificación de Emergencias.

Las principales conclusiones de este equipo internacional fueron las siguientes:

- Santa María de Garoña se encuentra en una excelente condición técnica.
- Todo el personal que trabaja en NUCLENOR tiene como objetivo prioritario de su actividad la seguridad y fiabilidad de la instalación.
- El personal se identifica con la central y la operación segura de la misma.
- Santa María de Garoña ha desarrollado capacidades técnicas y humanas innovado en equipos y herramientas como garantía de futuro de la instalación.
- Sobresalen las prácticas y programas para la protección de los materiales.
- Destacan aspectos relacionados con la cultura de seguridad, tales como: limpieza, orden y conservación de la central, Programa de Gestión de Vida, Trabajo en Equipo y buena comunicación con el Consejo de Seguridad Nuclear.
- Todas las recomendaciones y sugerencias indicadas por el OSART en marzo de 2002 se han desarrollado satisfactoriamente.
- Se han desarrollado nuevos programas y procedimientos que extienden la cultura de seguridad en toda la organización, aseguran la adecuada preparación técnica del personal de nuevo ingreso y mejoran la gestión y coordinación de actividades complejas tales como las propias de parada de recarga y las de mantenimiento a potencia.

### b) MISION PROSPER (octubre de 2005)

La Misión Internacional PROSPER -Peer Review of the Effectiveness of the Operational Safety Performance Experience Review Process- de la OIEA -Organización Internacional de la Energía Atómica- se desarrolló durante el mes de octubre de 2005 en la central de Garoña. Un grupo de 9 expertos internacionales tenía como principal objetivo examinar los Procesos de Revisión de la Experiencia Operativa así como la Autoevaluación y las Acciones Correctivas de la planta eléctrica. Un estudio al que Nuclenor se sometió de forma completamente voluntaria en un ejercicio de autoevaluación.

Las principales conclusiones de los especialistas de la Misión PROSPER fueron muy positivas, sobre todo en lo referente a la cultura de seguridad.

- Destacaron que el personal de Santa María de Garoña tiene un fuerte compromiso en la realización de sus actividades de acuerdo con los principios de seguridad.
- Del mismo modo, subrayaron en su documento de conclusiones la voluntad de aprendizaje y mejora de los trabajadores para adoptar las mejores prácticas internacionales.
- Otro de los aspectos destacados fue la actitud activa de la organización para implantar la autoevaluación, así como la filosofía de informar sin limitaciones sobre todas las anormalidades que se registran en la planta.

- Finalmente, el capítulo de Programas de Acciones Correctivas fue bien valorado, al considerar que está diseñado para acomodar nuevas recomendaciones.

La Misión PROSPER también dio una serie de sugerencias para mejorar algunas áreas de trabajo que se debían perfeccionar y que se han desarrollado satisfactoriamente en los años 2005 y 2006.

## 8.3.2. Planes de futuro. Renovación del Permiso de Funcionamiento de la Central de Santa María de Garoña

Todo este conjunto de actuaciones desarrolladas por NUCLENOR en los últimos años en lo referente a la modernización y puesta al día de la instalación, así como los resultados de las revisiones internacionales llevadas a cabo en la planta, han llevado a NUCLENOR a plantearse como objetivo estratégico de la empresa el funcionamiento de la instalación de Santa María de Garoña en el largo plazo.

*La modernización y puesta al día de la planta ha permitido que la CNSMG renovase su Permiso de Funcionamiento en julio de 1999 por un período de 10 años.*

Las centrales nucleares en España no tienen, por Ley, una vida limitada. Desde el comienzo de su operación les son concedidas autorizaciones de funcionamiento que se renuevan periódicamente (cada 10 años) de acuerdo con lo establecido en las Guías de Seguridad del Consejo de Seguridad Nuclear. La actual autorización de Santa María de Garoña tiene vigencia para el periodo 1999-2009. La misma autorización establecía que la nueva solicitud de renovación debía presentarse antes de fin de julio de 2006.

NUCLENOR presento la solicitud para la renovación de la Autorización de Funcionamiento el 4 de julio de 2006 en el Ministerio de Industria Turismo y Comercio.

Para lograr el objetivo estratégico señalado, la dirección de la empresa está enfocando todas sus actividades hacia una nueva renovación de la actual Autorización de Explotación en julio de 2009, lo que incluye un gran número de actuaciones en todos los campos de su actividad, para demostrar que la Central puede seguir operando de una forma segura y fiable dentro del siguiente periodo de operación 2009-2019.

Para esta tarea desde el año 2003, un grupo de especialistas ha llevado a cabo un trabajo de elaboración, revisión y actualización de toda la documentación justificativa de la petición de la renovación de la Autorización de Funcionamiento. Esta solicitud incluye un buen paquete de documentos, análisis y estudios agrupados en cuatro áreas: gestión del envejecimiento; impacto radiológico; revisión periódica de seguridad y análisis de nueva normativa de aplicación.

**Tabla 3.4: *Proyecto de Renovación de Permiso de Funcionamiento. Equipo Humano y Presupuesto***

- 12 Técnicos de NN con dedicación > 50%
- 13 personas de Ingenierías Externas
- Previstas más de 80.000 horas x persona en el conjunto del proyecto

*Fuente: NUCLENOR*

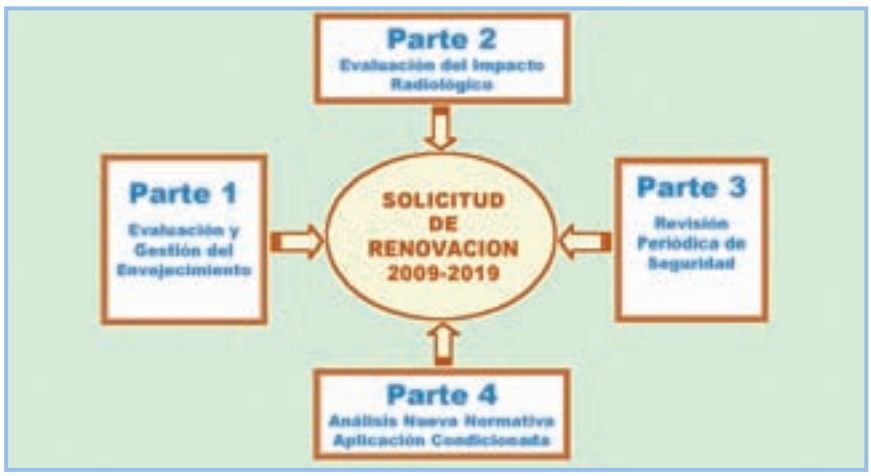
**Gráfico 3.8: *Proyecto de Renovación de Permiso de Funcionamiento. Equipo Humano y Presupuesto***

*Fuente: NUCLENOR*

El proyecto de renovación de la autorización de funcionamiento consta, como se ha indicado, de varios apartados que tratan de cubrir todos los aspectos relacionados con la operación y el funcionamiento de la instalación en el plazo propuesto (10 años). Para determinar el alcance del proyecto se han identificado las estructuras, sistemas y componentes (ESC) de la Central cuyas funciones cumplen unos determinados criterios relacionados con la seguridad en la operación de la planta. En el conjunto del proyecto se han evaluado los sistemas, equipos y componentes de la Central según la metodología internacional específica para la operación a largo plazo. Se han revisado:

- 41 sistemas mecánicos
- 15 sistemas eléctricos y de instrumentación
- 21 edificios y estructuras
- 7.992 componentes seleccionados para su estudio

**Tabla 3.5: *Elementos de la Solicitud de Renovación***




*Fuente: NUCLENOR*

Tal como se ha señalado anteriormente, las principales áreas que abarca el proyecto de renovación de licencia son las siguientes:

1. **Gestión del Envejecimiento**: Los estudios deben demostrar que se controlan los efectos del envejecimiento sobre la funcionalidad de Estructuras, Sistemas y Componentes (ESC) importantes para la seguridad. Los análisis y evaluaciones identificados se reevalúan para justificar su validez para el nuevo período de operación.

2. **Impacto Radiológico**: Se revisan aquellos aspectos que por su naturaleza acumulativa inciden directamente en el incremento del impacto radiológico. El Estudio de Impacto Radiológico contempla la actualización del Estudio Analítico Radiológico (EAR) y la revisión del Plan de Gestión de Residuos.

3. **Nueva Normativa**: La solicitud debe contemplar el análisis de la aplicabilidad de nueva normativa del país origen del proyecto -o de organismos internacionales de los que España es miembro- no incluida en las bases de licencia y que el CSN (Consejo de Seguridad Nuclear) identifique como importante para la seguridad.

Por último, la Solicitud de Renovación se completa con los estudios habitualmente contemplados en las **Revisiones Periódicas de Seguridad**.

El funcionamiento a largo plazo de la Central Nuclear de Santa María de Garoña generaría un impacto económico muy positivo en la zona de influencia de la instalación, tal como se ha podido comprobar en la sección II de este Estudio y como vamos a exponer a continuación. Trataremos aspectos económicos relacionados con la explotación de NUCLENOR y que afectan muy directamente a la zona de influencia de la planta.

## 8.4. Aspectos Económicos

### 8.4.1. Delimitación del Área de Análisis

Para analizar la Influencia Económica de la actividad de la Central se ha determinado, como en el resto del Estudio, la zona de mayor influencia el entorno de 30-35 Km. alrededor de la planta. Entre otras, las variables que se han estudiado son las Compras para el funcionamiento de la CNSMG y los Servicios Externalizados.

También se dedica un apartado a los Impuestos y Tasas abonados por la Central y que afectan de forma positiva a los Ingresos de los Ayuntamientos y entidades de la zona y la Generación de Empleo. Además también se ha estudiado el efecto de las Inversiones realizadas por la Central en su entorno más cercano.

Por último se ha elaborado un estudio referente a las Aportaciones Sociales que NUCLENOR realizó en la zona más cercana para el año 2006, como muestra de la política de acción sobre la Responsabilidad Social Corporativa de la empresa.

Para ello se han definido las zonas geográficas en las que se centra el análisis y que difieren un poco de la segmentación realizada en los anteriores capítulos del Estudio.

1.- Municipios ubicados en el entorno de 30-35 Km alrededor de la Central (Zona de Influencia)

- Miranda de Ebro
- Valle de Tobalina (37 Unidades Poblacionales)
- Medina de Pomar

2.- Resto de la Provincia de Burgos

Para la realización del Estudio se han considerado los últimos años (1992-2006) ya que los datos disponibles presentan una mayor consistencia y homogeneidad aportándonos una visión más actual del impacto económico de la Central.

## 8.4.2. Compras y Servicios

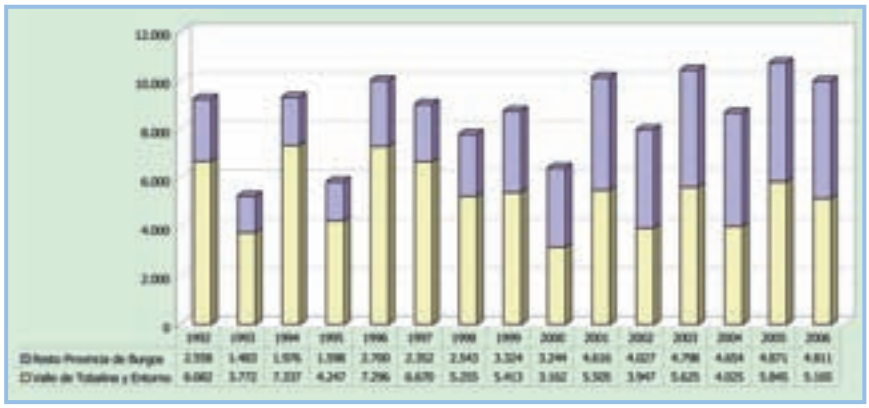
*Las Compras y Servicios realizadas en el entorno de la CNSMG entre los años 1992 y 2006 se sitúan en 80 Millones de Euros.*

Las Compras y Servicios realizadas en la zona de influencia de la Central, definida esta como el Valle de Tobalina y el entorno de 30-35 Km, entre los años 1992 y 2006 se sitúan en 80 millones de Euros.

*Si tomamos como referencia el resto de la provincia de Burgos dicho importe asciende a 50 Millones de Euros*

Si tomamos como referencia el resto de la Provincia de Burgos este importe asciende a 50 Millones de Euros. Es decir, para el conjunto de la Provincia de Burgos las Compras y Servicios de NUCLENOR desde 1992, ascienden a un montante de 130 Millones de Euros. La evolución de los datos señala como con el paso del tiempo se ha ido consolidado una red de suministradores locales que cada vez son más capaces de satisfacer las necesidades de NUCLENOR en cuanto a especialización y calidad necesarios para la instalación nuclear.

**Gráfico 3.9: *Compras y Servicios. (Miles de €uros)***



*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

**ZONA INFLUENCIA:** El funcionamiento de la instalación de Santa María de Garoña genera un conjunto muy significativo de relaciones comerciales con la zona más próxima a la instalación. En 2006 el conjunto de Compras y Servicios abonados por NUCLENOR a empresas de la provincia de Burgos fue muy próximo a los 10 millones de euros, de los cuales una parte importante (5,1 millones de €) se destinó a Compras y Servicios contratados con empresas de la zona de influencia de la Central; es decir situadas en un radio de 30 Km. alrededor de la planta.

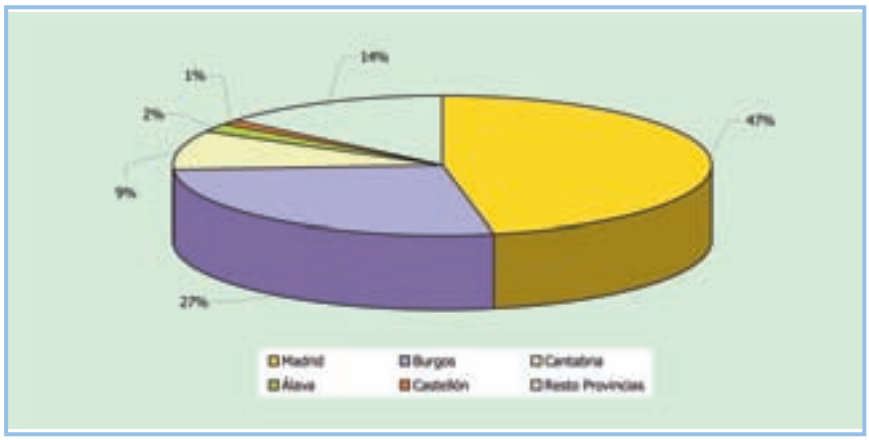
**CASTILLA Y LEÓN:** Para el conjunto de Castilla y León el volumen de contratación de NUCLENOR destinado a Compras y Servicios en los últimos 6 años fue de más de **59 millones de euros**. De éstos, las

Compras y Servicios abonados por NUCLENOR en el conjunto de la provincia de Burgos desde el año 2000 ascendió a más de 57,6 millones de €.

Más de 50% de las Compras y Servicios contratados por NUCLENOR entre 2000 y 2006 se abonaron a empresas de la zona de influencia de la central.

En el **Gráfico 3.10** se puede constatar que el mayor porcentaje de compras (47%) se realizan en la provincia de Madrid, siendo la provincia de Burgos (27%) la segunda en la que mayor porcentaje de compras realiza la CNSMG.

**Gráfico 3.10:** ***Facturación de Suministradores por Provincias***




*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

## 8.4.3. Impuestos y Tasas

NUCLENOR tiene fijada en Santa María de Garoña tanto su Sede Social como su Domicilio Fiscal. Este hecho tiene una importante repercusión en la vida social y económica de Burgos y de Castilla y León, como se puede apreciar en la **Tabla 3.6** de Impuestos y Tasas que abona NUCLENOR por su actividad.

*NUCLENOR, tiene fijado en Santa María de Garoña, tanto su Sede Social como su Domicilio Fiscal.*

**Tabla 3.6:** ***Desglose de Tributos por Destino. (Miles de Euros)***

| IMPUESTOS Y TASAS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **AÑOS** | **I.B.I.** | **I.A.E.** | **TASAS** | **I.S.** |
| **1992** | 165,20 | 121,50 | 9,62 | 734,40 |
| **1993** | 174,90 | 258,40 | 13,20 | 522,30 |
| **1994** | 180,90 | 382,20 | 20,40 | 2.018,80 |
| **1995** | 147,80 | 382,20 | 13,20 | 1.351,10 |
| **1996** | 197,70 | 396,10 | 23,40 | 5.283,00 |
| **1997** | 202,50 | 382,80 | 24,00 | 1.075,80 |
| **1998** | 206,70 | 382,80 | 60,10 | 6.370,70 |
| **1999** | 210,90 | 388,90 | 26,40 | 8.298,80 |
| **2000** | 215,50 | 384,60 | 24,00 | 17.278,50 |
| **2001** | 223,60 | 384,60 | 25,80 | 13.051,70 |
| **2002** | 227,00 | 385,00 | 25,00 | 21.268,00 |
| **2003** | 445,00 | 395,00 | 126,00 | 14.318,00 |
| **2004** | 454,00 | 309,00 | 29,00 | 5.718,000 |
| **2005** | 463,00 | 395,00 | 26,00 | 34.640,00 |
| **2006** | 471,00 | 308,00 | 27,00 | 34.137,00 |

*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

Es importante reseñar que entre 1992 y el año 2006 NUCLENOR ha abonado al Valle de Tobalina y su entorno en concepto del Impuesto de Bienes Inmuebles (IBI) la cantidad de 3.970.000 Euros. En el mismo periodo y en concepto del Impuesto de Actividades Económicas (IAE) NUCLENOR ha abonado la cantidad de 5.256.100 Euros, de los cuales 4.836.100 han ido destinados al Valle de Tobalina y el resto a la provincia de Burgos. Además ha ingresado a los ayuntamientos en concepto de Impuestos y Tasas Municipales 463.500 Euros.

*NUCLENOR, entre el año 1992 y 2006 ha aportado al Valle de Tobalina y su entorno en concepto del IBI la cantidad de 3.970 miles de euros. En concepto del IAE 5.256,1 miles de Euros.*

La **Tabla 3.7** recoge los Impuestos por zona de influencia en los años de estudio y en Miles de Euros:

**Tabla 3.7: *Impuestos por Zona de Influencia. (Miles de €)***

| VALLE DE TOBALINA Y ENTORNO | | | |
|---|---|---|---|
| **AÑOS** | **I.B.I.** | **I.A.E.** | **TASAS** |
| **1992** | 165,3 | 314,9 | 9,6 |
| **1993** | 175,0 | 216,3 | 13,2 |
| **1994** | 180,9 | 314,9 | 20,4 |
| **1995** | 147,8 | 314,9 | 13,2 |
| **1996** | 197,7 | 325,7 | 23,4 |
| **1997** | 202,5 | 314,9 | 24,0 |
| **1998** | 206,7 | 314,9 | 60,1 |
| **1999** | 210,9 | 320,3 | 26,4 |
| **2000** | 215,4 | 320,3 | 24,0 |
| **2001** | 223,0 | 320,0 | 25,8 |
| **2002** | 227,0 | 320,0 | 25,0 |
| **2003** | 445,0 | 331,0 | 126,0 |
| **2004** | 459,0 | 400,0 | 26,0 |
| **2005** | 463,0 | 400,0 | 26,0 |
| **2006** | 471,0 | 308,0 | 27,0 |

| RESTO PROVINCIA DE BURGOS | | | |
|---|---|---|---|
| **AÑOS** | **I.A.E.** | **I.S.** | **C.C.** |
| **1992** | 89,5 | 0,0 | 0,0 |
| **1993** | 42,1 | 0,0 | 4,2 |
| **1994** | 67,3 | 0,0 | 4,2 |
| **1995** | 67,3 | 0,0 | 4,2 |
| **1996** | 70,3 | 0,0 | 4,8 |
| **1997** | 79,9 | 0,0 | 4,8 |
| **1998** | 67,9 | 0,0 | 4,2 |
| **1999** | 68,5 | 0,0 | 4,8 |
| **2000** | 64,3 | 0,0 | 4,8 |
| **2001** | 64,3 | 0,0 | 4,8 |
| **2002** | 65,0 | 21.268,0 | 4,0 |
| **2003** | 64,0 | 14.318,0 | 5,0 |
| **2004** | 87,0 | 5.718,0 | 4,0 |
| **2005** | 76,0 | 34.640,0 | 4,0 |
| **2006** | 70,0 | 34.137,0 | 4,0 |

*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

NUCLENOR comienza a tributar por el Impuesto de Sociedades (IS) en la Provincia de Burgos a partir del año 2002. El importe correspondiente al año 2006 es de 34.137.000.

También debería tenerse en cuenta el Impuesto de la Renta de las Personas Físicas (IRPF) que abonan las 266 familias de empleados de NUCLENOR que tienen fijada su residencia en la provincia de Burgos así como las personas pertenecientes a las empresas colaboradoras que prestan servicios en la Central de forma continua o esporádica y que podríamos estimar en otras 200 familias, dado que este impuesto esta parcialmente cedido a las Comunidades Autónomas y se tributa en función del domicilio de residencia.

## 8.4.4. Generación de Empleo

Al igual que sucede en otras instalaciones nucleares, la plantilla de NUCLENOR ha experimentado una evolución que podría plasmarse en tres etapas:

- Una primera caracterizada por el Desarrollo de la Organización. NUCLENOR cuenta en 1971 con 107 empleados y llega a los 400 a mediados de la década de los 80.
- Una segunda Fase de Mantenimiento que se inicia a partir de la segunda mitad de los años 80.
- Una tercera (**Tabla 3.8**), de Consolidación de la Dimensión Óptima de la Plantilla basada en las exigencias empresariales y el necesario recambio generacional. En 2006 la plantilla media de NUCLENOR estaba formada por 315 personas.

**Tabla 3.8:** ***Recursos Humanos. Empleados en 2006***

| | N° de personas |
|---|---|
| • **Plantilla Total:** | **315** |
| • **Composición Plantilla:** | |
| • Técnicos Superiores | 78 |
| • Técnicos Medios | 65 |
| • Técnicos y Administrativos | 102 |
| • Operarios | 70 |

*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

## Empresas colaboradoras

Para desarrollar adecuadamente su actividad, NUCLENOR cuenta con la ayuda de numerosas personas y empresas que colaboran en el desarrollo de las actividades que se llevan a cabo en la instalación de Santa María de Garoña. En promedio, cerca de **200 personas pertenecientes a más de 40 empresas trabajan permanentemente en las instalaciones de Garoña.** En los últimos 6 años el número de personas ajenas a NUCLENOR que trabajan permanentemente en las instalaciones de la planta se ha incrementado por encima del 16%.

En 2006 el promedio mensual de trabajadores de empresas ajenas a NUCLENOR ascendió a **350**. El montante económico abonado el año pasado por este concepto ascendió a cerca de **20 millones de euros.**

Desde 2001 el volumen económico del empleo generado por la instalación de Santa Maria de Garoña ha sido superior a los 112 millones de euros, de los cuales más del 95% ha ido destinado a trabajadores del entorno de la instalación y de su zona de influencia.

Entre 1992 y 2006 el montante del empleo generado por la instalación de Santa María de Garoña en su zona de influencia asciende a más de 290 millones de euros.

## Paradas de recarga

El impacto económico de la actividad de la planta en su entorno más próximo se materializa de una manera muy concreta durante las paradas de recarga y mantenimiento de la instalación, ya que entonces se incrementa de forma muy notable el numero de tareas que se realizan. Los datos económicos de las últimas paradas de recarga del año 2001, 2003 y 2005 ayudan a comprender mejor esta afirmación.

**Tabla 3.9: *Gastos en Paradas de Recarga 2001–2003-2005***

| **PARADA DE RECARGA 2001. (Gastos en Miles de Euros)** | | |
|---|---|---|
| • Materiales | 986 | |
| • Personal | 787 | (1.187 personas contratadas) |
| • Servicios | 8.150 | |
| **TOTAL** | 9.923 | |

| **PARADA DE RECARGA 2003. (Gastos en Miles de Euros)** | | |
|---|---|---|
| • Materiales | 928 | |
| • Personal | 1.007 | (1.008 personas contratadas) |
| • Servicios | 7.249 | |
| **TOTAL** | 9.184 | |

| **PARADA DE RECARGA 2005. (Gastos en Miles de Euros)** | | |
|---|---|---|
| • Materiales | 1.076 | |
| • Personal | 1.363 | (1.080 personas contratadas) |
| • Servicios | 9.218 | |
| **TOTAL** | 11.657 | |

*Fuente: NUCLENOR*

Durante estos años aproximadamente el **90% del empleo generado** por la Central se ha contratado con personas que viven en un radio de 30 Km. alrededor de la planta lo que supone, además, asegurar de cara al futuro y pensando en la operación a largo plazo de la instalación,

la capacitación del personal contratado, el reciclaje y la **formación** de los trabajadores que prestan sus servicios en la empresa.

## 8.4.5. Desarrollo Empresarial

Como ya se ha señalado en otra parte de este capitulo, la primera prioridad para la empresa NUCLENOR es el funcionamiento seguro y fiable de la instalación de Santa María de Garoña. Este objetivo se fundamente en dos pilares: la formación y cualificación profesional de las personas que prestan sus servicios en las instalaciones de la central y la actualización tecnológica permanente a través de un ambicioso programa de inversiones. Ambos aspectos se desarrollan a continuación.

## a) Formación y cualificación profesional

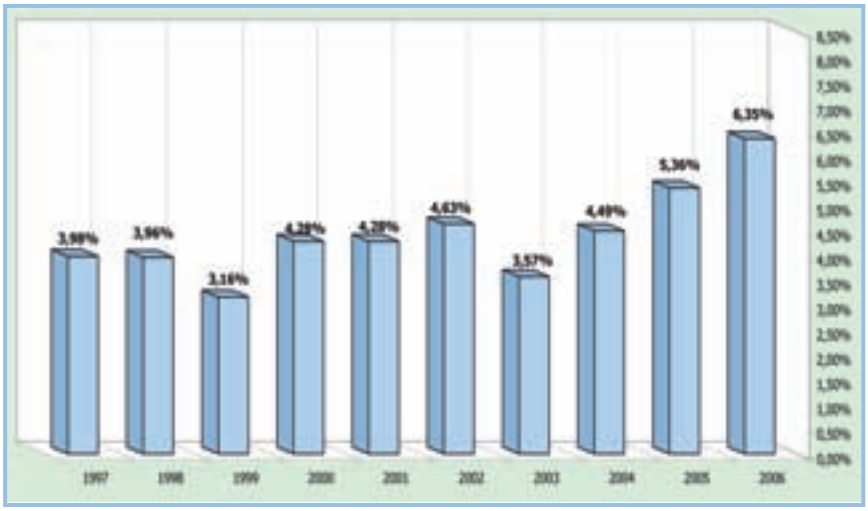
Los datos del programa de formación de NUCLENOR correspondientes al año 2006 pueden ayudar a comprender la dimensión que este asunto tienen dentro de las prioridades empresariales de NUCLENOR.

Durante el pasado año se han impartido un total de 791 acciones formativas con 3.747 asistencias de empleados de NUCLENOR y 856 de personas de empresas colaboradoras. El desglose de las acciones formativas, para personal de NUCLENOR, es el siguiente:

- Generales .....307
- Específicas .....213
- Seminarios de formación .....239

Los datos globales de formación para el personal de NUCLENOR se presentan en el siguiente cuadro.

***Gráfico 3.11: Tiempo Total que los Empleados de NUCLENOR dedican a la Formación. (%). (1997-2006)***




*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

La formación en 2006 ha supuesto 27.846 horas/hombre de formación del personal de NUCLENOR, con arreglo a siguiente desglose:

- Acciones formativas generales .....10.293 horas/hombre.
- Acciones formativas específicas .....15.045 horas/hombre.
- Seminarios de Formación .....2.508 horas/hombre.

Es significativo el porcentaje de tiempo total que los empleados de NUCLENOR dedican a la formación (6,35%), que lo sitúan por encima de

la media de la industria. Este incremento del año 2006 se debe, fundamentalmente, al plan de formación previsto para las nuevas incorporaciones a la plantilla de NUCLENOR.

En los últimos años NUCLENOR ha abordado la renovación y dimensión optima de su plantilla para afrontar adecuadamente la operación a largo plazo de la instalación.

El objetivo del Plan de Relevo es doble: mantener una media de edad adecuada, rejuveneciendo de forma ordenada la plantilla y, al mismo tiempo, mantener las capacidades técnicas y organizativas de la plantilla y del conjunto de la empresa.

El resultado final es un conjunto de personas que conjugan su experiencia con la alta cualificación del nuevo personal seleccionado al mismo tiempo que todas estas nuevas incorporaciones se les asigna un plan de formación especifica y personal, mas una formación en el puesto de trabajo coincidiendo con la persona que la va a sustituir, de esta manera se logra una adecuada formación al mismo tiempo que se mantienen las capacidades técnicas y organizativas de cada área y del conjunto de la empresa.

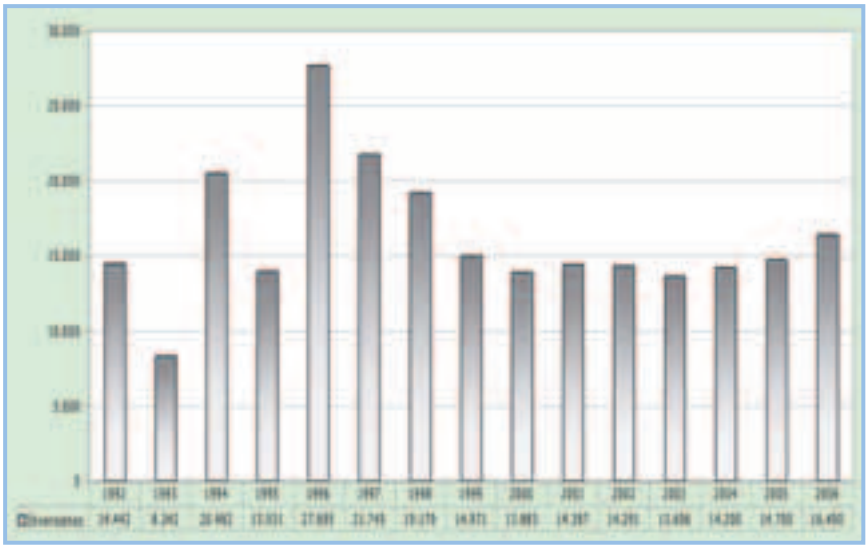
## b) Inversiones

*NUCLENOR ha invertido aproximadamente 14 millones de Euros anuales en Programas de Actualización, Puesta al Día, e Innovación Tecnológica en I+D+i.*

El segundo pilar en el que se basa la seguridad y la fiabilidad de la instalación de Santa María de Garoña es, como se ha indicado, el programa de inversiones que NUCLENOR lleva a cabo en la instalación de Santa María de Garoña. Tal vez sea esta la característica más singular y representativa de la filosofía empresarial de NUCLENOR, que durante estos años de estudio (1992-2006) han supuesto un montante superior a 240 Millones de Euros (ver **Gráfico 3.12**)

NUCLENOR viene llevando a cabo unas inversiones medias que en los años estudiados, se cifran en aproximadamente 14 Millones de Euros anuales en Programas de Actualización, Puesta al Día, en Innovación Tecnológica e I+D+i.

**Gráfico 3.12:** ***Inversiones. (Millones de Euros). (1992-2006)***



*Fuente: NUCLENOR y Elaboración Propia*

Este nivel de Inversiones -uno de los más importantes del sector a escala nacional- representa el esfuerzo realizado por NUCLENOR para lograr una mayor fiabilidad y seguridad de la planta, considerado el primer objetivo estratégico de la empresa.

*Para el período 2007-2010 se continua con un fuerte Plan de Inversiones cifrado en unos 66 Millones de Euros.*

Por este motivo está previsto continuar con un fuerte Plan de Inversiones para el periodo 2007-2010 cifrado en unos 66 Millones de Euros, con lo que la inversión media prevista para este periodo ascenderá a 16 Millones de Euros anuales.

- 2007 .....16,1 Millones de €uros
- 2008 .....16,1 Millones de €uros
- 2009 .....16,3 Millones de €uros
- 2010 .....16,9 Millones de €uros

El plan de inversiones previsto se desglosa en: equipo mecánico, equipo eléctrico, equipo de instrumentalización y control, licencia, seguridad y control de la configuración, protección radiológica y residuos, estructuras y obra civil e inversiones generales.

## 8.5. Acción Social. Función Social de NUCLENOR

NUCLENOR como empresa y Sta. Mª de Garoña como instalación industrial, participan en las iniciativas sociales que se generan entre las personas y las instituciones de su entorno. Desde hace varios años NUCLENOR colabora con **iniciativas de tipo cultural, social y asistencial** que pretenden mejorar la calidad de vida de las personas de nuestra geografía más próxima.

En los últimos años este conjunto de actuaciones se han incrementado significativamente. En concreto, durante 2006 NUCLENOR atendió **137 peticiones de colaboración** de diversas entidades, asociaciones y municipios de 19 localidades de entorno de la instalación. La colaboración prestada se ha destinado fundamentalmente a programas culturales, sociales y asistenciales.

*Otro de los objetivos del Plan Estratégico de NUCLENOR es el acercamiento a la realidad social del entorno de la Central; cabe destacar el esfuerzo económico que realiza como elemento dinamizador de la Actividad Social del entorno, así como, su participación en la mejora de la oferta cultural de la zona.*

Centrando nuestro Estudio en las actuaciones de NUCLENOR el pasado año, destacan los programas de acción social y responsabilidad social corporativa que se desglosaron de la siguiente forma:

- más del **61%** destinado a la firma de convenios y actuaciones con organismos públicos y oficiales, especialmente en temas relacionados con la **cultura y el arte**
- más del **20%** del presupuesto se destinó para **proyectos educativos**
- cerca del **10%** se destino a fines **sociales y asistenciales**

Dentro del programa de acción social de NUCLENOR las 14 localidades del entorno más próximo a la instalación son los mayores beneficiarias de esta colaboración ya que el **50% de los recursos destinados a estos programas van dirigidos a estos municipios**, mientras que el resto (32,6%) se dirigen a otras localidades de la zona, donde destacan Miranda de Ebro y Medina de Pomar.

En 2006 NUCLENOR, como parte de su compromiso con el entorno de la Central Nuclear de Santa María de Garoña, ha venido colaborando, en la medida de sus posibilidades, en el desarrollo de iniciativas educativas y culturales, con administraciones locales, entidades y asociaciones de diverso tipo.

Del conjunto de **iniciativas educativas** que ha llevado a cabo NUCLENOR, durante 2006, cabe señalar la prorroga del convenio de colaboración con el Instituto Técnico de Miranda de Ebro, que tiene como fin potenciar las actividades del Centro y garantizar su continuidad como embrión de futuros profesionales y técnicos de esa ciudad. En este sentido también ha sido destacable la participación de NUCLENOR en la tercera Edición del Certamen Provincial "TECNO-BOSCO 21" convocado por la Asociación de Antiguos Alumnos Salesianos de Burgos para fomentar iniciativas que ayuden al desarrollo técnico, científico y económico.

En este apartado también es necesario señalar los convenios que NUCLENOR mantiene con diversas universidades de la zona de influencia de la Central para la realización de prácticas por sus alumnos. Durante el curso 2005-2006, por ejemplo, han realizado prácticas en la empresa un total de 15 becarios procedentes de las universidades de Burgos, Cantabria, Zaragoza, Navarra y Oviedo y de la E.T.S. de Ingenieros Industriales de San Sebastián. Además, durante el pasado año, NUCLENOR ha mantenido convenios de colaboración con las Universidades de Burgos y Cantabria para el desarrollo de programas de investigación en temas de ingeniería, materiales, desarrollos, etc.

De entre las **iniciativas para el desarrollo de actividades y proyectos culturales** en las que ha colaborado NUCLENOR durante el 2006, destacan los convenios de cooperación cultural con diversos ayuntamientos de la zona. También es preciso destacar las colaboraciones con la Universidad de Burgos en distintas actividades docentes e investigadoras.

También son significativas las colaboraciones de índole social en las que NUCLENOR ha tomado parte en 2006, así como las iniciativas de tipo asistencial. En este campo han sido destacables en 2006 los convenios con el Ayuntamiento del Valle de Tobalina para atención a la infancia –en la mejora del equipamiento de la Guardería Municipal– y a la tercera edad, colaborando en la mejora de las instalaciones de la Residencia de la Tercera Edad del Valle de Tobalina.

# 9. DATOS DESTACABLES DE LA SECCIÓN III

- La sociedad se constituyo en 1957 y la Central de Santa María de Garoña se acopló al sistema eléctrico nacional en 1971, alcanzando una potencia eléctrica de 460.000 Kilovatios.

- Uno de los objetivos estratégicos de NUCLENOR es operar la Central de forma segura y fiable, la implantación del Plan de Gestión de Vida ha supuesto la consolidación de los parámetros operativos de Garoña. Desde el comienzo del funcionamiento de la Central de Santa María de Garoña, NUCLENOR ha impulsado un conjunto de inversiones destinadas a conseguir que la planta tuviese los equipos y sistemas de mayor fiabilidad y modernidad posible.

- La Central de Santa María de Garoña ha generado desde el inicio de su actividad hasta finales del año 2006 110.652 GWh, lo que equivaldría a las necesidades de energía eléctrica de más de 30 millones de españoles durante un año.

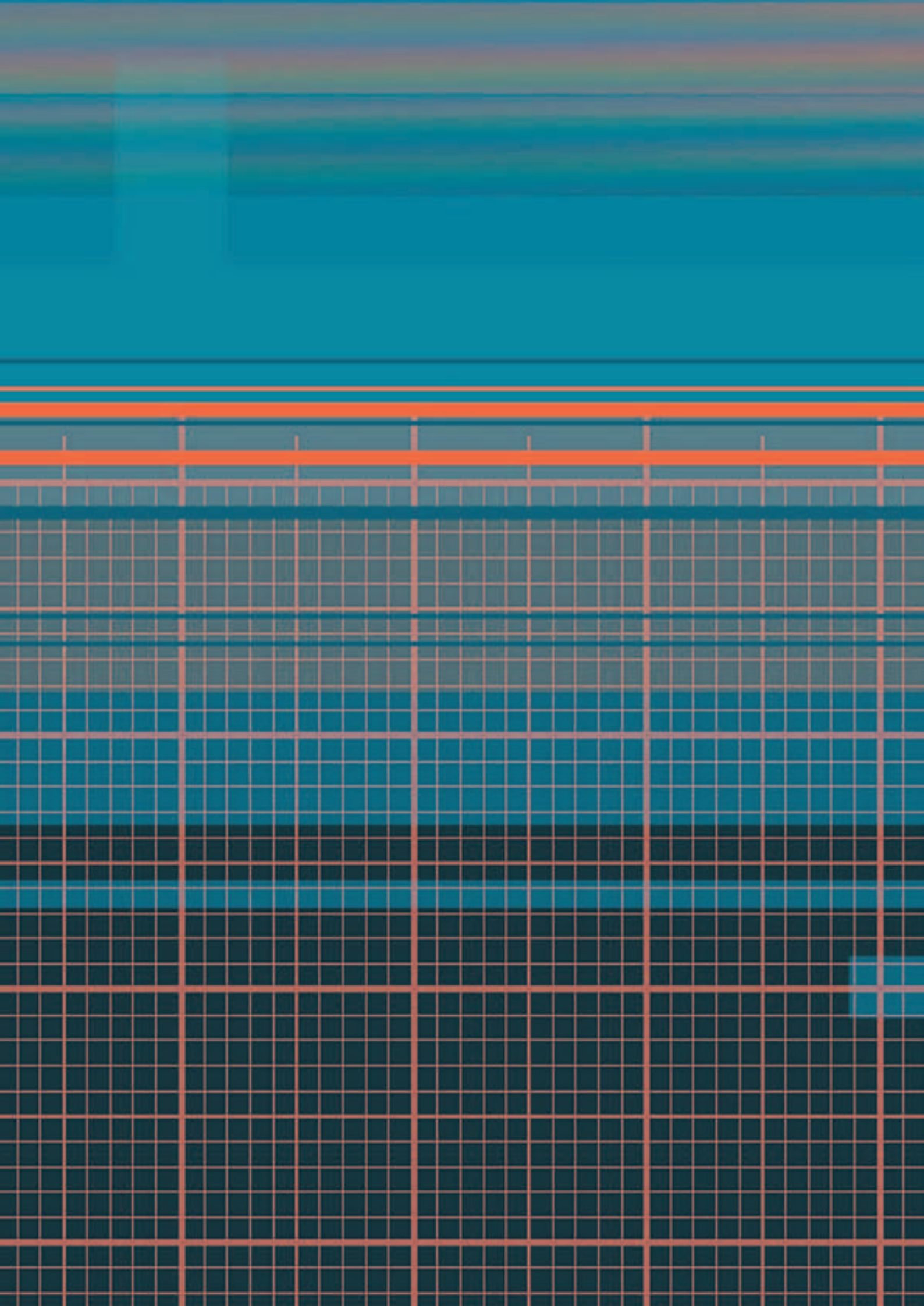
- En el aspecto económico cabe resaltar las Compras y Servicios realizadas en el entorno de la Central, entre los años 1992 y 2006 se sitúan en 80 millones de euros. Si tomamos como referencia el resto de la provincia de Burgos dicho importe asciende a 50 millones de euros.

- Otro apartado importante es el relativo a los Impuestos y Tasas. La Central ha abonado entre el año 1992 y el 2006 al Valle de Tobalina y su entorno en concepto del Impuesto de Bienes Inmuebles la cantidad de 3.970.000 euros. En concepto del Impuesto de Actividades Económicas la cantidad abonada es de 5.256.100 euros.

- La plantilla de NUCLENOR esta formada por 315 personas de las cuales 78 son técnicos superiores, 65 técnicos medios, 102 técnicos y administrativos y 70 operarios.

- El apartado de las inversiones quizás sea el más singular y representativo de NUCLENOR, durante estos años de estudio han supuesto un montante superior a 240 millones de euros. NUCLENOR viene llevando a cabo unas inversiones medias que se cifran en aproximadamente 14 millones de euros anuales en Programas de Actualización, Puesta al Día, Innovación Tecnológica e I+D+i. Para el periodo 2007-2010 se continua con un fuerte Plan de Inversiones cifrado en unos 66 millones de euros, por lo que la inversión media prevista ascenderá a 16 millones de euros anuales.

- Otro de los objetivos del plan estratégico de NUCLENOR es el acercamiento a la realidad social del entorno de la Central, para lograrlo entre otros medios cabe resaltar el esfuerzo económico que NUCLENOR realiza como elemento dinamizador de la Actividad Social del entorno así como su participación en la mejora de la oferta cultural de la zona.



# Sección IV

# 10. CONCLUSIONES GENERALES DEL ESTUDIO

Las conclusiones más relevantes que se pueden deducir de cada uno de los capítulos que integran el presente informe permiten evidenciar, por un lado, la importancia que la energía de origen nuclear tiene en el panorama energético tanto a nivel internacional y nacional como a nivel de la Comunidad Autónoma de Castilla y León. Por otro lado, y muy especialmente, la gran influencia positiva, tanto económica como social, que la construcción y posterior puesta en funcionamiento de la Central Nuclear de Santa María de Garoña ha tenido, en particular, para los municipios de su entorno y, en general, para la provincia de Burgos.

Las crisis energéticas que dominaron el panorama internacional a lo largo de los años 70 provocaron un cambio en la orientación de las **políticas energéticas** de la mayor parte de los países industrializados. Así, en España, durante la segunda mitad de los años setenta y la primera mitad de los años ochenta, se asistió a un profundo proceso de sustitución de la utilización de derivados de petróleo en la producción de electricidad por el empleo de carbón nacional e importado, la energía nuclear y un mayor aprovechamiento del parque hidroeléctrico. En concreto, en nuestro país con el II Plan Energético Nacional (PEN 1978) se trató de hacer frente a las costosas repercusiones que para la balanza de pagos suponían las importaciones energéticas, centradas en exceso en el crudo petrolífero. Este interés de potenciar el autoabastecimiento energético culminó con un programa de construcción de centrales térmicas de carbón y el apoyo a la energía nuclear. En definitiva, los primeros planes energéticos centraban el consumo energético en los combustibles fósiles, con una creciente participación de la energía nuclear (primera y segunda generación de centrales).

En los últimos años el consumo de energía primaria y la intensidad energética han crecido en nuestro país muy por encima de lo previsto, en gran medida inducido por el incremento de la demanda eléctrica y el consumo de carburantes para el transporte. Un crecimiento que es muy superior al deseable (la previsión es de que siga creciendo a un ritmo parecido) y que dificulta, de manera indirecta, el cumplimiento del objetivo relativo de cobertura con recursos renovables. El Plan de Energías Renovables (PER) 2005-2010 tiene como objetivo que la generación con renovables alcance el 30,3% del consumo bruto de electricidad en 2010.

España es un país con reservas energéticas muy limitadas. Solamente las reservas de carbón y el alto aprovechamiento del potencial hidroeléctrico existente permite alcanzar unos niveles de producción de cierta importancia. También la energía nuclear, considerándola 100% nacional, juega un importante papel en la producción de energía primaria de nuestro país. Actualmente, la energía nuclear supone cerca del 20% del total de energía eléctrica producida en España. Este hecho pone de manifiesto la trascendencia del parque generador nuclear en nuestro país.

La **energía nuclear** tiene un importante papel a nivel mundial. La aportación de la energía nuclear a la producción mundial de electricidad asciende al 17% con una potencia instalada de 367.988 MW en 435 centrales en funcionamiento a finales de 2006, siendo en la Unión Europea el 15% del total de la energía primaria consumida y una tercera parte del consumo eléctrico. Además, hay que tener en cuenta las ventajas que presenta en diferentes aspectos: medioambientales, pues no produce emisiones de $CO_2$ aunque existe una cierta preocupación en la opi-

nión pública por el tratamiento de los residuos; socioeconómicos, ya que es una garantía de suministro de electricidad y se genera a bajo coste y; tecnológicos, con una alta participación en proyectos de I+D+i. Al objeto de proporcionar la coparticipación de los proyectos de I+D en el sector nuclear y para una mayor difusión se ha creado una base de datos con los proyectos de I+D en el ámbito nuclear. Entre los proyectos en los que se está trabajando destacan los de barreras de presión, mejora de disponibilidad, APS, factores humanos, combustible nuclear y centrales avanzadas. La industria nuclear española participa en los distintos programas marco de I+D de la Unión Europea a través de EURATOM, siendo la cantidad asignada en el VII Programa Marco de 2.751 Millones de euros. Sigue siendo necesario dar continuidad al debate social sobre las fuentes de energía ya que se está produciendo una renovación de los permisos de funcionamiento de las centrales nucleares existentes, principalmente en USA y en algunos países europeos.

Otros datos de interés son los relativos a la comparación de los costes de generación de electricidad en distintas plantas de nueva construcción. El coste de la energía de origen nuclear (28,9 €/MWh) sigue siendo inferior al de gas (52,0), carbón (50,6), turba (55,1), madera (51,3) y eólica (45,5 €/MWh). En España el coste del kWh de origen nuclear (costes de operación y mantenimiento mas costes de combustible) ha pasado de 1,45 céntimos de euro en 1995 a 1,033 en el año 2001, lo que ha supuesto un descenso del 29%. Sin embargo, en el periodo 1998-2001 tuvo lugar un incremento del 9,12% en el coste unitario de la actividad de generación en España, produciéndose una estabilización hasta el año 2004.

La producción eléctrica de las Centrales Nucleares españolas ha seguido una evolución bastante estable durante los últimos 30 años, con un aumento constante desde 1968, año en el que se conectó, en el mes de diciembre, a la red la primera Central Nuclear española, José Cabrera, hasta el año 1988 que se conectó la última, Trillo. Produciéndose el cese de la actividad de la Central José Cabrera el 30 de abril de 2006. En el año 2006, la potencia eléctrica instalada de origen nuclear alcanza los 7.728 MW, que representa un 9,37 % de la potencia total instalada en España. La producción de energía eléctrica de origen nuclear, estuvo estabilizada en el periodo 1993-1997 entorno a los 56.000 GWh produciéndose a partir de ese año un incremento hasta situarse en los 63.700 GWh en el año 2001, debido al mejor aprovechamiento de las centrales nucleares. En el año 2006 se alcanzó una cifra de 60.071,84 GWh de producció eléctrica nuclear.

La comparación de los principales indicadores -Factor de Carga, Factor de Operación, Factor de Disponibilidad, Factor de Indisponibilidad no Programada- de las Centrales Españolas presentan unos mejores resultados que la media internacional y en los años 2000, 2002 y 2004 destacan los de Santa María de Garoña.

En lo que se refiere a la **Comunidad de Castilla y León**, es preciso señalar que en el año 2006 la producción de energía eléctrica fue de 33.478,9 millones de kWh –un 11,42 % del total nacional– frente a un consumo de 12.295,2 millones de kWh –un 4,95% del total nacional– con lo que Castilla y León sólo consume un tercio de la energía eléctrica que produce y, en el año 2004 ocupaba a 2.364 trabajadores, lo que suponía un 9,61% sobre el empleo en el sector a escala nacional. En cuanto a las fuentes de generación de energía eléctrica en Castilla y León destaca la de origen Térmico (con base en el carbón) en León; Hidráulica

en Salamanca, Nuclear en Burgos y Eólica en Soria. Siendo el consumo principalmente para usos industriales y de servicios.

La **Central Nuclear de Santa María de Garoña** (CNSMG) se acopló al sistema eléctrico nacional en 1971, alcanzando una potencia eléctrica de 460.000 Kilovatios. Se debe señalar que esta Central ha generado desde el inicio de su actividad hasta finales del año 2006 110.652 GWh, lo que equivaldría a las necesidades de energía eléctrica de más de 30 millones de españoles durante un año. Concretamente en el año 2006 la CNSMG generó 3.842 millones de kWh, lo que equivale al 6,41% de la producción de electricidad de origen nuclear en España y al 31,25% del consumo eléctrico de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

El principal **objetivo estratégico de NUCLENOR** es operar la Central de forma segura y fiable, la implantación del Plan de Gestión de Vida ha supuesto la consolidación de los parámetros operativos de Garoña. Desde el comienzo del funcionamiento de la Central de Santa María de Garoña, NUCLENOR ha impulsado un conjunto de inversiones destinadas a conseguir que la planta tuviese los equipos y sistemas de mayor fiabilidad y modernidad posible.

En el aspecto económico cabe resaltar las Compras y Servicios realizadas en el entorno de la Central, entre los años 1992 y 2006 se sitúan en 80 millones de Euros. Si tomamos como referencia el resto de la provincia de Burgos dicho importe asciende a 50 millones de euros.

Otro apartado importante es el relativo a los Impuestos y Tasas . La Central ha abonado entre el año 1992 y el 2006 al Valle de Tobalina y su **entorno** en concepto del Impuesto de Bienes Inmuebles la cantidad de 3.970.000 euros. En concepto del Impuesto de Actividades Económicas la cantidad abonada es de 5.256.100 euros.

La plantilla de NUCLENOR esta formada por 315 personas de las cuales 78 son técnicos superiores, 65 técnicos medios, 102 técnicos y administrativos y 70 operarios.

El apartado de las **inversiones** quizás sea el más singular y representativo de NUCLENOR, durante estos años de estudio han supuesto un montante superior a 240 millones de euros. NUCLENOR viene llevando a cabo unas inversiones medias que se cifran en aproximadamente 14 millones de euros anuales en Programas de Actualización, Puesta al Día, Innovación Tecnológica e I+D+i. Para el periodo 2007-2010 se continua con un fuerte plan de inversiones cifrado en unos 66 millones de euros, por lo que la inversión media prevista ascenderá a 16 millones de euros anuales.

Otro de los objetivos del plan estratégico de NUCLENOR es el acercamiento a la realidad social del entorno de la Central, para lograrlo entre otros medios cabe resaltar el esfuerzo económico que NUCLENOR realiza como elemento dinamizador de la Actividad Social del entorno así como su participación en la mejora de la oferta cultural de la zona.

El Estudio, a través de numerosos indicadores de la **evolución de la estructura económica y social de la zona de influencia** -desde la etapa de implantación de la Central hasta la actualidad-, ha permitido poner de manifiesto que la zona en estudio muestra un nivel de desarrollo superior a otras zonas de similares características económicas, superior a la media provincial e incluso en algunos casos superior a la media nacional y autonómica. Esto es, la CNSMG ha sido y sigue siendo un factor esencial de dinamismo económico y social para su zona de influencia y también para la provincia de Burgos. En concreto y repasando cada uno de los indicadores considerados se pueden destacar los siguientes resultados:

- Los presupuestos municipales, desde la implantación de la Central, han experimentado un crecimiento exponencial en el Valle de Tobalina, muy por encima al de los presupuestos del resto de las pequeñas agrupaciones de municipios burgaleses de similares características.

- El número de desempleados con respecto al total de la población en los últimos diez años es muy inferior en Medina de Pomar y en Miranda de Ebro e incluso menor que la media provincial y autonómica.

- El número de viviendas totales por cada 100 habitantes es superior en la zona de influencia (64,18) a la media provincial (61,16) y a la media autonómica (58,46). Concretamente en el Valle de Tobalina el número de viviendas ha crecido el doble desde 1981 a 2001 debido al incremento de viviendas secundarias destinadas a turismo o vivienda de temporada.

- El número de establecimientos comerciales e industriales en el Valle de Tobalina es inferior al de su comparador en las etapas anterior e inicial de funcionamiento de la Central y a medida que se consolida la operación de la Central va mejorando hasta llegar a la situación actual en la que es muy superior.

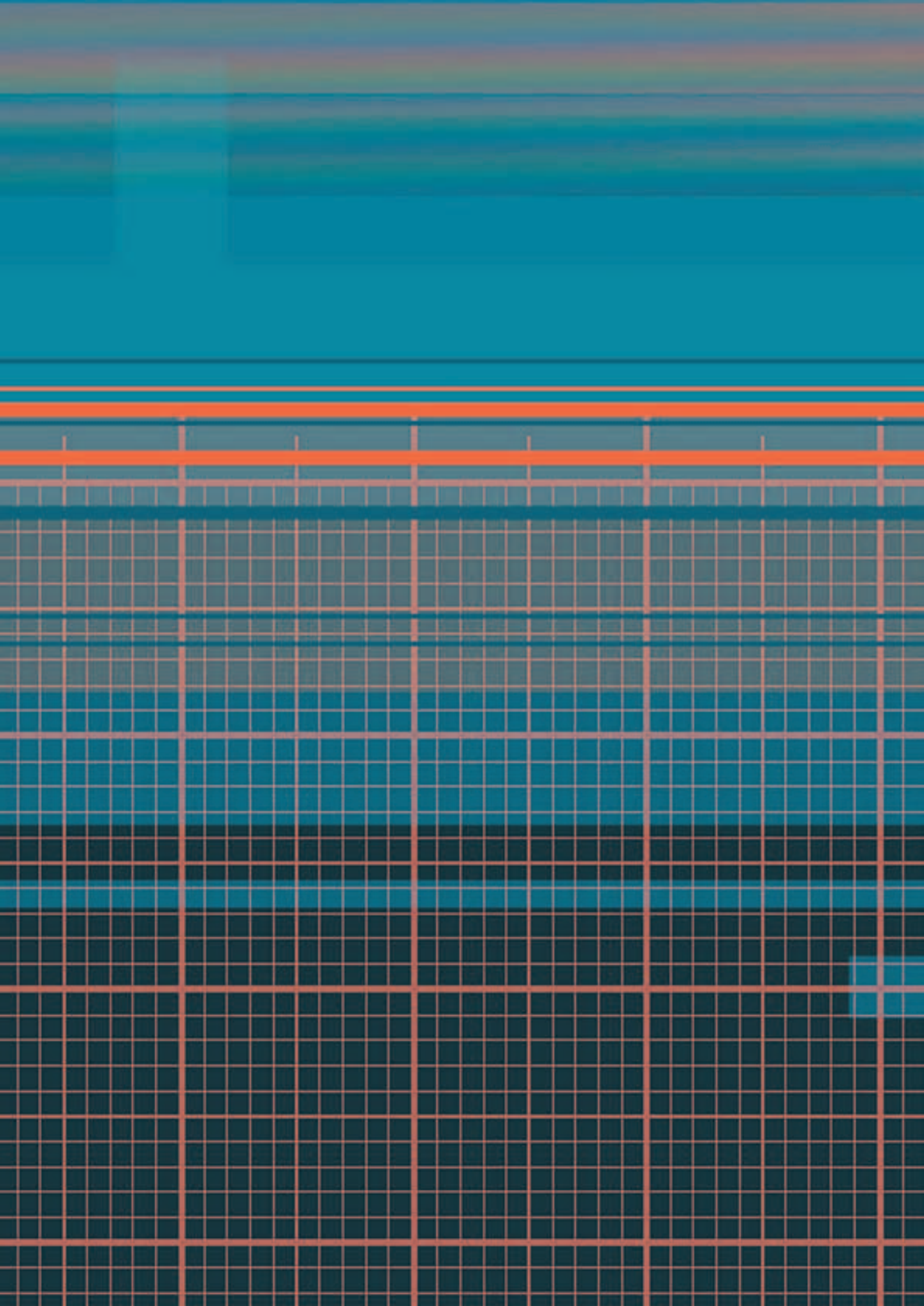
- Las entidades financieras por habitante en el Valle de Tobalina son equivalentes a su comparador hasta la década de los ochenta y pasa posteriormente a ser superior, como síntoma de una mejora en su actividad financiera.

- El parque de vehículos es algo inferior en la zona de influencia (55,77) pero se encuentra en unos niveles próximos a la media provincial (62,40) y a la media autonómica (61,73). Cabe señalar que el parque de camiones del Valle de Tobalina es inferior al de su comparador pero va mejorando a lo largo del tiempo, llegando incluso a una situación muy similar en la actualidad.

- El número de líneas telefónicas por cada 100 habitantes es similar en toda la zona de influencia (40,50) a la media provincial (42,91) y a la media autonómica (40,98).

Como consecuencia de todos los datos estudiados pormenorizadamente en la elaboración de este trabajo se puede concluir que desde el punto de vista económico y social la Central Nuclear de Santa María de Garoña ha contribuido y contribuye a un mayor desarrollo y dinamismo en su zona de influencia y en la provincia de Burgos.

Así mismo hay que señalar que las perspectivas de operación y funcionamiento de la Central, así como los planes de inversión de NUCLENOR en la instalación permiten augurar una continuidad de las tendencias marcadas hasta ahora en los próximos años.



# Sección V

# 11. GLOSARIO

**ABWR:** Advanced Boiling Water Reactor.
**AIE:** Agencia Internacional de la Energía
**ALWRURD:** Advanced Light Water Reactors Utilities Requirements Document.
**APS:** Análisis Probabilístico de Seguridad.
**BWR:** Reactor nuclear de agua en ebullición.
**CC:** Cámara de Comercio.
**CEE:** Comunidad Económica Europea.
**CEOE:** Confederación Española de Organizaciones Empresariales.
**CNSMG:** Central Nuclear de Santa María de Garoña.
**CSN:** Consejo de Seguridad Nuclear.
**EAR:** Estudio Analítico Radiológico.
**ENRESA:** Empresa Nacional de Residuos Radioactivos.
**EPP:** Reactor avanzado de agua a presión europeo.
**EPR:** Reactor avanzado de agua a presión.
**EREN:** Ente Regional de la Energía de Castilla y León.
**ESC:** Estructuras, Sistemas y Componentes.
**EUR:** European Utilities Requirements.
**GW:** Gigavatios.
**GWe:** Gigavatios eléctricos.
**GWh:** Gigavatios hora.
**HP:** Caballos de Vapor.
**I+D:** Investigación y Desarrollo.
**I+D+i:** Investigación, Desarrollo e innovación.
**IAE:** Impuesto de Actividades Económicas.
**IAEA:** International Atomic Energy Agency.
**IBI:** Impuesto de Bienes Inmuebles.
**IRPF:** Impuesto de la Renta de las Personas Físicas.
**IS:** Impuesto de Sociedades.
**ITER:** International Thermonuclear Experimental Reactor.
**JRC:** Join Research Center.
**Ktec:** Kilotoneladas Equivalentes de Carbón.
**Ktep:** Kilotoneladas Equivalentes de Petróleo.
**kWh:** Kilovatios hora.
**Mtec:** Miles de Toneladas Equivalentes de Carbón.
**Mtep:** Miles de Toneladas Equivalentes de Petróleo.
**MW bc:** Megavatios en Barra de Central.
**MW bg:** Megavatios en barra de Generador.
**MW:** Megavatios.
**MWe:** Megavatios eléctricos.
**MWh:** Megavatios hora.
**OIEA:** Organización Internacional de la Energía Atómica.
**OPEP:** Organización de Paises Exportadores de Petróleo.
**OSART:** Operational Safety Review Team.
**PAC:** Política Agrícola Común.
**PCI:** Programa Coordinado de Investigación.
**PEN:** Plan Energético Nacional.
**PENBU:** Plan de Emergencias Nucleares de Burgos.
**PER:** Plan de Energías Renovables.
**PFER:** Plan de Fomento de Energías Renovables.
**PIB:** Producto Interior Bruto.
**PINC:** Programa Ilustrativo sobre Energía Nuclear de la Comisión Europea.
**PROSPER:** Peer Review of the Effectiveness of the Operational Safety Performance Experience Review Process.
**Protocolo de Kioto:** Reducción de las emisiones de $CO_2$ a la Atmósfera.
**PGVU:** Plan Gestión Vida Útil.
**PVRA:** Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental.
**PWR:** Reactor nuclear de agua a presión.
**R.S.U.:** Residuos Sólidos Urbanos.
**SIGEMA:** Sistema de Gestión Medioambiental.
**tec:** Toneladas Equivalentes de carbón.
**tep:** Toneladas Equivalentes de Petróleo.
**UE:** Unión Europea.
**UNESA:** Unidad Eléctrica, S.A.
**WANO:** World Association Nuclear Operators.

# 12. RELACIÓN DE TABLAS Y GRÁFICOS

## SECCIÓN I

### Relación de Tablas:


Página

**Tabla 1.1** Previsión de Consumo de Energía Primaria. (Ktep) ..... 25
**Tabla 1.2** Equipo Generador Previsto por la Planificación. (MW) ..... 26
**Tabla 1.3** Evolución de la Producción de Energía Primaria en España. (Ktec). (1998-2006) ..... 29
**Tabla 1.4** Evolución del Consumo de Energía Primaria en España. (Ktep). (1998-2006) ..... 30
**Tabla 1.5** Evolución del Grado de Autoabastecimiento de Energía Primaria en España. (%). (1999-2006) ..... 31
**Tabla 1.6** Evolución de la Potencia del Parque Eléctrico en España. (MW). (1960-2006) ..... 33
**Tabla 1.7** Evolución de la Producción de Electricidad en España. (Millones de kWh). (1960-2006) ..... 34
**Tabla 1.8** Producción de Electricidad Estimada en España por Tipo de Instalación. (GWh) ..... 35
**Tabla 1.9** Potencia Instalada en España. (MW) ..... 35
**Tabla 1.10** Estructura del Consumo Eléctrico por Comunidades Autónomas en el Sistema UNESA. Año 2006 ..... 36
**Tabla 1.11** Evolución de la Potencia Hidroeléctrica en España. (MW). (1960-2006) ..... 38
**Tabla 1.12** Evolución de la Producción Hidroeléctrica en España. (Millones de kWh). (1960-2006) ..... 39
**Tabla 1.13** Evolución de la Potencia Térmica Convencional en España. (MW). (1960-2006) ..... 40
**Tabla 1.14** Evolución de la Producción Térmica Convencional en España. (Millones de kWh). (1960-2006) ..... 40
**Tabla 1.15** Evolución de la Producción Nuclear en España. (Millones de kWh). (1960-2006) ..... 42
**Tabla 1.16** Producción Eléctrica con Energías Renovables en España. (1998) ..... 43
**Tabla 1.17** Previsiones de Consumo de Energía Primaria en España. (Ktep). (2005-2011) ..... 44
**Tabla 1.18** Evolución de la Producción Eléctrica y Térmica con Energías Renovables. (Ktep). (1990-2005) ..... 45
**Tabla 1.19** Objetivos del PER en España. Producción en Términos de Energía Primaria. (Ktep). (2005-2010) ..... 46
**Tabla 1.20** Producción de Energía Eléctrica en Castilla y León. (2006) ..... 48
**Tabla 1.21** Consumo de Energía Eléctrica en Castilla y León. (Millones de kWh). (2006) ..... 50
**Tabla 1.22** Desarrollo de la Energía Nuclear ..... 51
**Tabla 1.23** Emisiones de $CO_2$ en la Producción de Energía Eléctrica ..... 52
**Tabla 1.24** Centrales Nucleares Españolas ..... 54
**Tabla 1.25** Datos de Explotación de las Centrales Nucleares Españolas. Año 2006 ..... 58
**Tabla 1.26** Aportación de la Industria Nuclear Española al Sistema Socioeconómico Español ..... 63
**Tabla 1.27** Producción Nuclear y Disponibilidad en la Unión Europea y Otros Países. (2006) ..... 69
**Tabla 1.28** Renovación de Autorización de Operación. Panorama Internacional - Europa ..... 73


### Relación de Gráficos:


Página

**Gráfico 1.1** Estructura de Generación. (%) ..... 27
**Gráfico 1.2** Evolución de la Producción de Energía Primaria en España. (Ktec). (1998-2006) ..... 29
**Gráfico 1.3** Evolución del Consumo de Energía Primaria en España. (Ktep). (1998-2006) ..... 30
**Gráfico 1.4** Evolución de la Potencia del Parque Eléctrico en España. (MW). (1960-2006) ..... 33
**Gráfico 1.5** Evolución de la Producción de Electricidad de España. (Millones de kWh). (1960-2006) ..... 34
**Gráfico 1.6** Evolución de la Producción y del Consumo Neto de Electricidad en España. (Millones de kWh). (1960-2006) ..... 36
**Gráfico 1.7** Estructura del Consumo Eléctrico por Comunidades Autónomas en el Sistema UNESA. Año 2006 ..... 37
**Gráfico 1.8** Evolución del PIB y de la Demanda Eléctrica. (1996-2006). (Base 100 = Año 1996) ..... 37
**Gráfico 1.9** Evolución de la Potencia Hidroeléctrica en España. (MW). (1960-2006) ..... 38
**Gráfico 1.10** Evolución de la Producción Hidroeléctrica en España. (Millones de kWh). (1960-2006) ..... 39
**Gráfico 1.11** Evolución de la Potencia Térmica Convencional en España. (MW). (1960-2006) ..... 40
**Gráfico 1.12** Evolución de la Producción Térmica Convencional en España. (Millones de kWh). (1960-2006) ..... 41

**Gráfico 1.13** Evolución de la Producción Nuclear en España. (Millones de kWh). (1960-2006) .....42
**Gráfico 1.14** Evolución de la Producción Eléctrica y Térmica con Energías Renovables. (Ktep). (1990-2005).....45
**Gráfico 1.15** Energías Renovables. (2004-2010) .....46
**Gráfico 1.16** Producción Bruta de Energía Eléctrica en Castilla y León. (Millones de kWh). (2000-2006) .....47
**Gráfico 1.17** Producción y Consumo de Energía Eléctrica en Castilla y León. (Millones de kWh). (2000-2006)..49
**Gráfico 1.18** Producción y Consumo de Energía Eléctrica en Castilla y León. (%) sobre el Total Nacional. (2000-2006).....49
**Gráfico 1.19** Consumo de Electricidad en Castilla y León. (Millones de kWh). (2000-2006) .....50
**Gráfico 1.20** Empleo en el Sector Eléctrico. (1996-2004) .....51
**Gráfico 1.21** Producción Total de Energía Eléctrica de Origen Nuclear en España. (GWh). (1993-2006).....55
**Gráfico 1.22** Factor de Operación en las Centrales Nucleares Españolas. (2000-2006) .....55
**Gráfico 1.23** Comparación Factor de Carga (%). (CNSMG – Media España). (2000-2006) .....56
**Gráfico 1.24** Comparación Factor de Operación (%). (2000-2005) .....56
**Gráfico 1.25** Comparación Factor de Disponibilidad (%). (2000-2005) .....57
**Gráfico 1.26** Comparación Factor de Indisponibilidad No Programada (%). (2000-2005) .....57
**Gráfico 1.27** Factores de Carga, Operación y Disponibilidad de la Centrales Nucleares Españolas. (2006).....58
**Gráfico 1.28** Operación a Largo Plazo de las CC.NN. Españolas .....59
**Gráfico 1.29** Evolución del Coste del kWh de Origen Nuclear en España.....64
**Gráfico 1.30** Comparación de Costes de Generación de Electricidad en distintas plantas de nueva construcción ....65
**Gráfico 1.31** Operación a Largo Plazo. Renovación Autorización Explotación .....73

## SECCIÓN II

**Relación de Tablas:**

**Página**

**Tabla 2.1** Población de Derecho en la Zona de Influencia. Radio 30-35 Km. Índices (Base 100 = Año 1960) .....82
**Tabla 2.2** Población de Derecho en la Zona de Influencia. Radio 30-35 Km. Índices (Base 100 = Año 1960) .....83
**Tabla 2.3** Densidad de Población en la Zona de Influencia. Radio 30-35 Km. .....84
**Tabla 2.4** Superficies Agrarias. Censo Agrario 1999.....86
**Tabla 2.5** Superficies Agrarias Útiles. Censo Agrario 1999 .....87
**Tabla 2.6** Evolución de las Edades Medias del Empresariado Agrícola .....88
**Tabla 2.7** Unidades Ganaderas (UG) y Carga Ganadera (UG/100 ha. SAU). (1999) .....88
**Tabla 2.8** Presupuestos Municipales del Valle de Tobalina.....91
**Tabla 2.9** Tasa de Desempleados con Relación a la Población Total. (1994-2005) .....93
**Tabla 2.10** Censo de Viviendas de 1981, 1991 y 2001. (Valle de Tobalina) .....94
**Tabla 2.11** Censo de Viviendas de 1981, 1991 y 2001. (Medina de Pomar, Miranda de Ebro y Otros) .....94
**Tabla 2.12** Censo de Viviendas en 2001 .....95
**Tabla 2.13** Licencias Comerciales por Rama de Actividad y Habitante. (Valle de Tobalina) .....97
**Tabla 2.14** Licencias Comerciales por Rama de Actividad y Habitante. (Medina de Pomar) .....99
**Tabla 2.15** Licencias Comerciales por Rama de Actividad y Habitante. (Miranda de Ebro) .....100
**Tabla 2.16** Entidades Financieras por Habitante. (Valle de Tobalina) .....102
**Tabla 2.17** Entidades Financieras por cada 1.000 Habitantes .....103
**Tabla 2.18** Parque de Camiones por Habitante. (Valle de Tobalina).....105
**Tabla 2.19** Parque de Camiones por Habitante. (Medina de Pomar y Miranda de Ebro) .....106
**Tabla 2.20** Número de Líneas Telefónicas por Habitante. (Valle de Tobalina) .....108
**Tabla 2.21** Número de Líneas Telefónicas por Habitante. (Medina de Pomar y Miranda de Ebro).....109

### Relación de Gráficos:


Página

**Gráfico 2.1** Población de Derecho en la Zona de Influencia. Radio 30-35 Km. Índices (Base 100 = Año 1960) ....82
**Gráfico 2.2** Saldos Migratorios en la Zona de Influencia. (1991-2005) ....84
**Gráfico 2.3** Tasa Migratoria en la Zona de Influencia. (1991-2005) ....84
**Gráfico 2.4** Evolución del Número de Empresarios Agrícolas ....87
**Gráfico 2.5** Presupuestos Municipales del Valle de Tobalina. (Euros). (1964-2006) ....92
**Gráfico 2.6** Viviendas por Habitante en el Valle de Tobalina ....93
**Gráfico 2.7** Ratio de Viviendas por Habitante en Medina de Pomar, Miranda de Ebro, Media Provincial y Media Autonómica ....95
**Gráfico 2.8** Licencias Comerciales por Rama de Actividad y Habitante. (Valle de Tobalina) ....98
**Gráfico 2.9** Licencias Comerciales por Rama de Actividad y Habitante. (Medina de Pomar) ....99
**Gráfico 2.10** Licencias Comerciales por Habitante. (Miranda de Ebro) ....101
**Gráfico 2.11** Entidades Financieras por Habitante. (Valle de Tobalina) ....102
**Gráfico 2.12** Entidades Financieras por cada 1.000 Habitantes ....103
**Gráfico 2.13** Evolución del Parque de Vehículos. (1990-2006) ....104
**Gráfico 2.14** Parque de Vehículos. (Nº de Vehículos/100 habitantes). (2006) ....105
**Gráfico 2.15** Parque de Camiones por Habitante. (Valle de Tobalina) ....106
**Gráfico 2.16** Parque de Camiones por Habitante. (Medina de Pomar y Miranda de Ebro) ....107
**Gráfico 2.17** Evolución del Número de Líneas Telefónicas ....107
**Gráfico 2.18** Numero de Líneas Telefónicas. (Líneas Telefónicas/100 habitantes) ....108
**Gráfico 2.19** Número de Líneas Telefónicas por Habitante. (Valle de Tobalina) ....109
**Gráfico 2.20** Número de Líneas Telefónicas por Habitante. (Medina de Pomar y Miranda de Ebro) ....110


## SECCIÓN III

### Relación de Tablas:


Página

**Tabla 3.1** Accionistas y Activos Industriales ....115
**Tabla 3.2** Central Nuclear de Santa María de Garoña ....116
**Tabla 3.3** Evaluaciones Internacionales ....121
**Tabla 3.4** Proyecto de Renovación de Permiso de Funcionamiento. Equipo Humano y Presupuesto ....123
**Tabla 3.5** Elementos de la Solicitud de Renovación ....124
**Tabla 3.6** Desglose de Tributos por Destino. (Miles de Euros) ....127
**Tabla 3.7** Impuestos por Zona de Influencia. (Miles de Euros) ....128
**Tabla 3.8** Recursos Humanos. Empleados en 2006 ....129
**Tabla 3.9** Gastos en Paradas de Recarga 2001-2003-2005 ....130


### Relación de Gráficos:


Página

**Gráfico 3.1** Evolución Factor de Carga y Media Resultante. Promedio cada dos años. (1971-2006) ....117
**Gráfico 3.2** Evolución Paradas Automáticas. (1971-2006) ....117
**Gráfico 3.3** Modernización de Elementos de la Vasija del reactor ....118
**Gráfico 3.4** Modificaciones en el Edificio del Reactor ....119
**Gráfico 3.5** Modernización de los Sistemas Eléctricos y de Instrumentación ....119
**Gráfico 3.6** Sistemas no Relacionados con la Seguridad ....120
**Gráfico 3.7** Reducción de Dosis Operacional ....120
**Gráfico 3.8** Proyecto de Renovación de Permiso de Funcionamiento. Equipo Humano y Presupuesto ....124
**Gráfico 3.9** Compras y Servicios. (Miles de Euros) ....126
**Gráfico 3.10** Facturación de Suministradores por Provincias ....127
**Gráfico 3.11** Tiempo Total que los Empleados de NUCLENOR dedican a la Formación. (%). (1997-2006) ....131
**Gráfico 3.12** Inversiones. (Millones de Euros). (1992-2006) ....132

# 13. ANEXOS

## ANEXO 1: El Sector Eléctrico en Castilla y León

### Producción Bruta de Electricidad en Castilla y León. (Millones de kWh)

| 1997 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Térmica** | **Hidráulica** | **Nuclear** | **Total** | **Respecto al Total Regional** | **Respecto al Año Anterior** |
| Ávila | - | 142,8 | - | 142,8 | 0,41% | -15,99% |
| **Burgos** | **671,3** | **83,4** | **3.507,6** | **4.262,3** | **12,30%** | **-4,16%** |
| León | 17.447,7 | 657,5 | - | 18.105,2 | 52,26% | 40,00% |
| Palencia | 3.712,5 | 129,9 | - | 3.842,4 | 11,09% | 86,23% |
| Salamanca | 1,9 | 5.654,4 | - | 5.656,3 | 16,33% | -21,76% |
| Segovia | - | 16,3 | - | 16,3 | 0,05% | -17,89% |
| Soria | - | 31,3 | - | 31,3 | 0,09% | -6,20% |
| Valladolid | 67,6 | 65,8 | - | 133,4 | 0,39% | -14,08% |
| Zamora | 2,6 | 2.451,6 | - | 2.454,2 | 7,08% | -14,61% |
| **Castilla y León** | 21.903,6 | 9.233,0 | 3.507,6 | 34.644,2 | 100% | - |
| **España** | 96.752,0 | 37.332,0 | 55.297,0 | 189.381,0 | - | - |
| **% Castilla y León** | 22,64% | 24,73% | 6,34% | 18,29% | - | - |

| 1998 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Térmica** | **Hidráulica** | **Nuclear** | **Total** | **Respecto al Total Regional** | **Respecto al Año Anterior** |
| Ávila | - | 124,9 | - | 124,9 | 0,41% | -12,50% |
| **Burgos** | **674,9** | **95,6** | **3.951,5** | **4.722,0** | **15,66%** | **10,80%** |
| León | 13.610,9 | 744,4 | - | 14.355,3 | 47,62% | -20,70% |
| Palencia | 1.673,3 | 218,9 | - | 1.892,2 | 6,28% | -50,80% |
| Salamanca | - | 6.459,2 | - | 6.459,2 | 21,43% | 14,20% |
| Segovia | - | 13 | - | 13,0 | 0,04% | -20,20% |
| Soria | - | 31,2 | - | 31,2 | 0,10% | -0,30% |
| Valladolid | 81,7 | 65,5 | - | 147,2 | 0,49% | 10,30% |
| Zamora | - | 2.400,8 | - | 2.400,8 | 7,96% | -2,20% |
| **Castilla y León** | 16.040,8 | 10.153,5 | 3.951,5 | 30.145,8 | 100% | - |
| **España** | 98.545,0 | 39.065,0 | 59.003,0 | 196.613,0 | - | - |
| **% Castilla y León** | 16,28% | 25,99% | 6,70% | 15,33% | - | - |

| 1999 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Térmica** | **Hidráulica** | **Nuclear** | **Total** | **Respecto al Total Regional** | **Respecto al Año Anterior** |
| Ávila | - | 62,7 | - | 62,7 | 0,23% | -49,80% |
| **Burgos** | **731,8** | **95,9** | **3.482,7** | **4.310,4** | **15,93%** | **-8,70%** |
| León | 14.327,5 | 614,0 | - | 14.941,5 | 55,23% | 4,10% |
| Palencia | 2.797,6 | 101,8 | - | 2.899,4 | 10,72% | 53,20% |
| Salamanca | 5,5 | 3.362,4 | - | 3.367,9 | 12,45% | -47,90% |
| Segovia | - | 8,5 | - | 8,5 | 0,03% | -34,60% |
| Soria | - | 18,9 | - | 18,9 | 0,07% | -39,40% |
| Valladolid | 84,9 | 40,8 | - | 125,7 | 0,46% | -14,60% |
| Zamora | 7,6 | 1.308,9 | - | 1.316,5 | 4,87% | -45,20% |
| **Castilla y León** | 17.954,9 | 5.613,9 | 3.482,7 | 27.051,5 | 100% | -10,30% |
| **España** | 120.065,0 | 30.815,0 | 58.852,0 | 209.732,0 | - | - |
| **% Castilla y León** | 14,95% | 18,22% | 5,92% | 12,90% | - | - |

*Incluye exclusivamente energía eléctrica generada en instalaciones termoeléctricas, hidroeléctricas y eólicas de potencia superior a 1.000 kw.*

*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN)*

## Producción Bruta de Electricidad en Castilla y León. (Millones de kWh)

| 2000 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Térmica | Hidráulica | Nuclear | Eólica | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| Ávila | - | 89,1 | - | 99,9 | 189,0 | 0,62% | 201,40% |
| **Burgos** | **823,2** | **221,5** | **4.029,2** | **129,5** | **5.203,4** | **17,12%** | **20,70%** |
| León | 13.998,7 | 643,3 | - | - | 14.642,0 | 48,16% | -2,00% |
| Palencia | 3.381,5 | 192,9 | - | - | 3.574,4 | 11,76% | 23,30% |
| Salamanca | 4,4 | 4.215,7 | - | - | 4.220,1 | 13,88% | 25,30% |
| Segovia | 14,4 | 7,2 | - | 4,6 | 26,2 | 0,09% | 210,34% |
| Soria | 4,1 | 79,7 | - | 238,2 | 322,0 | 1,06% | 1.610,66% |
| Valladolid | 40,9 | 197,1 | - | - | 238,0 | 0,78% | 89,30% |
| Zamora | - | 1.985,1 | - | - | 1.985,1 | 6,53% | 50,80% |
| **Castilla y León** | 18.267,2 | 7.631,6 | 4.029,2 | 472,2 | 30.400,2 | 100% | - |
| **España** | 126.106,0 | 32.253,2 | 62.206,0 | 4.213,8 | 224.779,0 | - | - |
| **% Castilla y León** | 14,49% | 23,66% | 6,48% | 11,21% | 13,52% | - | - |

| 2001 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Térmica | Hidráulica | Nuclear | Eólica | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| Ávila | - | 153,8 | - | 119,6 | 273,4 | 0,80% | 44,70% |
| **Burgos** | **722,3** | **238,8** | **3.575,3** | **152,5** | **4.688,9** | **13,67%** | **-9,90%** |
| León | 13.977,3 | 961,0 | - | - | 14.938,3 | 43,55% | 2,00% |
| Palencia | 2.583,4 | 313,3 | - | 29,6 | 2.926,3 | 8,53% | -18,10% |
| Salamanca | 4,7 | 7.972,90 | - | - | 7.977,6 | 23,26% | 89,00% |
| Segovia | 11,8 | 10,4 | - | 32,8 | 55,0 | 0,16% | 109,90% |
| Soria | 10,4 | 97,8 | - | 273,1 | 381,3 | 1,11% | 18,40% |
| Valladolid | 49,1 | 64,6 | - | - | 113,7 | 0,33% | -52,20% |
| Zamora | 16,4 | 2.890,6 | - | 36,9 | 2.943,9 | 8,58% | 48,30% |
| **Castilla y León** | 17.375,4 | 12.703,2 | 3.575,3 | 644,5 | 34.298,4 | 100% | 12,80% |
| **España** | 122.740,0 | 44.607,9 | 63.708,0 | 6.361,1 | 237.417,0 | - | - |
| **% Castilla y León** | 14,16% | 28,48% | 5,61% | 10,13% | 14,45% | - | - |

| 2002 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Térmica | Hidráulica | Nuclear | Eólica | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| Ávila | - | 101,9 | - | 217,9 | 319,8 | 1,04% | 17,00% |
| **Burgos** | **885,5** | **259,7** | **4.012,0** | **290,1** | **5.447,3** | **17,79%** | **16,20%** |
| León | 15.081,3 | 413,5 | - | - | 15.494,8 | 50,61% | 3,70% |
| Palencia | 3.495,9 | 165,5 | - | 53,1 | 3.714,5 | 12,13% | 26,90% |
| Salamanca | 1,0 | 3.576,8 | - | - | 3.577,8 | 11,69% | -55,20% |
| Segovia | 8,9 | 80,8 | - | 35,8 | 125,5 | 0,41% | 128,20% |
| Soria | - | 72,8 | - | 330,3 | 403,1 | 1,32% | 5,70% |
| Valladolid | 33,4 | 47,6 | - | - | 81,0 | 0,26% | -28,80% |
| Zamora | - | 1.303,9 | - | 150,5 | 1.454,4 | 4,75% | -50,60% |
| **Castilla y León** | 19.506,0 | 6.022,5 | 4.012,0 | 1.077,7 | 30.618,2 | 100% | - |
| **España** | 146.862,0 | 26.689,0 | 63.026,0 | 8.840,0 | 245.417,0 | - | - |
| **% Castilla y León** | 13,28% | 22,57% | 6,37% | 12,19% | 12,48% | - | - |

*Incluye exclusivamente energía eléctrica generada en instalaciones termoeléctricas, hidroeléctricas y eólicas de potencia superior a 1.000 kw.*

*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN)*

| 2003 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Térmica | Hidráulica | Nuclear | Eólica | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| Ávila | - | 228,6 | - | 237,2 | 465,8 | 1,30% | 45,64% |
| **Burgos** | **678,7** | **319,9** | **3.742,0** | **378,4** | **5.116,0** | **14,29%** | **-5,78%** |
| León | 14.249,6 | 802,8 | - | 60,8 | 15.113,2 | 42,21% | -2,46% |
| Palencia | 2.605,2 | 255,6 | - | 157,2 | 3.018,0 | 8,43% | -18,75% |
| Salamanca | - | 7.440,2 | - | - | 7.440,2 | 20,78% | 107,95% |
| Segovia | 20,8 | 136,4 | - | 36,3 | 193,5 | 0,54% | 54,19% |
| Soria | 30,0 | 88,6 | - | 401,6 | 520,2 | 1,45% | 29,01% |
| Valladolid | 195,3 | 87,6 | - | - | 282,9 | 0,79% | 248,99% |
| Zamora | 19,2 | 3.359,1 | - | 280,6 | 3.658,9 | 10,22% | 151,57% |
| **Castilla y León** | 17.798,8 | 6.022,5 | 3.742,0 | 1.552,1 | 35.808,7 | 100% | 17,02% |
| **España** | 130.927,7 | 47.553,2 | 61.897,0 | 11.670,0 | 252.126,4 | - | 7,54% |
| **% Castilla y León** | 13,59% | 26,75% | 6,05% | 13,3% | 14,2% | - | - |

| 2004 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Térmica | Hidráulica | Nuclear | Eólica | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| Ávila | - | 245,9 | - | 216,2 | 462,1 | 1,29% | -0,78% |
| **Burgos** | **950,7** | **357,9** | **4.049,6** | **689,9** | **6.048,1** | **16,87%** | **18,22%** |
| León | 15.226,9 | 650,2 | - | 100,9 | 15.978,0 | 44,56% | 5,72% |
| Palencia | 3.632,1 | 245,9 | - | 237,3 | 4.115,3 | 11,48% | 36,36% |
| Salamanca | 4,9 | 5.253,5 | - | - | 5.258,4 | 14,67% | -29,32% |
| Segovia | 20,7 | 19,4 | - | 28,1 | 68,2 | 0,19% | -64,79% |
| Soria | 174,5 | 95,1 | - | 649,0 | 918,6 | 2,56% | 76,60% |
| Valladolid | 361,3 | 77,1 | - | - | 438,4 | 1,22% | 54,98% |
| Zamora | 45,2 | 2.083,0 | - | 439,8 | 2.568,0 | 7,16% | -29,82% |
| **Castilla y León** | 20.416,3 | 9.028 | 4.049,6 | 2.361,2 | 35.855,1 | 100% | 0,13% |
| **España** | 151.886,9 | 40.219,1 | 63.692,6 | 15.101,0 | 270.899,6 | - | 7,54% |
| **% Castilla y León** | 13,44% | 22,45% | 6,36% | 15,64% | 13,24% | - | - |

| 2005 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Térmica | Hidráulica | Nuclear | Eólica | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| Ávila | - | 257,4 | - | 232,6 | 490,0 | 1,47% | 6,02% |
| **Burgos** | **965,3** | **687,3** | **3.680,4** | **803,0** | **6.136,0** | **18,46%** | **1,45%** |
| León | 15.673,2 | 674,8 | - | 134,7 | 16.482,7 | 49,60% | 3,16% |
| Palencia | 3.015,5 | 398,1 | - | 288,1 | 3.701,7 | 11,14% | -10,05% |
| Salamanca | 5,8 | 2.300,2 | - | 55,5 | 2.361,5 | 7,11% | -55,09% |
| Segovia | 25,3 | 38,7 | - | 89,6 | 153,6 | 0,46% | 125,54% |
| Soria | 281,1 | 257,1 | - | 1.246,9 | 1.785,1 | 5,37% | 94,34% |
| Valladolid | 307,9 | 40,2 | - | - | 348,1 | 1,05% | -20,60% |
| Zamora | 24,6 | 1.137,2 | - | 612,0 | 1.773,7 | 5,34% | -30,93% |
| **Castilla y León** | 20.298,7 | 5.791,0 | 3.680,4 | 3.462,4 | 33.232,5 | 100,0% | -7,31% |
| **España** | 174.582,2 | 33.135,7 | 57.449,5 | 20.846,0 | 286.013,4 | - | 5,58% |
| **% Castilla y León** | 11,63% | 17,48% | 6,41% | 16,61% | 11,62% | - | - |

*Incluye exclusivamente energía eléctrica generada en instalaciones termoeléctricas, hidroeléctricas y eólicas de potencia superior a 1.000 kw.*

*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN)*

| 2006 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Térmica | Hidráulica | Nuclear | Eólica | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| Ávila | - | 302,6 | - | 252,4 | 555,0 | 1,66% | 13,27% |
| **Burgos** | **939,1** | **801,8** | **3.841,8** | **1.292,0** | **6.874,7** | **20,53%** | **12,04%** |
| León | 12.755,3 | 769,8 | - | 133,3 | 13.658,4 | 40,80% | -17,13% |
| Palencia | 2.406,3 | 436,2 | - | 284,5 | 3127 | 9,34% | -15,53% |
| Salamanca | 4,9 | 3.592,0 | - | 74,2 | 3.671,1 | 10,96% | 55,45% |
| Segovia | 39,8 | 38,6 | - | 92,3 | 170,7 | 0,51% | 11,14% |
| Soria | 304,0 | 403,1 | - | 1.332,0 | 2.039,1 | 6,09% | 14,22% |
| Valladolid | 428,6 | 57,9 | - | - | 486,5 | 1,45% | 39,76% |
| Zamora | 35,4 | 2.219,4 | - | 641,6 | 2.896,4 | 8,65% | 63,30% |
| **Castilla y León** | 16.913,4 | 8.621,4 | 3.841,8 | 4.102,3 | 33.478,9 | 100,0% | 0,74% |
| **España** | 173.842,4 | 41.449,4 | 60.071,8 | 18.018,0 | 293.263,2 | - | 2,53% |
| **% Castilla y León** | 9,73% | 20,80% | 6,41% | 22,77% | 11,42% | - | - |

*Incluye exclusivamente energía eléctrica generada en instalaciones termoeléctricas, hidroeléctricas y eólicas de potencia superior a 1.000 kw.*

*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN)*

## Consumo de Electricidad en Castilla y León. (Millones de kWh)

| 1997 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Uso Doméstico | Uso Industrial y Servicios | Otros Usos | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| Ávila | 150,4 | 232,7 | 47,3 | 430,4 | 5,25% | 2,10% |
| **Burgos** | **338,1** | **1.033,3** | **52,7** | **1.424,1** | **17,37%** | **1,96%** |
| León | 453,1 | 1.080,6 | 222,2 | 1.755,9 | 21,42% | 0,19% |
| Palencia | 152,8 | 461,9 | 18,9 | 633,6 | 7,73% | 3,05% |
| Salamanca | 317,6 | 487,4 | 27,6 | 832,6 | 10,15% | 1,67% |
| Segovia | 161,6 | 341,1 | 59,5 | 562,2 | 6,86% | 3,75% |
| Soria | 99,1 | 233,1 | 12,5 | 344,7 | 4,20% | 2,34% |
| Valladolid | 466,7 | 1.220,4 | 67,3 | 1.754,4 | 21,40% | 1,20% |
| Zamora | 200,4 | 238,2 | 22,8 | 461,4 | 5,63% | 0,64% |
| **Castilla y León** | 2.339,8 | 5.328,7 | 530,8 | 8.199,3 | 100% | - |
| **España** | - | - | - | 162.338,0 | - | - |
| **% Castilla y León** | - | - | - | 5,05% | - | - |

| 1998 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Uso Doméstico | Uso Industrial y Servicios | Otros Usos | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| Ávila | 163,0 | 249,6 | 49,9 | 462,5 | 5,27% | 7,46% |
| **Burgos** | **364,5** | **1.113,0** | **54,1** | **1.531,6** | **17,44%** | **7,55%** |
| León | 486,0 | 1.138,5 | 215,5 | 1.840,0 | 20,95% | 4,79% |
| Palencia | 160,6 | 489,8 | 19,3 | 669,7 | 7,62% | 5,70% |
| Salamanca | 347,3 | 516,5 | 30,1 | 893,9 | 10,18% | 7,36% |
| Segovia | 176,7 | 357,8 | 61,4 | 595,9 | 6,78% | 5,99% |
| Soria | 106,6 | 242,0 | 12,9 | 361,5 | 4,12% | 4,87% |
| Valladolid | 495,7 | 1.365,9 | 75,3 | 1.936,9 | 22,05% | 10,40% |
| Zamora | 215,4 | 253,7 | 23,1 | 492,2 | 5,60% | 6,68% |
| **Castilla y León** | 2.515,8 | 5.726,8 | 541,6 | 8.784,2 | 100% | 7,13% |
| **España** | - | - | - | 173.906,0 | - | - |
| **% Castilla y León** | - | - | - | 5,05% | - | - |

*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN)*

## Consumo de Electricidad en Castilla y León. (Millones de kWh)

| 1999 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Uso Doméstico | Uso Industrial y Servicios | | Otros Usos | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| | | A Tarifa | Liberalizado | | | | |
| Ávila | 174,3 | 241,4 | 67,9 | 18,4 | 502,0 | 5,41% | 8,54% |
| **Burgos** | **383,7** | **952,0** | **252,1** | **16,4** | **1.604,2** | **17,30%** | **4,74%** |
| León | 512,8 | 1.079,2 | 104,4 | 170,9 | 1.867,3 | 20,13% | 1,48% |
| Palencia | 171,8 | 307,0 | 215,3 | 13,2 | 707,3 | 7,63% | 5,65% |
| Salamanca | 376,8 | 509,2 | 52,2 | 15,5 | 953,7 | 10,28% | 6,69% |
| Segovia | 191,1 | 310,9 | 77,5 | 66,9 | 646,4 | 6,97% | 8,47% |
| Soria | 113,1 | 185,3 | 71,3 | 6,5 | 376,2 | 4,06% | 4,07% |
| Valladolid | 531,3 | 1.011,8 | 526,1 | 21,7 | 2.090,9 | 22,54% | 7,95% |
| Zamora | 232,4 | 255,6 | 31,7 | 7,7 | 527,4 | 5,69% | 7,15% |
| **Castilla y León** | 2.687,3 | 4.852,4 | 1.398,5 | 337,2 | 9.275,4 | 100% | 5,59% |
| **España** | - | - | - | - | 185.611,0 | - | - |
| **% Castilla y León** | - | - | - | - | 5,00% | - | - |

| 2000 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Uso Doméstico | Uso Industrial y Servicios | | Otros Usos | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| | | A Tarifa | Liberalizado | | | | |
| Ávila | 183,4 | 194,7 | 117,3 | 17,3 | 512,7 | 5,33% | 2,13% |
| **Burgos** | **412,2** | **697,2** | **554,9** | **15,8** | **1.680,1** | **17,46%** | **4,73%** |
| León | 541,1 | 934,9 | 306,9 | 82,8 | 1.865,7 | 19,38% | -0,09% |
| Palencia | 178,1 | 261,7 | 294,3 | 14,8 | 748,9 | 7,78% | 5,88% |
| Salamanca | 400,6 | 460,3 | 138,1 | 15,4 | 1.014,4 | 10,54% | 6,36% |
| Segovia | 200,7 | 220,3 | 163,7 | 51,9 | 636,6 | 6,61% | -1,52% |
| Soria | 114,6 | 128,9 | 152,1 | 6,7 | 402,3 | 4,18% | 6,94% |
| Valladolid | 557,6 | 867,2 | 733,4 | 24,9 | 2.183,1 | 22,68% | 4,41% |
| Zamora | 238,8 | 221,4 | 112,7 | 8,4 | 581,3 | 6,04% | 10,22% |
| **Castilla y León** | 2.827,1 | 3.986,6 | 2.573,4 | 238,0 | 9.625,1 | 100% | 3,77% |
| **España** | - | - | - | - | 196.421,0 | - | - |
| **% Castilla y León** | - | - | - | - | 4,90% | - | - |

| 2001 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Uso Doméstico | | Uso Industrialy Servicios | | Otros Usos | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| | A Tarifa | Liberalizado | A Tarifa | Liberalizado | | | | |
| Ávila | 195,3 | 0,2 | 191,2 | 170,7 | 17,4 | 574,8 | 5,68% | 12,12% |
| **Burgos** | **424,3** | **-** | **581,9** | **710,8** | **14,8** | **1.731,8** | **17,10%** | **3,08%** |
| León | 558,9 | - | 904,0 | 407,4 | 76,7 | 1.947,0 | 19,23% | 4,36% |
| Palencia | 187,7 | - | 245,1 | 318,9 | 15,4 | 767,1 | 7,58% | 2,43% |
| Salamanca | 424,7 | 0,1 | 444,7 | 186,0 | 16,1 | 1.071,6 | 10,58% | 5,64% |
| Segovia | 209,8 | - | 164,7 | 256,8 | 51,5 | 682,8 | 6,74% | 7,26% |
| Soria | 124,2 | - | 114,7 | 170,2 | 6,9 | 416,0 | 4,11% | 3,41% |
| Valladolid | 569,2 | 1,8 | 726,6 | 1.002,7 | 20,3 | 2.320,6 | 22,92% | 6,30% |
| Zamora | 248,6 | - | 217,3 | 140,0 | 8,8 | 614,7 | 6,07% | 5,75% |
| **Castilla y León** | 2.942,7 | 2,1 | 3.590,2 | 3.363,5 | 227,9 | 10.126,4 | 100% | 5,21% |
| **España** | - | - | - | - | - | 208.580 | - | - |
| **% Castilla y León** | - | - | - | - | - | 4,85% | - | - |

*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN)*

## Consumo de Electricidad en Castilla y León (Millones de kWh)

| 2002 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Uso Doméstico | | Uso Industrialy Servicios | | Otros Usos | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| | A Tarifa | Liberalizado | A Tarifa | Liberalizado | | | | |
| Ávila | 205,6 | 0,2 | 200,6 | 174,8 | 17,9 | 599,1 | 5,74% | 4,21% |
| **Burgos** | **442,3** | **-** | **615,6** | **646,8** | **14,2** | **1.718,9** | **16,48%** | **-0,74%** |
| León | 576,9 | - | 983,6 | 367,3 | 56,6 | 1.984,4 | 19,03% | 1,92% |
| Palencia | 194,4 | - | 274,4 | 361,5 | 15,8 | 846,1 | 8,11% | 10,30% |
| Salamanca | 439,9 | 0,1 | 464,3 | 202,4 | 17,6 | 1.124,3 | 10,78% | 4,92% |
| Segovia | 224,8 | - | 179,1 | 267,1 | 52,9 | 723,9 | 6,94% | 6,02% |
| Soria | 130,7 | - | 120,5 | 174,0 | 7,1 | 432,3 | 4,15% | 3,92% |
| Valladolid | 593,6 | 0,4 | 755,5 | 981,7 | 21,6 | 2.352,8 | 22,56% | 1,39% |
| Zamora | 256,2 | - | 228,9 | 153,4 | 8,9 | 647,4 | 6,21% | 5,32% |
| **Castilla y León** | 3.064,4 | 0,6 | 3.822,5 | 3.329,0 | 212,6 | 10.429,1 | 100% | 2,99% |
| **España** | - | - | - | - | - | 214.510 | - | - |
| **% Castilla y León** | - | - | - | - | - | 4,86% | - | - |

| 2003 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Uso Doméstico | | Uso Industrialy Servicios | | Otros Usos | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| | A Tarifa | Liberalizado | A Tarifa | Liberalizado | | | | |
| Ávila | 218,0 | 0,9 | 216,6 | 183,2 | 16,4 | 635,1 | 5,81% | 6,04% |
| **Burgos** | **445,4** | **1,1** | **738,4** | **612,6** | **15,1** | **1.812,6** | **16,55%** | **5,46%** |
| León | 596,5 | 0,1 | 1.016,6 | 398,5 | 78,2 | 2.089,9 | 19,08% | 5,32% |
| Palencia | 195,3 | 0,2 | 259,9 | 386,9 | 15,3 | 857,6 | 7,83% | 1,35% |
| Salamanca | 460,5 | 0,6 | 475,4 | 228,1 | 17,7 | 1.182,4 | 10,79% | 5,17% |
| Segovia | 235,1 | | 212,6 | 313,8 | 54,2 | 815,7 | 7,45% | 12,69% |
| Soria | 132,7 | 0,1 | 130,5 | 165,7 | 7,3 | 436,2 | 3,98% | 0,89% |
| Valladolid | 602,0 | 3,1 | 766,7 | 1.051,8 | 23,5 | 2.447,1 | 22,34% | 4,01% |
| Zamora | 264,2 | 0,4 | 231,8 | 172,9 | 9,1 | 678,4 | 6,19% | 4,81% |
| **Castilla y León** | 3.149,7 | 6,5 | 4.048,4 | 3.513.5 | 236,8 | 10.955,1 | 100% | 5,04% |
| **España** | - | - | - | - | - | 222.749 | - | - |
| **% Castilla y León** | - | - | - | - | - | 4,92% | - | - |

| 2004 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Uso Doméstico | | Uso Industrialy Servicios | | Otros Usos | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| | A Tarifa | Liberalizado | A Tarifa | Liberalizado | | | | |
| Ávila | 229,8 | 4,7 | 225,4 | 213,3 | 15,1 | 688,3 | 5,95% | 8,38% |
| **Burgos** | **460,0** | **13,2** | **728,3** | **702,6** | **13,7** | **1917,8** | **16,59%** | **5,80%** |
| León | 614,6 | 6,2 | 983,9 | 471,0 | 80,8 | 2156,5 | 18,65% | 3,18% |
| Palencia | 197,1 | 4,5 | 248,9 | 399,4 | 14,3 | 864,2 | 7,48% | 0,78% |
| Salamanca | 479,4 | 8,6 | 467,5 | 286,9 | 15,5 | 1257,9 | 10,88% | 6,40% |
| Segovia | 251,6 | 1,1 | 213,1 | 346,1 | 59,6 | 871,5 | 7,54% | 6,82% |
| Soria | 135,7 | 2,3 | 130,7 | 195,2 | 7,3 | 471,2 | 4,08% | 8,01% |
| Valladolid | 605,7 | 24,9 | 760,6 | 1199,8 | 21,9 | 2612,9 | 22,60% | 6,77% |
| Zamora | 274,9 | 3,4 | 238,0 | 194,2 | 9,2 | 719,7 | 6,23% | 6,08% |
| **Castilla y León** | 3248,8 | 68,9 | 3996,4 | 4008,5 | 237,5 | 11560 | 100% | 5,52% |
| **España** | - | - | - | - | | -233768,0 | - | - |
| **% Castilla y León** | - | - | - | - | - | 4,95% | - | - |

*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN)*

## Consumo de Electricidad en Castilla y León (Millones de kWh)

| 2005 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Uso Doméstico | | Uso Industrialy Servicios | | Otros Usos | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| | A Tarifa | Liberalizado | A Tarifa | Liberalizado | | | | |
| Ávila | 229,1 | 12,7 | 240,2 | 224,7 | 14,6 | 721,3 | 6,04% | 4,77% |
| **Burgos** | **441,9** | **41,5** | **740,4** | **781,1** | **14,3** | **2019,2** | **16,91%** | **5,29%** |
| León | 619,7 | 30,5 | 963,1 | 554,1 | 89,6 | 2257 | 18,90% | 4,66% |
| Palencia | 188,3 | 19,6 | 250,4 | 397,0 | 14,6 | 869,9 | 7,28% | 0,65% |
| Salamanca | 468,8 | 32,9 | 471,4 | 327,1 | 15,6 | 1315,8 | 11,02% | 4,61% |
| Segovia | 256,8 | 4,7 | 184,3 | 350,1 | 82,5 | 878,4 | 7,36% | 0,82% |
| Soria | 133,5 | 7,6 | 121,3 | 211,9 | 7,5 | 481,8 | 4,03% | 2,27% |
| Valladolid | 563,4 | 84,0 | 750,0 | 1.217,9 | 21,7 | 2637 | 22,08% | 0,92% |
| Zamora | 267,7 | 13,4 | 257,2 | 215,7 | 9,4 | 763,4 | 6,39% | 6,06% |
| **Castilla y León** | 3169,2 | 246,9 | 3978,3 | 4279,6 | 269,8 | 11943,8 | 100,0% | 3,32% |
| **España** | - | - | - | - | | -247.550,0 | - | 5,90% |
| **% Castilla y León** | - | - | - | - | - | 4,95% | - | - |

| 2006 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Uso Doméstico | | Uso Industrialy Servicios | | Otros Usos | Total | Respecto al Total Regional | Respecto al Año Anterior |
| | A Tarifa | Liberalizado | A Tarifa | Liberalizado | | | | |
| Ávila | 238,2 | 10,6 | 329,8 | 144,0 | 14,7 | 737,3 | 6,00% | 2,22% |
| **Burgos** | **444,9** | **42,7** | **1290,3** | **328,5** | **14,7** | **2121,1** | **17,25%** | **4,95%** |
| León | 612,5 | 32,6 | 1266,1 | 346,2 | 128,7 | 2386,1 | 19,41% | 5,73% |
| Palencia | 184,9 | 19,3 | 455,8 | 199,3 | 14,7 | 874 | 7,11% | 0,40% |
| Salamanca | 467,6 | 36,9 | 710,0 | 131,7 | 15,9 | 1362,1 | 11,08% | 3,51% |
| Segovia | 261,2 | 7,4 | 306,2 | 232,4 | 97,8 | 905 | 7,36% | 3,01% |
| Soria | 132,7 | 7,7 | 247,8 | 103,3 | 7,2 | 498,7 | 4,06% | 3,49% |
| Valladolid | 549,8 | 89,3 | 1398,4 | 582,6 | 21,0 | 2641,1 | 21,48% | 0,16% |
| Zamora | 262,8 | 14,5 | 388,6 | 95,2 | 9,6 | 770,7 | 6,26% | 0,83% |
| **Castilla y León** | 3154,7 | 260 | 6393 | 2163,2 | 324,3 | 12295,2 | 100,0% | 2,92% |
| **España** | - | - | - | - | | -233768,0 | - | 2,15% |
| **% Castilla y León** | - | - | - | - | - | 4,95% | - | - |

*Fuente: Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN)*

## Empleo, Producción Bruta y Consumo en el Sector Eléctrico. (1996-2004)

| | 1996 | | | 1997 | | | 1998 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Empleo | P. Bruta* | Consumo | Empleo | P. Bruta* | Consumo | Empleo | P. Bruta* | Consumo |
| Ávila | 157 | 175 | 413 | 139 | 143 | 430 | 133 | 125 | 462 |
| **Burgos** | **753** | **4.264** | **1.627** | **718** | **4.262** | **1.424** | **657** | **4.722** | **1.532** |
| León | 1.503 | 12.279 | 1.776 | 1.462 | 18.105 | 1.756 | 1.296 | 14.356 | 1.840 |
| Palencia | 281 | 2.089 | 708 | 275 | 3.843 | 634 | 254 | 1.892 | 670 |
| Salamanca | 431 | 7.243 | 827 | 410 | 5.656 | 833 | 383 | 6.459 | 894 |
| Segovia | 125 | 24 | 539 | 116 | 16 | 562 | 123 | 13 | 596 |
| Soria | 82 | 39 | 336 | 78 | 31 | 344 | 58 | 31 | 361 |
| Valladolid | 525 | 198 | 1.832 | 403 | 134 | 1.754 | 381 | 147 | 1.937 |
| Zamora | 291 | 2.865 | 494 | 276 | 2.454 | 462 | 266 | 2.401 | 492 |
| **Castilla y León** | 4.148 | 29.176 | 8.552 | 3.877 | 34.644 | 8.199 | 3.551 | 30.146 | 8.784 |
| **España** | 45.126 | 176.510 | 154.928 | 45.703 | 189.381 | 162.338 | 39.981 | 196.689 | 174.223 |
| **% Castilla y León** | 9,19% | 16,53% | 5,52% | 8,48% | 18,29% | 5,05% | 8,88% | 15,33% | 5,04% |

*Nota: (*) Producción Bruta en Miles de MWh. / Consumo en Miles de MWh.*
*Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología. "Estadística de la Industria de Energía Eléctrica" y Junta de Castilla y León*

## Empleo, Producción Bruta y Consumo en el Sector Eléctrico. (1996-2004)

| | 1999 | | | 2000 | | | 2001 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Empleo** | **P. Bruta*** | **Consumo** | **Empleo** | **P. Bruta*** | **Consumo** | **Empleo** | **P. Bruta*** | **Consumo** |
| Ávila | 266 | 63 | 502 | 123 | 189 | 513 | 113 | 273 | 575 |
| **Burgos** | **636** | **4.310** | **1.604** | **656** | **5.204** | **1.680** | **598** | **4.681** | **1.732** |
| León | 1.232 | 14.942 | 1.867 | 1.230 | 14.642 | 1.866 | 1.060 | 14.938 | 1.947 |
| Palencia | 250 | 2.899 | 707 | 238 | 3.574 | 749 | 230 | 2.927 | 767 |
| Salamanca | 370 | 3.368 | 954 | 366 | 4.220 | 1.014 | 330 | 7.978 | 1.072 |
| Segovia | 113 | 8 | 646 | 93 | 26 | 637 | 88 | 56 | 682 |
| Soria | 55 | 19 | 376 | 45 | 322 | 402 | 52 | 385 | 416 |
| Valladolid | 358 | 126 | 2.091 | 379 | 238 | 2.183 | 481 | 114 | 2.321 |
| Zamora | 248 | 1.316 | 528 | 247 | 1.985 | 581 | 229 | 2.944 | 615 |
| **Castilla y León** | 3.528 | 27.051 | 9.275 | 3.377 | 30.400 | 9.625 | 3.181 | 34.298 | 10.127 |
| **España** | 37.055 | 209.732 | 185.611 | 33.243 | 224.779 | 196.421 | 34.436 | 237.417 | 208.580 |
| **% Castilla y León** | 9,52% | 12,89% | 5,00% | 10,15% | 13,52% | 4,9% | 9,24% | 14,45% | 4,85% |

| | 2002 | | | 2003 | | | 2004 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Empleo** | **P. Bruta*** | **Consumo** | **Empleo** | **P. Bruta*** | **Consumo** | **Empleo** | **P. Bruta*** | **Consumo** |
| Ávila | 101 | 320 | 599 | 108 | 465,8 | 635,1 | 100 | 462,1 | 688,3 |
| **Burgos** | **594** | **5.447** | **1.719** | **584** | **5116** | **1.812,6** | **569** | **6.048,10** | **1.917,8** |
| León | 552 | 15.494 | 1.984 | 556 | 15.113,2 | 2.089,9 | 526 | 15.978,00 | 2.156,5 |
| Palencia | 221 | 3.715 | 846 | 205 | 3018 | 857,6 | 192 | 4.115,30 | 864,2 |
| Salamanca | 302 | 3.578 | 1.124 | 281 | 7.440,2 | 1.182,4 | 306 | 5.258,40 | 1.257,9 |
| Segovia | 73 | 126 | 724 | 72 | 193,5 | 815,7 | 67 | 68,2 | 871,5 |
| Soria | 36 | 403 | 432 | 55 | 520,2 | 436,2 | 64 | 918,6 | 471,2 |
| Valladolid | 376 | 81 | 2.353 | 341 | 282,9 | 2.447,1 | 342 | 438,4 | 2.612,9 |
| Zamora | 206 | 1.454 | 647 | 189 | 3.658,9 | 678,4 | 198 | 2.568,00 | 719,7 |
| **Castilla y León** | 2.461 | 30.618 | 10.429 | 2.391 | 35.808,7 | 10.960,4 | 2.364 | 35.855,10 | 11.560 |
| **España** | 25.965 | 245.417 | 214510 | 25.071 | 252.126,40 | 222.749 | 24.597 | 270.899,60 | 233.768 |
| **% Castilla y León** | 9,48% | 12,48% | 4,86% | 9,54% | 14,20% | 4,92% | 9,61% | 13,24% | 4,95% |

*Nota: (*) Producción Bruta en Miles de MWh. / Consumo en Miles de MWh.*
*Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología. "Estadística de la Industria de Energía Eléctrica" y Junta de Castilla y León*

## ANEXO 2: Producción y Factor de Operación de las Centrales Nucleares en España. (1993-2006)

| CENTRAL | | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **José Cabrera** | Producción (GWh) | 972 | 23 | 380 | 1.049 | 867 | 1.165 | 1.177 | 1.168 | 1.127 | 1.009 | 1.139 | 1246 | 1161 | 417 |
| | Factor de Operación (%) | 96,99 | 2,47 | 55,4 | 92,21 | 69,24 | 91,35 | 90,71 | 89,5 | 87,88 | 79,1 | 81,32 | 96,64 | 90,17 | 99,98 |
| **Sta. Mª Garoña** | **Producción (GWh)** | **3.844** | **3.276** | **3.990** | **3.342** | **3.508** | **3.952** | **3.483** | **4.029** | **3.588** | **4.012** | **3.742** | **4049** | **3680** | **3842** |
| | Factor de Operación (%) | 96,69 | 82,43 | 100,00 | 84,8 | 89,83 | 99,8 | 87,35 | 99,35 | 88,35 | 99,34 | 92,76 | 99,16 | 90,71 | 96,88 |
| **Almaraz I** | Producción (GWh) | 6.823 | 7.759 | 6.843 | 6.094 | 6.865 | 8.290 | 7.250 | 7.765 | 8.458 | 7.734 | 7.810 | 8521 | 7823 | 7439 |
| | Factor de Operación (%) | 87,47 | 97,81 | 88,00 | 77,65 | 85,17 | 100,00 | 86,91 | 92,69 | 99,86 | 93,03 | 93,98 | 100 | 93,38 | 89,38 |
| **Almaraz II** | Producción (GWh) | 8.037 | 6.649 | 7.055 | 7.501 | 6.245 | 6.072 | 8.395 | 7.682 | 7.885 | 8.449 | 6.870 | 7829 | 8537 | 7501 |
| | Factor de Operación (%) | 100,00 | 86,32 | 91,11 | 93,74 | 80,21 | 77,75 | 99,85 | 92,99 | 94,05 | 100,00 | 84,54 | 92,01 | 1000 | 88,43 |
| **Ascó I** | Producción (GWh) | 6.772 | 7.075 | 5.798 | 8.239 | 6.645 | 7.629 | 8.472 | 8.012 | 8.121 | 8.796 | 7.927 | 8074 | 8019 | 7769 |
| | Factor de Operación (%) | 85,02 | 88,8 | 72,91 | 99,89 | 82,41 | 90,67 | 99,86 | 91,48 | 92,24 | 99,74 | 87,75 | 90,74 | 97,57 | 91,00 |
| **Ascó II** | Producción (GWh) | 7.235 | 7.289 | 7.042 | 6.179 | 8.761 | 7.689 | 7.511 | 8.795 | 8.159 | 8.152 | 8.887 | 7238 | 7762 | 8336 |
| | Factor de Operación (%) | 90,66 | 91,29 | 87,74 | 77,7 | 99,72 | 91,9 | 90,33 | 99,74 | 92,67 | 93,4 | 98,77 | 83,38 | 88,8 | 95,15 |
| **Cofrentes** | Producción (GWh) | 7.265 | 7.261 | 8.484 | 7.971 | 7.165 | 8.473 | 7.772 | 7.715 | 8.587 | 8.189 | 8.294 | 9148 | 7030 | 9219 |
| | Factor de Operación (%) | 88,54 | 86,23 | 99,23 | 93,9 | 87,77 | 97,56 | 91,55 | 88,89 | 97,36 | 89,89 | 87,10 | 96,28 | 77,26 | 96,94 |
| **Vandellos II** | Producción (GWh) | 7.223 | 8.523 | 7.876 | 7.827 | 7.559 | 8.717 | 7.528 | 8.305 | 9.376 | 8.352 | 8.560 | 9032 | 4894 | 7317 |
| | Factor de Operación (%) | 85,19 | 88,00 | 90,84 | 90,41 | 90,88 | 100,00 | 84,84 | 89,4 | 99,78 | 90,46 | 89,88 | 96,65 | 53,15 | 80,08 |
| **Trillo** | Producción (GWh) | 7.888 | 8.462 | 7.976 | 8.127 | 8.283 | 7.015 | 7.263 | 8.733 | 8.462 | 8.352 | 8.667 | 8535 | 8642 | 8230 |
| | Factor de Operación (%) | 85,7 | 91,44 | 86,74 | 87,81 | 92,08 | 76,34 | 78,49 | 93,94 | 91,08 | 89,9 | 92,82 | 92,45 | 93,33 | 88,90 |
| | **Producción Total (GWh)** | **56.060** | **55.313** | **55.445** | **56.329** | **55.897** | **59.002** | **58.863** | **62.204** | **63.714** | **63.043** | **61.897** | **63.674** | **57.549** | **60.072** |
| | **Factor Operación Medio (%)** | **90,7** | **89,04*** | **89,57*** | **88,68** | **88,16** | **91,28** | **90,01** | **93,07** | **94,58** | **95,08** | **92,00** | **93,86** | **86,14** | **90,46** |

*(*) Sin la Central Nuclear de José Cabrera*
*La central José Cabrera cesó su actividad el 30 de abril de 2006*
*Fuente: Nuclenor, S.A.*

# 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**AZCARATE B. y MINGORANCE, A.** (2000). *Libro de Energía e Impacto Ambiental*. Colección Milenium.

**CAJA DE AHORROS Y PENSIONES DE BARCELONA "LA CAIXA"** (1997 a 2000)**.** *Anuario Comercial de España.* Servicio de Estudios.

**CAJA DE AHORROS Y PENSIONES DE BARCELONA "LA CAIXA"** (2001 a 2006). *Anuario Económico de España.* Servicio de Estudios.

**CJN Consultores** (2002). *Consumo de Energía y Crecimiento Económico. Análisis de la Eficiencia Energética de los Principales Países de la OCDE y de España.* Club Español de la Energía.

**BANCO ESPAÑOL DE CRÉDITO "BANESTO"** (1964 a 1992). *Anuario del Mercado Español.* Servicio de Estudios.

**CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL DE CASTILLA Y LEÓN.** (2002). *Informe sobre la Situación Económica y Social de Castilla y León.*

**ECONÓMICA. CASTILLA Y LEÓN.** (2003). *Las Cifras de la Economía Regional*. Ediciones La Meseta S.L.

**ENTE REGIONAL DE LA ENERGÍA (EREN).** (2007). *Estadística Energética de Castilla y León 2006.*

**FORO NUCLEAR.** (2001). *Informe 2001. Un Año de Energía Nuclear.* Foro de la Industria Nuclear Española.

**FORO NUCLEAR**. (2002). *Resultados Nucleares 2002. Un Año de Energía Nuclear.* Foro de la Industria Nuclear Española.

**FORO NUCLEAR**. (2003). *Energía 2003.* Foro de la Industria Nuclear Española.

**FORO NUCLEAR.** (2003). *Costes de la Producción Eléctrica Nuclear.* Grupo de Apoyo Técnico del Foro de la Industria Nuclear Española.

**FORO NUCLEAR.** (2004). *Boletín Mensual del Foro de la Industria Nuclear Española*. N° 453.

**FORO NUCLEAR. (2006).** *2006 Un año de energía nuclear. Resultados y perspectivas nucleares.* Disponible en: http://www.foronuclear.org/pdf/Resultados Perspectivas Nucleares 2006.pdf Consulta [28 septiembre 2007].

**FORO NUCLEAR. (2007).** *Energía 2007*. Disponible en: http://www.foronuclear.org/pdf/energia 2007.pdf Consulta [28 septiembre 2007].

**HERRERO PRIETO, L. C.** (1998). *Perspectivas de Desarrollo Territorial: Renta Municipal y Desarrollo Económico en las Comarcas de Castilla y León.*

**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**. (1998). Consejería de Economía y Hacienda. *La Economía de Castilla y León ante el Siglo XXI.*

**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN**. (2002). *Estadística Energética de Castilla y León.*

**NEI.** (2003). *Economic Benefits of Millstone Power Station.* An Economic Impact Study by the Nuclear Energy Institute.

**NEI.** (2004). *Economic Benefits of Indian Point Energy Center.* An Economic Impact Study by the Nuclear Energy Institute.

**NEI.** (2004). *Economic Benefits of the Duke Power-Operated Nuclear Power Plants.* An Economic Impact Study by the Nuclear Energy Institute.

**NEI.** (2004). *Economic Benefits of Palo Verde Nuclear Generating Station.* An Economic Impact Study by the Nuclear Energy Institute.

**NEI.** (2005). *Economic Benefits of Three Mile Island Unit 1.* An Economic Impact Study by the Nuclear Energy Institute.

**NEI.** (2006). *Economic Benefits of the Exelon Pennsylvania Nuclear Fleet.* An Economic Impact Study by the Nuclear Energy Institute.

**NEI.** (2006). *Economic Benefits of Salem and Hope Creek Nuclear Generating Stations.* An Economic Impact Study by the Nuclear Energy Institute.

**NEI-ENTERGY.** (2006). *Economic Benefits of Grand Gulf Nuclear Station.* An Economic Impact Study by the Nuclear Energy Institute in Cooperation With Entergy.

**NEI-PG&E.** (2004). *Economic Benefits of Diablo Canyon Power Plant.* An Economic Impact Study by the Nuclear Energy Institute in cooperation with Pacific Gas & Electric Company.

**NEI-PPL CORPORATION.** (2006). *Economic Benefits of PPL Susquehanna Nuclear Power Plant.* An Economic Impact Study by the Nuclear Energy Institute in Cooperation With PPL Corporation.

**NUCLEAR ESPAÑA.** (2003). *Planificación y Mercado Eléctrico.* Revista de la Sociedad Nuclear Española. Nº 227.

**NUCLEAR ESPAÑA.** (2003). *Investigación y Desarrollo.* Revista de la Sociedad Nuclear Española. Nº 235.

**NUCLEAR ESPAÑA.** (2007). *I+D+i en las centrales nucleares españolas.* Revista de la Sociedad Nuclear Española. Nº 274.

**PINEDO, J.** (2003). *¿Qué hacemos con la Energía Nuclear?* Ponencia de la Asamblea Anual del Foro de la Industria Nuclear.

**UNESA.** (2003). *Situación Actual de los Programas de I+D+I Nuclear en el Sector Eléctrico Español y Estrategias Futuras.* Comité Energía Nuclear de UNESA.

**UNESA.** (2003). *La Electricidad en España. 313 preguntas y respuestas.*

**UNESA.** (2003*). Memoria Estadística. Informe sobre las Actividades Eléctricas.*

**UNESA.** (2007*). Memoria Estadística. Informe sobre las Actividades Eléctricas.*

**UNESA.** (2004). *La Industria Eléctrica. Avance Estadístico.*

**UNIVERSITY OF NEVADA.** (2003). *The Economic Impact of the Yucca Mountain Nuclear Waste Repository on the Economy of Nevada*. University of Nevada.

**UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA AT WILMINGTON.** (2004). *Economic Benefits of Progress Energy Inc., Brunswick Nuclear Power Facility on North Carolina State Planning Region 0.* An Economic Impact Study by the University of North Carolina at Wilmington.

**TAMAMES, R.** (2000). *Estructura Económica de España*. Alianza.

**VEGA, J.A. y otros.** (1997). *Análisis Económico del Impacto de las Inversiones en la Central Nuclear de Almaraz*. CNA.

# PÁGINAS WEB

**CIEMAT**
Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas.
www.ciemat.es

**CNE**
Comisión Nacional de Energía.
www.cne.es

**CSN**
Consejo de Seguridad Nuclear.
www.csn.es

**Dirección General de Estadística de la Junta de Castilla y León.**
www.jcyl.es

**ELECTRA DE VIESGO**
www.viesgo.es

**ENDESA**
www.endesa.es

**ENERCLUB**
Club Español de la Energía.
www.enerclub.es

**ENRESA**
Empresa Nacional de Residuos.
www.enresa.es

**EREN de Castilla y León**
Ente Regional de la Energía de Castilla y León.
www.jcyl.es

**ENUSA Industrias Avanzadas, S.A.**
www.enusa.es

**FORO NUCLEAR**
Foro de la Industria Nuclear Española.
www.foronuclear.org

**GOBIERNO FRANCES**
www.industrie.gouv.fr

**HIDROCANTABRICO**
www.hidrocantabrico.es

**IBERDROLA**
www.iberdrola.es

**IAEA**
International Atomic Energy Agency.
www.iaea.org

**IEA**
International Energy Agency.
www.iea.org

**IIE**
Instituto de la Ingeniería de España.
www.iies.es

**INE**
Instituto Nacional de Estadística.
www.ine.es

**Ministerio de Ciencia y Tecnología.**
www.mcyt.es

**Ministerio de Economía.**
www.mineco.es

**OECD**
Agencia de la Energía Nuclear.
www.oecd.org

**OMEL**
Compañía Operadora del Mercado Español de Electricidad, S.A.
www.omel.es

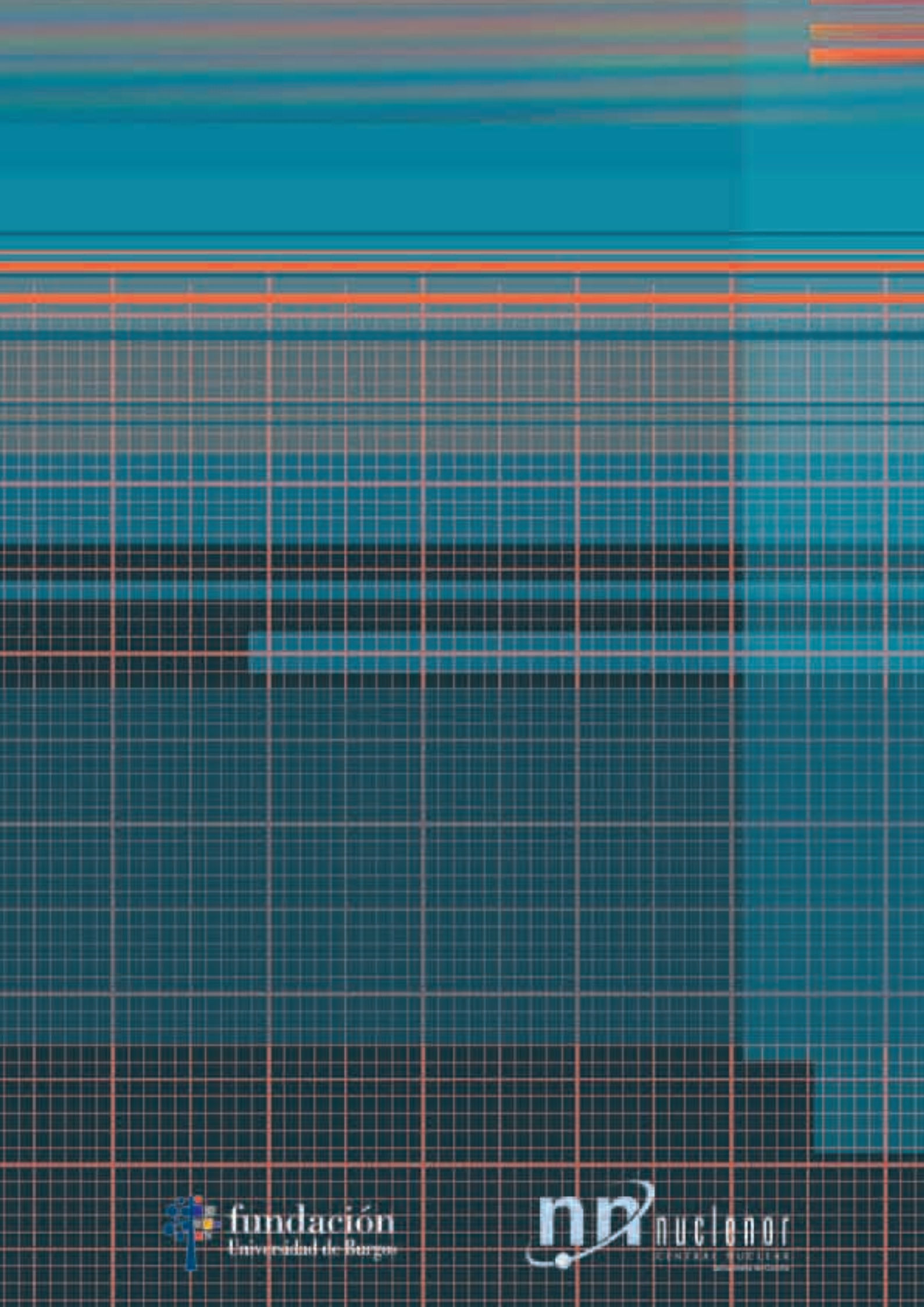
**REE**
Red Eléctrica de España.
www.ree.es

**SINDES**
Sociedad, Ingeniería y Desarrollo.
www.sindes.org

**SNE**
Sociedad Nuclear Española.
www.sne.es

**UNESA**
Asociación Española de la Industria Eléctrica.
www.unesa.es

**UNION FENOSA**
www.unionfenosa.es


fundación
Universidad de Burgos
nuclenor