



**GOBIERNO  
de  
CANTABRIA**

**CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, TRABAJO  
Y DESARROLLO TECNOLÓGICO**

# Plan Energético de Cantabria

2006-2011

**PLENERCAN**

# Índice

1.	Introducción.....	6
1.1.	Motivaciones para la realización del Plan .....	6
1.2.	Antecedentes .....	7
1.3.	Marco legislativo.....	8
1.4.	Prioridades estratégicas.....	10
1.5.	Criterios seguidos para la redacción del Plan .....	12
2.	Escenarios de referencia .....	14
2.1.	Introducción.....	14
2.2.	Escenario de referencia mundial.....	14
2.2.1.	Demanda energética .....	14
2.2.2.	Recursos energéticos.....	17
2.2.3.	Problema ambiental.....	19
2.2.4.	Tendencias .....	23
2.2.5.	Resumen .....	25
2.3.	Escenario de referencia europeo .....	27
2.3.1.	Demanda energética .....	27
2.3.2.	Evolución del consumo.....	28
2.3.3.	Problema ambiental.....	29
2.3.4.	Fomento de las energías renovables .....	31
2.3.5.	Tendencias .....	33
2.3.6.	Conclusiones.....	34
3.	Escenario de referencia español.....	35
3.1.	Demanda energética .....	35
3.1.1.	Consumo de energía primaria .....	35
3.1.2.	Consumo de energía final .....	37
3.1.3.	Evolución del consumo.....	38
3.2.	Producción interior de energía primaria .....	43
3.3.	Problema ambiental .....	44
3.4.	Tendencias.....	47
4.	Situación energética en Cantabria .....	51
4.1.	Introducción.....	51
4.2.	Consumo de energía.....	53

4.2.1.	Consumo de energía primaria .....	53
4.2.2.	Consumo de energía final .....	56
4.2.3.	Consumo de energía por sectores .....	58
4.2.4.	Evolución del consumo.....	60
4.2.5.	Intensidad energética .....	62
4.3.	Caracterización del consumo energético .....	65
4.3.1.	Derivados del petróleo.....	65
4.3.2.	Gas natural .....	68
4.3.3.	Electricidad .....	70
4.4.	Producción de energía en Cantabria.....	75
4.4.1.	Grado de autoabastecimiento energético.....	75
4.4.2.	Energía hidráulica.....	77
4.4.3.	Cogeneración .....	77
4.4.4.	Energías renovables.....	79
5.	Previsión de la demanda.....	82
5.1.	Evolución de la demanda en el escenario Tendencial .....	83
5.1.1.	Metodología de estimación de la demanda .....	83
5.1.2.	Demanda en el escenario Tendencial .....	84
5.2.	Evolución de la demanda en el Escenario de Ahorro .....	93
5.2.1.	Introducción .....	93
5.2.2.	Demanda en el Escenario de Ahorro .....	94
5.3.	Comparación de Escenarios .....	102
6.	Objetivos energéticos.....	107
6.1.	Introducción.....	107
6.2.	Objetivos generales del Plan Energético de Cantabria .....	109
6.3.	Objetivos específicos de Ahorro y Eficiencia Energética .....	110
6.4.	Objetivos de desarrollo para las energías renovables .....	113
6.5.	Objetivos de reducción de las emisiones de GEI.....	116
6.6.	Resumen de objetivos.....	116
7.	Programa de Ahorro y Eficiencia Energética .....	118
7.1.	Consideraciones generales.....	118
7.2.	Objetivos de ahorro y eficiencia energética .....	119
7.2.1.	Resumen .....	126
7.3.	Actuaciones horizontales .....	127
7.3.1.	Creación de la Agencia Cántabra de la Energía .....	127

7.3.2.	Programa de difusión de la utilización racional de la energía .....	128
7.3.3.	Desarrollo de mecanismos económicos .....	129
7.3.4.	Desarrollo programa I+D+i .....	130
7.4.	Actuaciones Sectoriales .....	131
7.4.1.	Sector Doméstico .....	131
7.4.2.	Sector Servicios (Privado) .....	133
7.4.3.	Sector Público .....	134
7.4.4.	Sector Industrial.....	135
7.4.5.	Sector Transporte.....	136
8.	Programa de Fomento de las Energías Renovables .....	138
8.1.	Introducción.....	138
8.1.1.	Situación actual .....	140
8.1.2.	Objetivos para las energías renovables .....	141
8.2.	Fomento de la energía solar térmica.....	145
8.2.1.	Introducción - Tecnología .....	145
8.2.2.	Situación actual .....	147
8.2.3.	Objetivos para la energía solar térmica.....	148
8.2.4.	Medidas propuestas – Programas de acción .....	150
8.2.5.	Inversiones asociadas .....	152
8.3.	Fomento de la energía solar fotovoltaica .....	153
8.3.1.	Introducción-Tecnología .....	153
8.3.2.	Situación actual .....	154
8.3.3.	Objetivos para la energía solar fotovoltaica .....	156
8.3.4.	Medidas propuestas .....	159
8.3.5.	Inversiones asociadas .....	160
8.4.	Energía eólica .....	161
8.4.1.	Introducción-Tecnología .....	161
8.4.2.	Situación actual .....	163
8.4.3.	Objetivos para la energía eólica.....	170
8.4.4.	Medidas propuestas – Programas de acción .....	171
8.5.	Biomasa .....	172
8.5.1.	Introducción-Tecnología .....	172
8.5.2.	Situación actual .....	174
8.5.3.	Objetivos para la energía de la biomasa .....	174
8.5.4.	Biocarburantes .....	177

---

8.5.5.	Biomasa forestal.....	182
8.5.6.	Valorización energética de residuos.....	187
8.5.7.	Inversiones .....	188
8.6.	Fomento de la energía minihidráulica .....	189
8.6.1.	Introducción - Tecnología .....	189
8.6.2.	Situación actual .....	191
8.6.3.	Objetivos para la energía minihidráulica .....	191
9.	Infraestructuras .....	193
9.1.	Infraestructuras eléctricas .....	193
9.1.1.	Red de Transporte.....	194
9.1.2.	Red de Distribución .....	199
9.1.3.	Infraestructuras de generación eléctrica .....	213
9.2.	Infraestructuras gasistas .....	217
9.2.1.	Propuestas de mejoras en la red de gas natural.....	221
9.3.	Infraestructuras de productos petrolíferos.....	223
10.	Aspectos ambientales .....	225
10.1.	Apuesta por fuentes de energía sostenibles .....	225
10.2.	Minimización del impacto sobre el territorio de las infraestructuras energéticas.....	227
10.2.1.	Líneas eléctricas.....	227
10.2.2.	Parques eólicos .....	229
10.2.3.	Centrales minihidráulicas .....	235
10.3.	Reducción de las emisiones a la atmósfera.....	237
10.3.1.	Introducción .....	237
10.3.2.	Situación actual .....	238
10.3.3.	Evolución del modelo actual: Escenario Tendencial .....	239
10.3.4.	Escenario de Ahorro.....	241
11.	Seguimiento, control y evaluación.....	244
11.1.	Introducción.....	244
11.2.	Indicadores de seguimiento y evaluación del Plan.....	245
11.2.1.	Indicadores de estructura energética .....	246
11.2.2.	Indicadores de ahorro y eficiencia energética .....	246
11.2.3.	Indicadores de desarrollo de energías renovables.....	247
11.2.4.	Indicadores de infraestructuras .....	248
11.2.5.	Indicadores de reducción de las emisiones de gases de efecto	



invernadero .....	248
11.3.    Órganos de seguimiento y control.....	249
11.4.    Modificación .....	250
12.    Marco económico .....	251
12.1.    Inversión prevista para las diferentes líneas .....	251
12.1.1.    Actuaciones horizontales.....	254
12.1.2.    Programas de ahorro y eficiencia.....	255
12.1.3.    Programas de fomento de las energías renovables.....	257
12.2.    Actuaciones previstas en infraestructuras.....	259
12.3.    Beneficios económicos.....	262

## **Anexos**

Anexo 1. Glosario

Anexo 2. Factores de conversión

Anexo 3. Plantas de producción eléctrica en régimen especial

Anexo 4. Metodología de cálculo energía final

Anexo 5. Valores de TIEPI y NIEPI por municipios

Anexo 6: Zonas de implantación eólica

## **Consideraciones Complementarias**

# 1. Introducción

## 1.1. Motivaciones para la realización del Plan

El sector energético será uno de los aspectos clave para el desarrollo económico y social de Cantabria durante los próximos años, y su contribución ha de resultar decisiva para asegurar el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos. En este sentido, desde el Gobierno de Cantabria se considera necesario disponer de un instrumento estratégico y de coordinación de las políticas sectoriales en materia de infraestructuras energéticas, de fomento de las energías renovables, así como de las actuaciones en materia de ahorro, eficiencia y diversificación energética, que se van a desarrollar en Cantabria durante el periodo 2006-2011.

La voluntad política de disponer de una herramienta de gestión energética integral, se fortalece por la presencia de nuevos condicionantes globales que afectarán al sector energético en los próximos años; la aplicación del Protocolo de Kyoto y la directiva de comercio de derechos de emisión, así como la nueva legislación europea y estatal en distintos ámbitos relacionados con la energía. Dichos factores implican la necesidad de integrar la política energética autonómica con otras políticas sectoriales relacionadas.

En este marco, surge la necesidad de definir **el Plan Energético de Cantabria 2006-2011**, con el objetivo de abordar los problemas energéticos específicos de la Comunidad y adecuar sus directrices y requerimientos al ámbito nacional y comunitario.

## 1.2. Antecedentes

El Plan Energético de Cantabria 2006-2011 supone la primera estrategia energética integral para la Comunidad. Es preciso mencionar no obstante y en primer lugar, las acciones emprendidas de manera sectorial en la última década, especialmente aquellas que se refieren a la mejora del nivel de infraestructuras locales:

- **Plan de Gasificación (1999):** El acuerdo entre el Grupo Gas Natural y el Gobierno de Cantabria ha permitido que el 84% de la población disponga de gas natural a finales del 2004, siendo la tercera Comunidad de España en cuanto a número de clientes por habitante.
- **Plan de Electrificación Rural (PER):** Desde 1982, el Gobierno de Cantabria ha realizado esfuerzos significativos para mejorar las infraestructuras eléctricas locales y la calidad del servicio. Esto ha permitido que el 100% de los habitantes dispongan de electricidad.
- **Programa de Ahorro y Eficiencia Energética de Cantabria (PAEECAN):** El Gobierno de Cantabria viene desarrollando este programa de financiación económica desde 2002, con el objeto de fomentar el uso de tecnologías eficientes y el fomento de las energías renovables en la Comunidad.

### 1.3. Marco legislativo

La ejecución del Plan viene regulada por la siguiente normativa:

- **Real Decreto 1.903/1996**, de 2 de agosto, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma en materia de industria, energía y minas.
- **Decreto 99/1996**, de 26 de septiembre, sobre ejecución de las competencias transferidas en dichas materias; éstas se encuentran asignadas a la Consejería de Industria, Trabajo y Desarrollo Tecnológico.

En el contexto exterior, el Plan Energético está condicionado, directa o indirectamente por la siguiente normativa o, en algún caso, políticas comunes, recogiendo las directrices marcadas en materia de energía por la Comunidad Europea y por el resto del Estado.

- **Libro Blanco para las Energías Renovables en la Unión Europea** [COM(97)599, de 26 de noviembre de 1997], en el que se establece un objetivo del 12% para la participación de las energías renovables en el balance energético de la Unión en el horizonte del 2010. Asimismo establece un Plan de Acción para la consecución del objetivo fijado.
- **Directiva 2001/77/CE**, de 27 de Septiembre de 2001, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad, en la que se establece un objetivo del 22,1% para la participación de las energías renovables en el balance eléctrico de la Unión en el horizonte del 2010. Dicha directiva cifra una referencia para el estado español en el 29,4% de la demanda eléctrica (ya que en 1997 la participación era ya del 19,9%).

- **Decisión 2002/358/CE**, de 25.04.2002, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo, en la que se establece un objetivo de reducción del 8% en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el horizonte 2008-2012 con respecto a las emisiones de GEI de 1990. El reparto de aquel compromiso global para la Unión Europea entre los distintos países cifra en un +15% el objetivo para el estado español.
- **Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4)**, de 30 de junio de 2003, y su reciente **Plan de Acción 2005-2007**, que fija un objetivo de un ahorro acumulado de 12 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep), el equivalente al 8,5% el actual consumo de energía primaria,
- **Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010**, de julio de 2005 y que es la revisión del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010, que mantiene el objetivo de cubrir con fuentes renovables al menos el 12% del consumo total de energía en 2010, así como de incorporar otros dos objetivos indicativos: 29,4% de generación eléctrica con renovables y 5,75% de biocarburantes en transporte.
- **Revisión para el periodo 2005-2011 de la Planificación de los sectores de la Electricidad y el Gas**, que contempla las estrategias nacionales así como las actuaciones más importantes a realizar en este periodo.

## 1.4. Prioridades estratégicas

Para la elaboración del Plan, se han definido seis prioridades estratégicas que constituyen los ejes sobre los cuales han de rotar todas las medidas emplazadas dentro del Plan y han de constituir la base para orientar la política energética de la Comunidad durante los próximos años:

- I. Integrar al ciudadano en el desarrollo de los mecanismos energéticos previstos e incrementar la concienciación social:** El planteamiento de la política energética se orienta a cubrir las necesidades energéticas de los ciudadanos de Cantabria y por lo tanto, se considera imprescindible que las acciones propuestas estén consensuadas con todos los agentes y ciudadanos, implicándolos en el proceso de elaboración del Plan así como en su ejecución.
- II. Mantener unas garantías de suministro energético a corto/medio plazo que faciliten el desarrollo económico de la Comunidad y la calidad de vida de sus ciudadanos:** Reducir los riesgos económicos y sociales asociados a un escenario inestable en el abastecimiento energético exterior.
- III. Promocionar el uso de las energías renovables y maximizar las sinergias positivas que derivan de su aprovechamiento:** Incrementar los aprovechamientos energéticos de los recursos renovables de la Comunidad con el objetivo de alcanzar un modelo de desarrollo sostenible para Cantabria. Se espera que estos condicionantes positivos permitan a la vez generar empleo y riqueza para la Comunidad.
- IV. Gestionar correctamente la energía:** Fomentar el buen uso de la energía en todos los ámbitos ha de permitir reducir el consumo y por tanto, reducir también su posible afección sobre el medio. La mejor energía es la que no se consume. La consecución de los objetivos en el eje del ahorro y eficiencia, hará necesario integrar a todos los sectores de la Comunidad de Cantabria, especialmente, a los ciudadanos.

- V. Contener el aumento de emisiones de gases causantes del efecto invernadero:** Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a partir de un mejor uso de la energía y la promoción de las energías renovables. Este punto se pretende desarrollar dentro de los límites técnicos sin comprometer el funcionamiento, el desarrollo y la competitividad de la economía Cántabra, es decir minimizando y optimizando las emisiones de gases asociadas al consumo energético de la Comunidad.
- VI. Proteger el patrimonio natural de Cantabria:** Todas las medidas emplazadas durante el Plan pretenden mantener una actitud neutra o positiva respecto al entorno. Este eje se constituye como máxima prioridad dentro de todos los objetivos sectoriales.

## 1.5. Criterios seguidos para la redacción del Plan

El Plan Energético de Cantabria 2006-2011 se ha redactado siguiendo la siguiente estructura:

- Diagnóstico de la **situación energética actual** a partir del análisis energético a tres niveles.
  - Infraestructuras energéticas existentes
  - Demanda y consumo de energía, primaria y final, a nivel sectorial y por fuentes de energía.
  - Políticas de ahorro y eficiencia existentes
- Perspectivas en la **situación energética futura**, en base a las conclusiones sobre la situación energética actual de Cantabria y a las previsiones de demanda energética en el 2011:
  - Previsión de la demanda energética futura, a nivel sectorial y por fuentes
  - Previsión de los puntos débiles en las infraestructuras energéticas actuales
- Análisis de las **necesidades de actuación** y las **medidas necesarias** para cumplir los objetivos globales del Plan:
  - Definición de **objetivos estratégicos sectoriales**
  - Desarrollo energético y social
    - Infraestructuras energéticas
    - Calidad y garantía de suministro
    - Empleo y riqueza de la Comunidad

- Impulso de la **diversificación energética**
  - Optimización del autoabastecimiento energético
  - Energías renovables
  - Optimización en el consumo de productos petrolíferos
  
- Impulso de medidas de **ahorro y eficiencia**
  - Reducción de la intensidad energética
  - Optimización del consumo energético
  
- Impulso de acciones para el desarrollo tecnológico, **I+D+i**
  
- Análisis de las necesidades y **repercusiones del Plan sobre el territorio**
  - Niveles de financiación
  - Beneficios indirectos
  - Impacto ambiental asociado al desarrollo sectorial del Plan
  - Medidas de seguimiento

## 2. Escenarios de referencia

### 2.1. Introducción

El sector energético mantiene una evolución paralela con el resto de la sociedad. Los efectos de la globalización hacen necesario trascender de los enfoques locales para poder definir la verdadera situación energética de la Comunidad Cántabra y entender así las medidas aplicadas en el Plan.

El objetivo de este capítulo es por tanto, realizar un breve análisis sobre la situación energética mundial y facilitar aquellos datos estadísticos que puedan ayudar a comprender la situación actual. Posteriormente se pretende incidir sobre la política energética europea y española, dentro de las cuales se habrá de integrar el Plan Energético de Cantabria.

### 2.2. Escenario de referencia mundial

#### 2.2.1. Demanda energética

El consumo total de energía primaria en el planeta durante el 2002, fue de 10.230 millones de toneladas de petróleo<sup>1</sup> (Mtep). Entre 1992 y 2002, el consumo de energía primaria total ha incrementado en una media anual del 1,5%.

Por fuentes de energía, el consumo de derivados del petróleo constituye el principal recurso energético, con un 34,9% del total de energía primaria consumida en el mundo, seguida del carbón (23,5%), el gas natural (21,2%), la energía nuclear (6,8%), la energía hidroeléctrica (2,2%) y las energías renovables, que alcanzan un 11,4% debido principalmente a su peso en las economías de los países en desarrollo.

---

<sup>1</sup> Key world energy statistics 2004. Internacional Energy Agency (IEA). Consumo excluyendo bunkers.

Por zonas, el consumo de energía se concentra principalmente en Estados Unidos, China, Rusia y Europa Occidental. Por países, Estados Unidos sigue siendo el mayor consumidor de energía del mundo (23,8%), y junto con otros cuatro países, China, Alemania, Japón y Rusia consumen prácticamente el 50% de la energía primaria mundial. Se puede establecer entonces, una relación directa entre el desarrollo económico y el consumo energético específico.

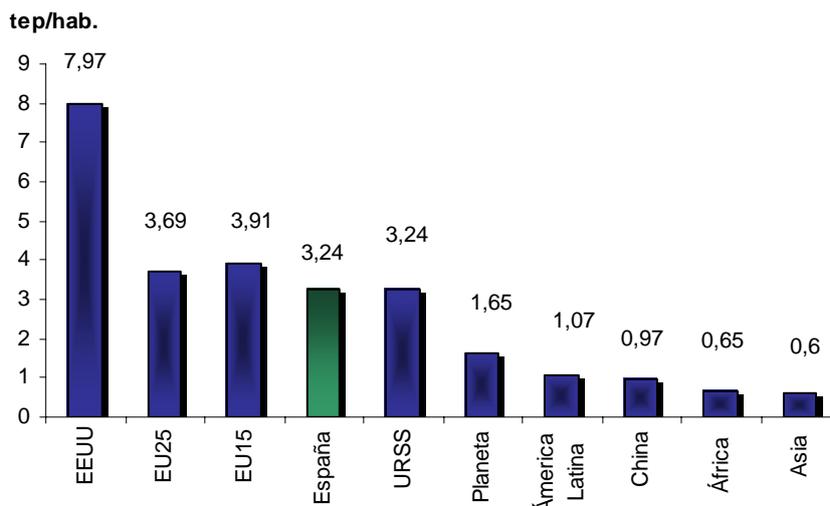


Figura 2.1: Consumo de energía primaria per cápita (2002). Fuente: IEA, 2004

El consumo de energía final en el Planeta durante el 2002, fue de 7.095 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep). El consumo (excluyendo el de los sectores transformadores), crece alrededor del 1,4% en los países industrializados, y cerca del 2% en el resto. Esta tendencia de crecimiento se observa desde 1980, aunque presenta evoluciones dispares entre las zonas geográficas y los distintos periodos económicos.

Respecto a la fuente energética, los derivados del petróleo suponen un 52,7% de la energía final consumida, la electricidad un 19,7%, el gas natural un 19,7%, el carbón un 3,3%, los aprovechamientos directos de las renovables un 3,2% y las otras fuentes renovables (solar, eólica, ..) suman el 1,4% restante.

**Consumo de energía final mundial 2002**  
**7.095 MTEP**

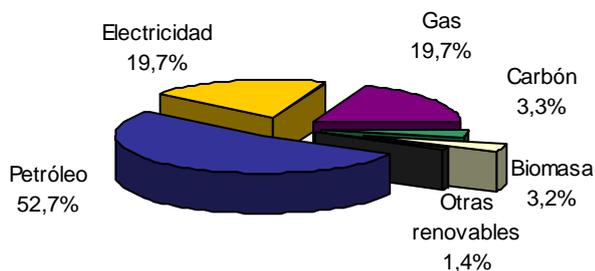


Figura 2.2: Consumo final de energía mundial año 2002. **Fuente:** IEA

La demanda energética mundial ha crecido un 46% desde 1980, si bien se observa una diversificación tanto en la estructura de consumo como en la distribución territorial de éste.

El crecimiento de algunas economías asiáticas supone un fuerte incremento en la demanda de combustibles convencionales a nivel mundial, especialmente en lo que se refiere a carbón y petróleo.

En los países miembros de la OECD, en cambio, se observa un desplazamiento de a demanda hacia el gas en detrimento del carbón y el petróleo en prácticamente todos los sectores, sin embargo, la demanda de crudo se mantiene en regímenes de crecimiento del 1,6% anual debido a su consumo en el sector transportes.

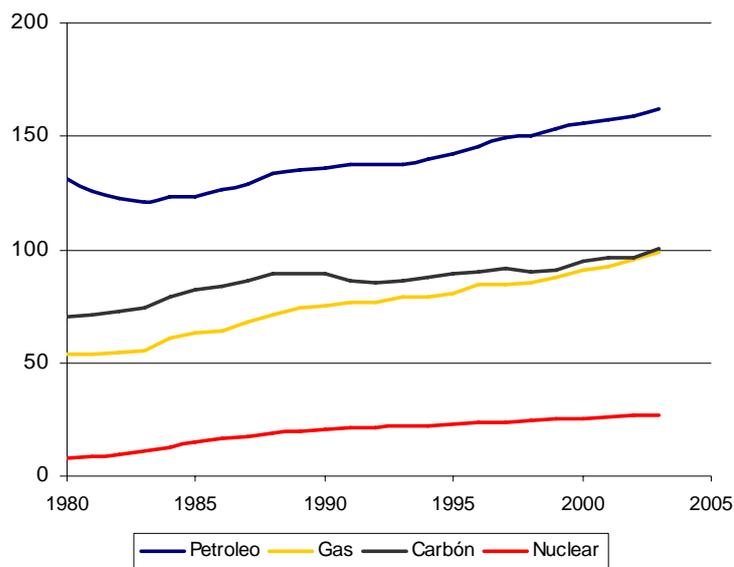


Figura 2.3: Evolución de la demanda energética mundial por fuentes. **Fuente:** IEA

## 2.2.2. Recursos energéticos

A partir de los datos anteriores se puede concluir que la estructura energética mundial muestra una fuerte dependencia sobre el petróleo, que se agudiza si se consideran todas aquellas fuentes agotables. La dependencia sobre fuentes energéticas no renovables, implica inevitablemente el agotamiento de dichas fuentes en un periodo determinado. Por otra parte, la concentración de los recursos en emplazamientos con cierta inestabilidad política, condiciona los mercados mundiales. Las estimaciones que se manejan actualmente sobre los recursos energéticos existentes, así como su localización geográfica se indican a continuación.

### 2.2.2.1. Petróleo

A finales del 2003, las reservas de crudo se estimaron en 146.727 millones de toneladas, lo que garantizaría el suministro durante 41 años al ritmo de consumo actual.

El 63% de las reservas de petróleo se sitúan en Oriente Medio, mientras que Venezuela (6,8%) y Rusia (6,0%), se mantienen como otros puntos con reservas importantes.

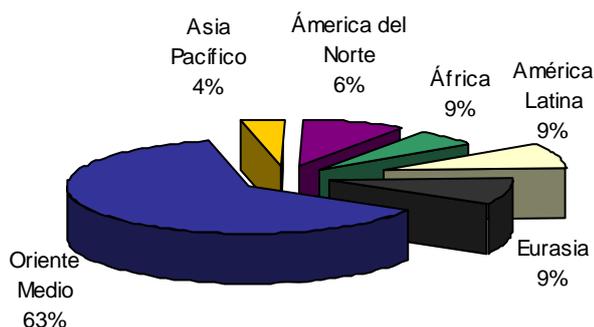


Figura 2.4: Reservas de petróleo mundiales. Fuente: IEA 2004

### 2.2.2.2. Gas Natural

En el 2004, la estimación sobre las reservas mundiales de gas natural se incrementó por noveno año consecutivo hasta un valor total de 157.976 Mtep (un 10% superior al 2003). Al ritmo de consumo actual, las reservas (conocidas) tardarían 66 años en agotarse.

Prácticamente tres cuartas partes de las reservas probadas se localizan en Oriente Medio y en los países de Europa del Este.

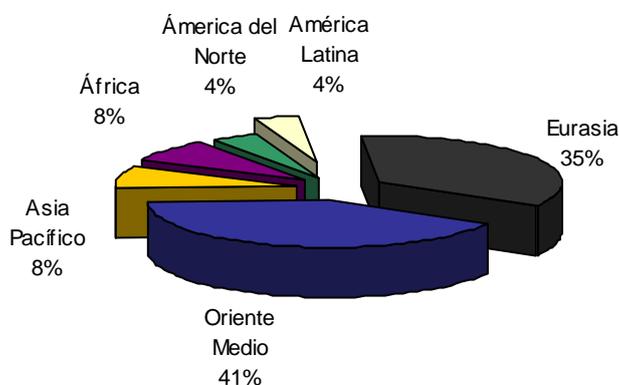


Figura 2.5: Distribución de las reservas mundiales de gas. Fuente: IEA, 2004.

### 2.2.2.3. Carbón

Las reservas mundiales de carbón se estiman en 1,083 billones de toneladas (teniendo en cuenta únicamente aquellas extracciones rentables actualmente), lo que equivale a un período de 210 años al ritmo de consumo actual.

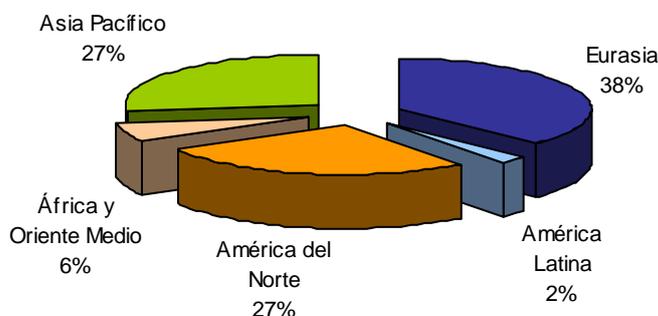


Figura 2.6: Distribución de las reservas de carbón mundiales. Fuente: IEA, 2004

#### **2.2.2.4. Uranio**

Las reservas de Uranio vienen condicionadas por los costes de extracción. En los niveles de concentración que actualmente permitirían la rentabilidad del proceso, las reservas se valoran en alrededor de 2,5 millones de toneladas<sup>2</sup>, equivalentes a 40 años de consumo. Las mayores reservas mundiales de uranio se encuentran en Kazakhstan y Australia.

#### **2.2.3. Problema ambiental**

El crecimiento económico de los últimos años, ha conllevado un incremento de las necesidades energéticas, cubierta en gran parte con combustibles fósiles. Este tipo de aprovechamientos energéticos, así como toda su logística, representan uno de los elementos clave en la problemática ambiental actual, a gran y a pequeña escala:

- Impactos ambientales a gran escala: Cambio climático.
- Impactos ambientales a pequeña escala: Contaminación del medio local. Contaminación de suelos y aguas, alteración de flora y fauna, ocupación de terrenos y el impacto paisajístico.

El cambio climático es seguramente el mayor problema ambiental del siglo XXI. Según la Unión Europea<sup>3</sup>, durante el último siglo, la temperatura media en la Tierra se ha incrementado en 0,6 °C, y cada vez se hace más evidente que la actividad humana ha jugado un papel clave en este incremento. Las proyecciones realizadas indican que la temperatura media va a seguir incrementando en un rango de 1,4 a 5,8°C durante este siglo. El incremento de temperatura puede generar serias consecuencias para la humanidad y otras formas de vida:

- Incremento del nivel de los mares estimado entre 9 a 88 cm.
  - Peligro de inundación para las zonas costeras e islas

---

<sup>2</sup> Fuente: Foro nuclear

<sup>3</sup> Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de medio Ambiente

- Incremento de fenómenos ambientales extremos.
- Incremento de la desertización

El objetivo de la Convención Marco de las Naciones sobre el cambio Climático (UNFCCC) es la estabilización de las concentraciones de los gases de efecto invernadero a un nivel que no implique una interferencia peligrosa con el sistema climático. En este sentido, el papel del consumo energético es clave, ya que representa aproximadamente el 80% de las emisiones de CO<sub>2</sub> a escala mundial.

En el marco de la convención antes mencionada, se diseña el Protocolo de Kyoto, con el objetivo de dirigir y canalizar todas las inquietudes que generaban las repercusiones del cambio climático. El Protocolo de Kyoto pretende que todos aquellos países pertenecientes al Anexo I (países industrializados y economías de transición), reduzcan sus emisiones de los gases causantes del efecto invernadero (GEI: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, PFC, HCFC y SF<sub>6</sub>) un 5,2% por debajo de los registros de 1990. Los principales retos a los que se enfrenta el sector energético son principalmente:

- Establecer un régimen energético sostenible con el medio ambiente que reduzca su afección sobre el cambio climático a nivel global.
- Minimizar los impactos ambientales asociados a los aprovechamientos energéticos a nivel local y regional.

Para mantener una evolución sostenible, el Protocolo de Kyoto propone diversas líneas de actuación:

- **Establecer unos derechos de emisión:** Las Partes incluidas en el anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones de dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo, con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012.
- **Fomentar mecanismos de desarrollo limpio:** El propósito del mecanismo para un desarrollo limpio es ayudar a las Partes no incluidas en el anexo I (países en vías de desarrollo) a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones. Es decir, los países industrializados (Anexo I) que no cumplan los niveles de reducción de emisiones dispuestos en el Protocolo podrán compensar su superávit de emisiones iniciando proyectos en países en desarrollo que ayuden al balance mundial de emisiones.
- De forma similar se pretende incentivar también el **desarrollo de proyectos de implementación conjunta:** En este caso se establecerían proyectos de reducción de emisiones de GEI entre países del anexo I
- **Comercio de derechos de emisión:** El propósito de esta medida es generar un mercado sobre cuotas de CO<sub>2</sub> que permita la distribución de las emisiones.

A nivel Gubernamental, el cumplimiento de los compromisos en la reducción de las emisiones radica inevitablemente en la integración de medidas con externalidades ambientales positivas en las políticas energéticas, de otra manera, el Protocolo de Kyoto derivaría hacia un intercambio de emisiones entre los países productores y los países en desarrollo, estableciendo regímenes de funcionamiento que se apartarían de los objetivos finales del Protocolo. Los Planes iniciados en aras de un mejor comportamiento ambiental se dividen en una serie de acciones:

- Fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional.
- Protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación.
- Promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático.
- Investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de captura del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales.
- Reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado.
- Fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controladas por el Protocolo de Montreal.
- Medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte;
- Limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.

El Protocolo entró en vigor el 16 de Febrero de 2005, aunque existen países clave que aún no han firmado sus bases como son Estados Unidos (el mayor emisor mundial) y Australia.

## 2.2.4. Tendencias

Las expectativas de la IEA en el 2004<sup>4</sup> para la evolución del consumo energético, indican un incremento en el crecimiento de la demanda en los países en desarrollo respecto a los países industrializados, que condicionará la demanda energética mundial durante los próximos 25 años.

Se prevé que el continente asiático mantenga unos niveles de crecimiento anuales del 5,1%, debido al incremento de la demanda energética de algunos países como China o la India que mantendrán el crecimiento medio en un 3,0%. Los países industrializados se espera que mantengan unos niveles de crecimiento anual más moderados, promediando un 1,2% en el período del 2001-2025. Las naciones de los países industrializados se espera que incrementen su eficiencia energética y se modere la instalación de industrias de elevada intensidad energética, orientando su economía a empresas de servicios. Esta coyuntura se completaría con un crecimiento demográfico menor, que condicionaría la demanda energética global de estos países.

En este escenario, la demanda de energía primaria en el 2010 sería de 11.900 Mtep y 15.700 Mtep en el 2025, un 35% superior a la demanda actual.

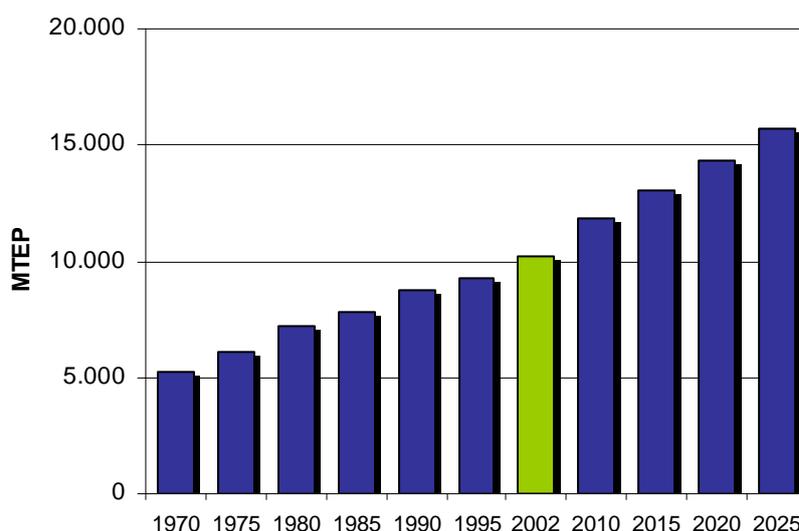


Figura 2.7: Evolución del consumo energético mundial hasta 2025. Fuente: IEA 2004.

<sup>4</sup> International Energy Outlook 2004. Energy Information Administration.

Por fuentes energéticas, se estima que en el próximo cuarto de siglo la producción eléctrica a partir de combustibles fósiles continuará siendo más rentable económicamente que la producción a partir de energía nuclear o energías renovables. Este escenario se podría ver alterado por la intensidad de la normativa ambiental para reducir las emisiones asociadas al uso de este tipo de combustibles. En ausencia de estas penalizaciones, se espera que el petróleo, el gas natural y el carbón, sigan cubriendo la mayor parte de la energía primaria del planeta. En este sentido se prevé que el gas natural incremente su peso en el consumo primario mundial a niveles superiores al resto de combustibles fósiles, al presentar un carácter ambientalmente más neutro que los dos anteriores.

El crecimiento de la potencia nuclear instalada se espera que sea moderado en los próximos años, y concentrado principalmente en los países en vías de desarrollo. Por otra parte, el crecimiento de la potencia eléctrica procedente de energías renovables se asociaría a las grandes instalaciones hidroeléctricas proyectadas en el continente asiático, y el crecimiento de los parques eólicos y los aprovechamientos de la biomasa en Europa Occidental y Estados Unidos, aunque la tecnología actual no sea aún suficiente para incrementar significativamente su porcentaje en el consumo mundial.

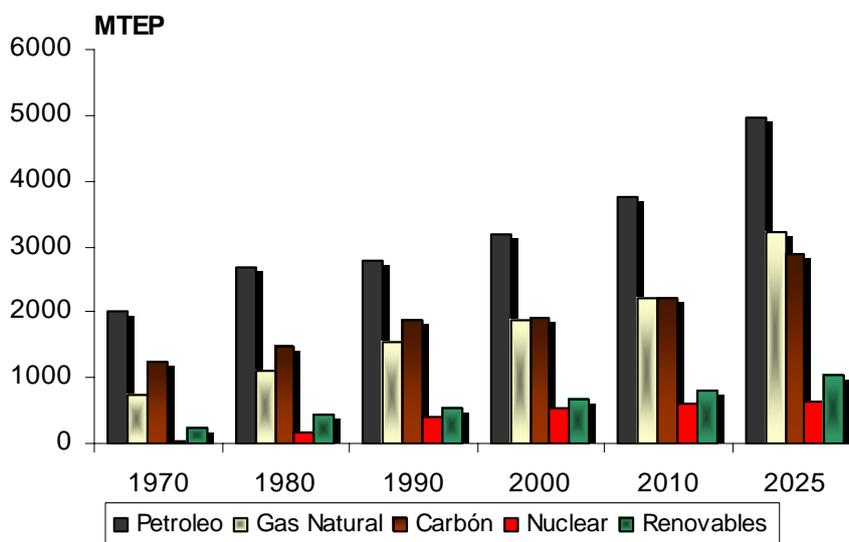


Figura 2.8: Evolución de la distribución del consumo energético por fuentes. Fuente: IEA, 2004

La progresión prevista en el consumo por fuentes, vendrá condicionada por la capacidad de las explotaciones existentes para satisfacer la demanda. En otro caso, el precio del crudo puede verse alterado significativamente, estableciendo un escenario de crisis debido a la incapacidad de otras fuentes de cubrir las necesidades del planeta. En este escenario, la seguridad en el suministro energético continuará ejerciendo un papel clave en el desarrollo de los países.

## 2.2.5. Resumen

A partir del análisis energético mundial se pueden establecer diversas conclusiones:

- El modelo energético mundial se sustenta en el aprovechamiento de los derivados del petróleo. Esta dependencia se agudiza si se consideran el resto de los combustibles fósiles.
- La demanda energética mundial mantiene un régimen de crecimiento constante, aunque se espera que la distribución de ésta cambie significativamente debido al crecimiento de algunas economías asiáticas.
- El aprovechamiento masivo de los combustibles fósiles especialmente de los derivados del petróleo, el carbón y, en menor medida, el gas tiene repercusiones ambientales directas e indirectas.
- El progresivo agotamiento de las reservas y la inestabilidad de precios derivada del incremento de la demanda y la inestabilidad política de diversas regiones productoras, hace necesario establecer un **modelo energético diferente**.
- El desequilibrio en la distribución de las reservas energéticas provoca un clima de inestabilidad en el abastecimiento energético, que provoca que la seguridad energética se integre en las políticas gubernamentales.
- Actualmente no existe una alternativa clara al uso de petróleo. El gas natural de naturaleza más limpia que éste presenta unas reservas parecidas, mientras el aprovechamiento del carbón, con mayores reservas, necesitaría la evolución de su tecnología para compensar su impacto ambiental. La fisión nuclear mantiene una fuerte oposición popular, mientras el grado de desarrollo de la fusión nuclear no permite su uso a corto/medio plazo, aunque se mantiene como la apuesta gubernamental a largo plazo.

- En este marco, el ahorro y el aprovechamiento de las energías renovables se confieren como la alternativa a medio y largo plazo. Actualmente, la tecnología no presenta un grado de desarrollo suficiente para satisfacer las necesidades humanas, si bien su potencial y su progresiva penetración pueden compensar el balance energético mundial.

## 2.3. Escenario de referencia europeo

### 2.3.1. Demanda energética

El consumo de energía primaria en la Europa de los 25 en el año 2002, fue de 1.676,9 Mtep, lo que supone una reducción del 0,2% respecto al 2001. El petróleo es la principal fuente energética de la Unión Europea con un consumo total de 638 Mtep (38,16%), seguido del gas natural (23,02%), el carbón (18,28%), la energía nuclear (14,86%) y las energías renovables (5,68%).

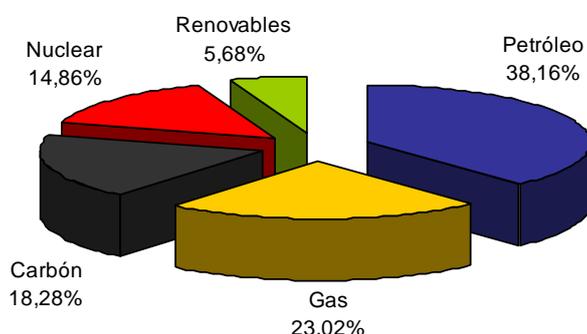


Figura 2.9: Distribución del consumo de energía primaria en UE25 (2002). Fuente: EUROSTAT

El consumo de energía final en Europa durante 2002, fue de 1.080,1 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep), un 1,2% inferior al del año anterior.

Estructuralmente, los derivados del petróleo suponen un 45,7% de la energía final consumida, la electricidad un 21,0%, el gas natural un 24,0%, el carbón un 5,0% y los aprovechamientos térmicos directos de las renovables un 4,3%.

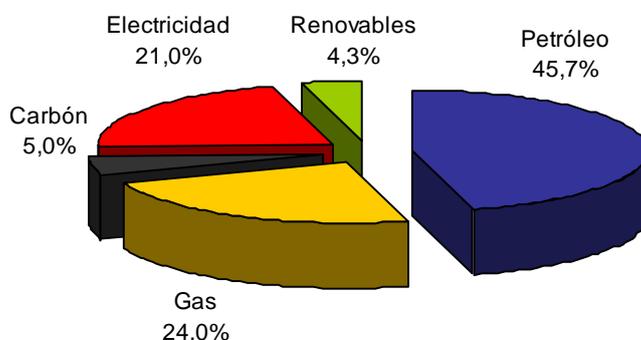


Figura 2.10: Distribución del consumo de energía final en la UE25 durante el 2002. Fuente: EUROSTAT

Por sectores, el mayor consumo se registra en servicios y doméstico con 434,1 Mtep (40,2%), seguido del sector transporte con 338,1 Mtep (31,3%) y el sector industrial 307,4 (28,5%).

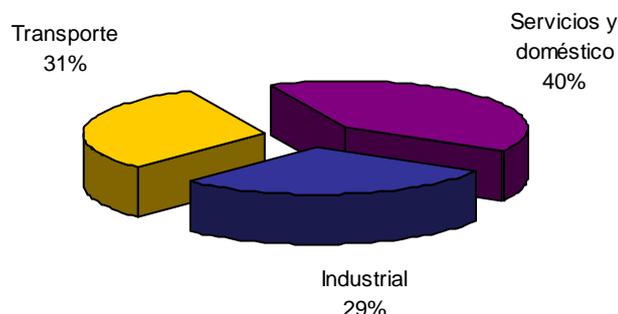


Figura 2.11: Distribución del consumo de energía final por sectores en UE25 **Fuente:** EUROSTAT, 2002

### 2.3.2. Evolución del consumo

La evolución del consumo energético total en la Unión Europea ha mantenido una tendencia al alza en los últimos años, más moderada que la observada a nivel mundial, con un incremento de la demanda del 27% respecto a 1983. El consumo de petróleo se ha incrementado en un 17%. El gas ha incrementado su participación en un 101%, mientras el consumo de carbón se ha reducido en un 26%.

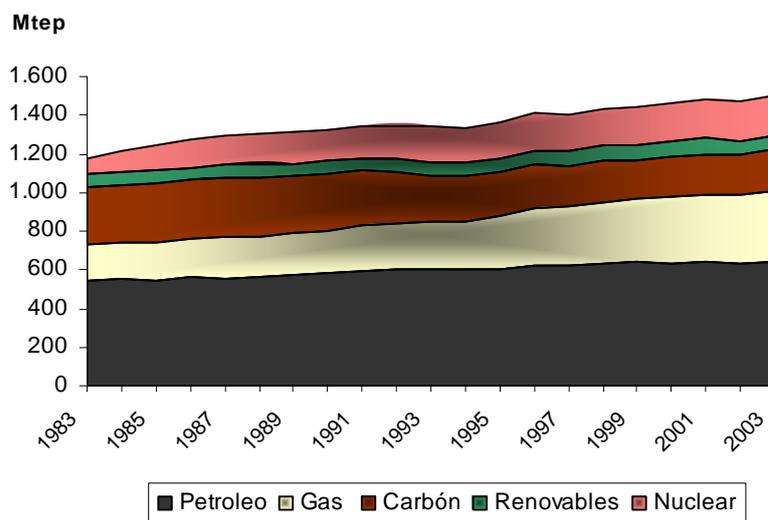


Figura 2.12: Evolución del consumo de energía primaria en Europa. **Fuente:** BP 2003

La energía final consumida en Europa se ha incrementado en un 1,2% en cinco años. Aunque el consumo total mantiene una tendencia ligeramente al alza, la

distribución de este consumo ha sufrido ligeras variaciones; el consumo de carbón para usos finales se ha reducido en un 30,5%, mientras que el consumo de energía eléctrica ha incrementado notablemente, así como el consumo de carburantes debido al incremento de la demanda en el sector transporte.

Por sectores, el sector doméstico y el sector servicios han sufrido un decremento en su peso en el consumo de energía final, mientras la demanda energética en el sector transportes sigue incrementando.

Tabla 2.1.-Distribución del consumo de energía final en UE25.						
	1998	1999	2000	2001	2002	%
Industria	303.267	299.067	309.890	309.856	307.064	1,2
Transporte	323.211	331.888	333.384	335.741	338.086	4,6
Servicios-doméstico	440.657	438.066	425.585	448.368	434.965	(1,3)
<b>TOTAL</b>	<b>1.067.135</b>	<b>1.069.021</b>	<b>1.068.859</b>	<b>1.093.965</b>	<b>1.080.115</b>	<b>1,2</b>

Fuente: EUROSTAT

La Europa de los 15 muestra tendencias similares a las anteriores, si bien los datos reflejan un mayor crecimiento en el sector transporte (8,7%) y en el sector industria (3,0%), aunque con tendencia a la baja en los últimos años dos años, que se espera que continúen. El sector doméstico se mantiene en un régimen de consumo más estable (-0,4%).

### 2.3.3. Problema ambiental

La política ambiental actual de la Unión Europea identifica cuatro líneas básicas de actuación, establecidas según el Programa Comunitario de Acción en materia de Medio Ambiente para 2001-2010:

- Cambio Climático
- Naturaleza y biodiversidad
- Medioambiente, salud y calidad de vida
- Recursos naturales y paisajísticos

Los procesos energéticos, si bien intervienen, directa o indirectamente, en todos los puntos citados, adquieren mayor relevancia en el punto asociado al cambio climático. La Unión Europea es responsable del 15% de las emisiones globales, mientras que su porcentaje en la población mundial es del 5%.

De acuerdo con los compromisos adoptados en la Convención de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, los objetivos de la Unión Europea se centran en estabilizar la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero a un nivel que no provoque variaciones no naturales en el clima de la Tierra.

Para alcanzar estos objetivos, a corto plazo la Unión Europea se compromete, en virtud de los compromisos del Protocolo de Kyoto, en reducir para el periodo 2008-2012 sus emisiones en un 8% respecto a las registradas en 1990. Para ello, se define el Programa Europeo sobre el Cambio Climático (PECC), como herramienta para diseñar las futuras acciones a emprender.

El sector energético, junto con el del transporte, mantienen un papel clave en las políticas a adoptar. Las medidas más relevantes en el seno de este programa son:

- Directiva sobre Comercio de Emisiones;
- Comunicación y Directiva para la promoción de los biocombustibles
- Propuesta de Directiva para la promoción de la generación combinada de calor y electricidad (cogeneración);

La Directiva 2003/87/CE de 13 de Octubre, constituye la acción principal en la lucha contra el cambio climático. La presente Directiva establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en el interior de la Comunidad, a fin de fomentar reducciones en las emisiones de estos gases de una forma eficaz en relación con el coste y económicamente eficiente. Los plazos previstos inicialmente por la Comisión serían del 2005-2007 y ciclos de 5 años para las fases sucesivas.

Paralelamente, desde la Comunidad Europea se han promulgado diferentes Directivas con el objetivo último de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y fomentar la aparición de una política energética sostenible:

- Directiva 2002/91/CE relativa al rendimiento energético de los edificios
- Directiva 2004/8/CE sobre el fomento de la cogeneración y requisitos mínimos de rendimiento
- Directiva 2001/77/CE, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad
- Directiva 2003/30/CE relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte
- Directivas sobre eficiencia energética en los productos (certificación energética de equipos domésticos, equipos de refrigeración, calderas, balastos de lámparas fluorescentes, etc.)
- Propuesta de Directiva sobre la eficacia en el uso final de la energía y los servicios energéticos.

#### **2.3.4. Fomento de las energías renovables**

El aprovechamiento de las energías renovables constituye en el marco de la Unión Europea uno de los elementos clave para la lucha contra el cambio climático y disminuir a la vez los niveles de dependencia energética exterior. Dentro de este ámbito, la política europea se fija dos grandes objetivos:

**I. Objetivo de incrementar la participación global de las energías renovables en unos índices del 12% respecto al consumo de energía primaria:**

La figura 2.13, muestra la situación de las energías renovables en la Europa de los quince. Durante el 2003, los registros medios de la Unión Europea alcanzaban un porcentaje del 5,48%, aunque la distribución de esta participación entre los países es muy distinta.

Es interesante mencionar que el aprovechamiento de fuentes de energía autóctonas es función de la capacidad del territorio, la orografía y el clima juegan un papel importante para determinar el potencial de cada emplazamiento. De la misma manera, aspectos socioeconómicos como los niveles de consumo energético, la

estructura económica y la densidad de población, también se han de tener en cuenta para definir los porcentajes de energías renovables.

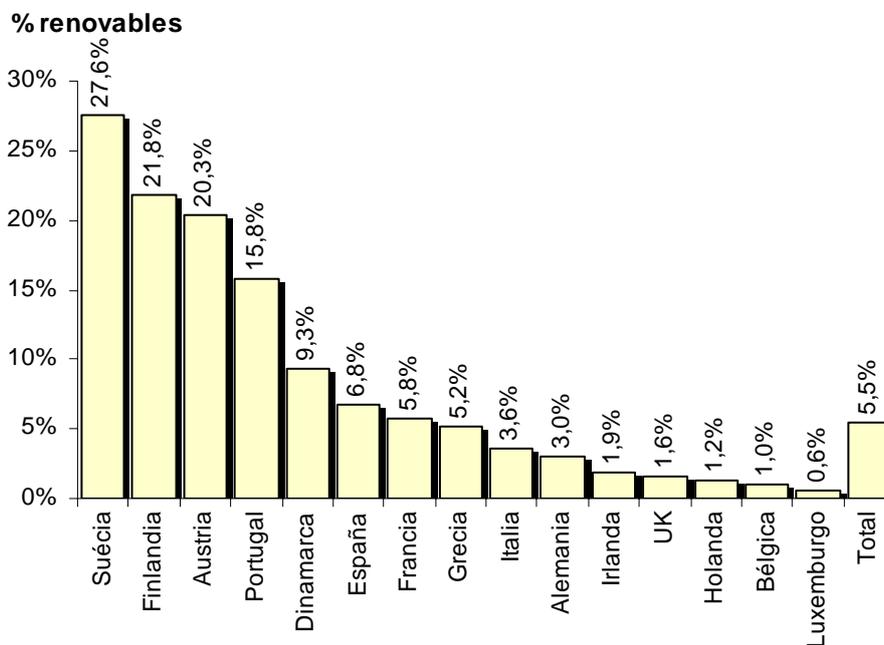


Figura 2.13: Porcentaje del consumo de energía primaria procedente de energías renovables. **Fuente:** Le Baromètre des énergies renouvelables, 2003

## II. Objetivos específicos individuales para la generación eléctrica a partir de energías renovables.

La Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo, establece unos niveles de generación de electricidad a partir de energías renovables. El porcentaje global de la Unión Europea es del 14,88%, que contrasta con los niveles del 21% fijados para el 2010. Se prevé que en los ritmos de crecimiento actuales tampoco se alcancen los objetivos fijados.

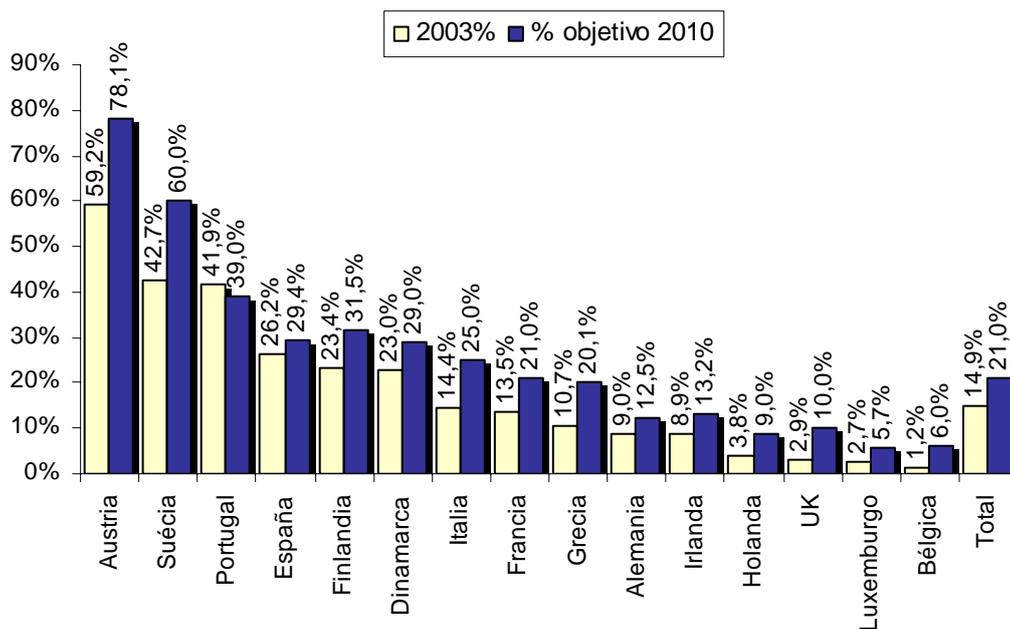


Figura 2.14: Porcentaje de energías renovables en el consumo de electricidad.

Fuente: Le Baromètre des énergies renouvelables, 2003

### 2.3.5. Tendencias

La Unión Europea ha desarrollado varios escenarios con el objetivo de conseguir un crecimiento duradero. Los más amplios fueron publicados por la Comisión, en 1996, con el título de *European Energy to 2020 - a scenario approach*, analizándose cuatro escenarios, a nivel mundial y sobre algunas áreas geográficas, en particular.

El primer escenario fue llamado *Conventional wisdom* -conocimiento tradicional- y postula que todo continuará como hasta ahora, cambiando poco los problemas estructurales. El segundo, denominado *Battlefield* -campo de batalla-, admite que el mundo regresa al aislamiento y proteccionismo, con la formación de bloques antagónicos, aumentando las tensiones y conflictos. En el tercer escenario, el *Hypermarket*, totalmente opuesto, sólo actúan las fuerzas del mercado; el Gobierno y la opinión pública no intervienen en la política energética. El último escenario, es el *Forum* -debate-, en el que prima el interés público, las instituciones nacionales e internacionales son cada vez más fuertes e influyen en las estrategias energéticas.

Los cuatro escenarios reflejan las distintas expectativas en cuanto al crecimiento económico, al consumo de energía primaria, al desarrollo de las energías renovables o los niveles de emisión de contaminantes.

El crecimiento económico, según el escenario Battlefield es el más bajo, del 1,6% anual. Los mayores crecimientos, 2,4% anual, se dan en los modelos Hypermarket y *Forum*.

El mayor consumo mundial de energía primaria hasta el año 2020, se daría en el modelo Hypermarket, con un aumento del 60%. En el modelo Battlefield, el consumo crecería algo menos del 50%. Los resultados de los otros dos escenarios se sitúan en tasas intermedias a las anteriores.

Las fuentes de energía renovables aumentarán, por término medio, en un 2% anual, siendo el escenario *Forum* el que aporta un índice de participación mayor.

En cuanto a las emisiones de CO<sub>2</sub>, en el modelo Forum, disminuyen un 11%, hasta el año 2020; en los otros tres escenarios aumentan. Es decir, cuanto más libre sea la competencia y más abierto esté el mercado, se producirá más CO<sub>2</sub>.

### **2.3.6. Conclusiones**

A partir del análisis energético de la UE25 se establecen diversas conclusiones:

- Europa es responsable del 15% de las emisiones mundiales representando únicamente el 5% de la población.
- Los recursos energéticos fósiles convencionales en Europa son limitados, por lo que existe una fuerte dependencia de recursos externos.
- El Protocolo de Kyoto condiciona todas las políticas energéticas llevadas a cabo en la Comunidad.
- La eficiencia y el ahorro, así como el fomento de las energías renovables, se mantienen como ejes estratégicos comunitarios en aras de hacer frente al cambio climático e incrementar la seguridad en el abastecimiento energético.

## 3. Escenario de referencia español

### 3.1. Demanda energética

#### 3.1.1. Consumo de energía primaria

**El consumo de energía primaria en España en el año 2004 fue de 141,565 Mtep<sup>5</sup>, lo que supone un incremento del 3,7% respecto al 2003.**

Por fuentes de energía, los consumos energéticos del 2004 se pueden representar de la siguiente manera:

- El consumo total de petróleo representó el 50,0% del consumo de energía primaria en España durante el 2004 con un consumo de 70,77 Mtep, lo que representa un incremento del 2,5% respecto al año anterior.
- La demanda total de gas natural fue de 25 Mtep con un incremento del 15,5% respecto al 2003, lo que representa un 17,3% del consumo de energía de España. El incremento de consumo de gas se debe a su progresiva penetración en la generación eléctrica tanto en cogeneración como en centrales de ciclo combinado.
- El consumo total de carbón fue de 21,81 Mtep., un 3,0% inferior al consumo del 2003. El consumo de carbón representa un 14,9% del consumo de energía primaria en España. Prácticamente el 90% de su consumo total corresponde a usos en la producción eléctrica.
- El consumo de energía nuclear se incrementó en un 2,7%, situándose en 16,55 Mtep. Durante el 2004, el consumo de este tipo de energía representó el 11,7% del consumo de energía primaria de España.
- Las energías renovables (sin incluir la hidráulica de gran tamaño), contribuyeron al balance total con 6,16 Mtep (4,4% del consumo de energía primaria), lo que representa un incremento del 8,4% respecto al año

---

<sup>5</sup> Avance situación energética en España 2004. Dirección General de política Energética y Minas.

anterior. Por fuentes, los consumos de energía renovable fueron los siguientes:

- La biomasa sigue siendo la fuente de energía renovable más importante en España, con un consumo durante el 2004 de 4,34 Mtep, un 3,1% superior a la consumida durante el 2003.
  - La energía eólica durante el 2004 tuvo un consumo de 1,30 Mtep, un 25,0% superior a la del año anterior. Actualmente es la fuente de energía con mayor crecimiento en España.
  - El resto de energías renovables generaron 0,52 Mtep, un 11,7% superior a los índices registrados en el 2003.
- El consumo total de hidráulica (gran tamaño) en el 2004 fue de 2,71 Mtep, con un decremento respecto al 2003 del 23,3%, debido a los bajos niveles de hidraulicidad registrados durante el mismo año.
  - España mantuvo durante el 2004 un excedente de energía eléctrica (exportaciones a los países limítrofes) de 0,26 Mtep (0,2% de la energía producida).

Si se tiene en cuenta la gran hidráulica, la participación de las energías renovables en el consumo de energía primaria de España se sitúa en el 6,3%. Estos niveles vienen condicionados por la hidraulicidad anual. Por ejemplo, en el año 2003 se registraron buenos índices de hidraulicidad, los niveles de participación alcanzaron el 6,8%.

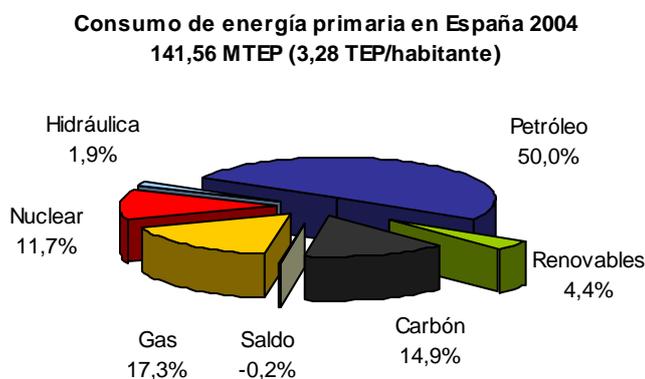


Figura 3.1: Distribución del consumo de energía primaria en España. **Fuente:** Mineco

### 3.1.2. Consumo de energía final

El consumo de energía final en España durante 2004, fue de 104,36 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep), un 3,5% superior al del año anterior. El incremento en el consumo de energía se fundamenta en el consumo de gas para usos finales (7,4% superior al año anterior) y la penetración de algunas fuentes de energía renovables (incremento del 21,1% respecto al año 2003).

Respecto a la fuente energética, los derivados del petróleo suponen un 58,9% de la energía final consumida, la electricidad un 19,0%, el gas natural un 16,1%, el carbón (en uso final) un 2,4% y los aprovechamientos térmicos directos de las renovables un 3,7%, debido principalmente a la valorización energética de la biomasa y el biogás (3,4%).

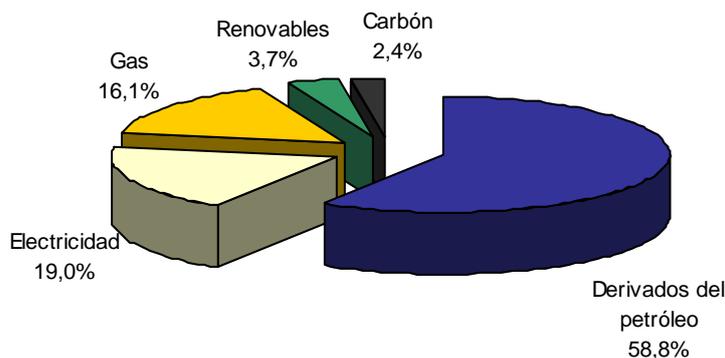


Figura 3.2: Distribución del consumo de energía final en España. Fuente: Mineco.

Las instalaciones hidráulicas presentes en el país así como la proliferación de los parques eólicos han permitido incrementar sensiblemente la participación de las renovables en la generación eléctrica. Sin embargo, el objetivo del 29,4% a partir de fuentes de energía renovables respecto a la demanda final de electricidad, resulta aún altamente improbable. El incremento de participación de las energías renovables viene acompañado de un incremento del consumo electricidad, lo que dificulta alcanzar los registros esperados.

Por sectores, durante el 2003 el mayor consumo se presentó en el sector industria (37%), seguido del sector transporte (36%). El resto de sectores (doméstico, agricultura y servicios), tienen una participación global del 27%.

### 3.1.3. Evolución del consumo

En el 2004, en España se consumió un 60% más de energía que hace 15 años. Este crecimiento ha tenido variaciones significativas en función del ciclo económico y de los precios de la energía, aunque el incremento de la calidad de vida ha conllevado la universalización de los electrodomésticos, de sistemas de calefacción, el crecimiento del parque de automóviles y, de forma más reciente, la penetración de sistemas de aire acondicionado. Todo esto ha provocado un incremento generalizado en el consumo energético, cubierto en su mayor parte con combustibles fósiles.

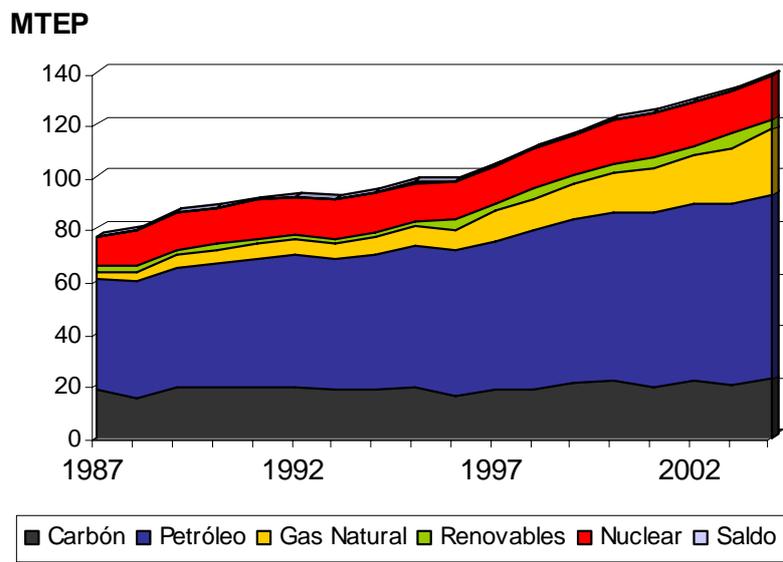


Figura 3.3: Evolución del consumo de energía primaria en España<sup>6</sup>. Fuente: INE

<sup>6</sup> En la gráfica 5.3 no se tienen en cuenta aquellas fuentes energéticas renovables que no entran en circuitos comerciales ya que anteriormente no se contabilizaban en el balance energético global.

Otro cambio importante en el panorama energético nacional ha sido la diversificación energética, conseguida a partir de diversos aspectos clave:

- El incremento del número de automóviles ha provocado un crecimiento en el consumo total de petróleo, aunque su uso en otros sectores (calefacción, generación eléctrica e industria) se ha visto reducido. La sustitución de los derivados del petróleo por otras fuentes en el sector doméstico, servicios e industrial, ha permitido reducir su participación en el mix de energía primaria del 75% en 1975 hasta los niveles actuales del 50%. Es decir, se consume más petróleo pero también se consume mucha más energía que hace 25 años, por lo que el porcentaje de energía procedente de derivados del crudo es menor.
- Durante los últimos 15 años el consumo de gas natural se ha multiplicado por más de 5, representado actualmente un porcentaje muy importante en el consumo de energía de España.
- El carbón ha mantenido en este período un consumo constante, por lo que su participación total se ha visto reducida significativamente. Este efecto se debe principalmente a los condicionantes ambientales asociados a su uso.
- Las energías renovables actualmente representan aproximadamente un 6,3% del consumo de energía primaria en España y han mantenido una diversificación respecto a la situación de la última década, con la evolución de sistemas de aprovechamiento de la energía del viento o del sol.

En el período de 1988 a 2003 (15 años), la energía final consumida en España, sin tener en cuenta los aprovechamientos directos de energías renovables, se ha incrementado en un 43%, con un crecimiento medio anual del 3,7%. En la década de los 90, la moderación económica de los primeros años tuvo su reflejo en un crecimiento suave del consumo de energía que se elevó tras el dinamismo económico de la segunda mitad de década, que produjo un crecimiento elevado del consumo final de energía.

**MTEP**

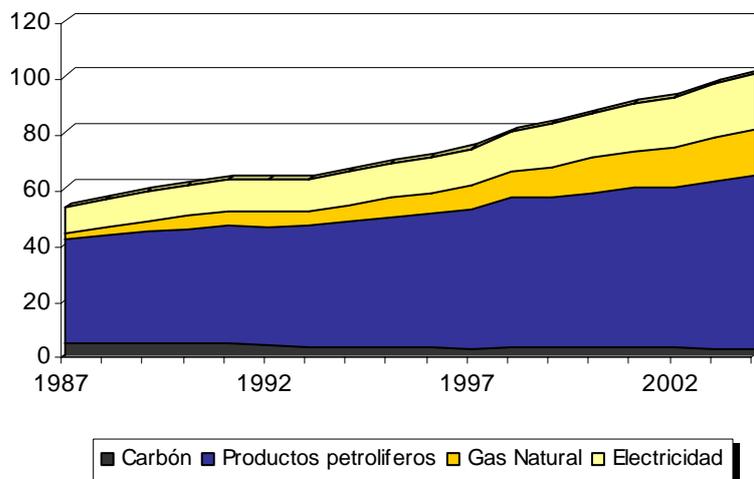


Figura 3.4: Evolución del consumo de energía final. Fuente: INE.

Durante este periodo se han producido cambios en el peso de los tres grandes sectores que se manifiestan también en la tipología de consumo final. En 1980, la industria absorbía el 48,4% del consumo final de energía, mientras el transporte no alcanzaba el 30%. En el año 2003 la industria ha reducido su participación en algo más del 11% y el transporte representa ya el 35,9% del consumo de energía final.

Tabla 3.1- Evolución del consumo de energía final por sectores.								
	1980		1990		2000		2003	
	Mtep	%	Mtep	%	Mtep	%	Mtep	%
<b>Industria</b>	24,3	48,4	25,3	40,4	34,3	38,0%	37,3	37,0
<b>Transporte</b>	14,6	29,0	22,7	36,2	32,3	35,8%	36,2	35,9
<b>Usos Diversos<sup>7</sup></b>	11,3	22,6	14,7	23,4	23,6	26,2%	27,3	27,1

Fuente: IDAE y MINECO

Para distinguir la evolución del consumo de energía respecto al desarrollo económico generalmente se utiliza el parámetro de la intensidad energética, definida como ratio entre el consumo de energía primaria y el PIB. Desde 1988 se produce un aumento de este ratio que sitúa el valor en 233 tep / M€<sub>1995</sub>, superior a la media europea.

<sup>7</sup> Usos Diversos incluye agricultura, doméstico y servicios

Las principales razones que explican esta evolución son fundamentalmente de carácter socioeconómico. España registra un consumo por habitante inferior a la media europea, pero durante los últimos años el crecimiento económico ha permitido mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Si se analiza el consumo sectorial, se observa como los mayores crecimientos se registran en los sectores referentes a la demanda en el sector transporte y el doméstico, muy ligados a la calidad de vida pero con poca repercusión en el PIB. Es decir, en España la relación entre el desarrollo económico y el consumo de energía ha sido más elevada que a nivel europeo. Los factores principales se asocian a elementos relacionados con el incremento de la calidad de vida:

- Penetración de los electrodomésticos y el incremento del confort térmico en las viviendas, provocando un incremento del consumo de energía en el sector doméstico.
- Crecimiento del parque automovilístico (por encima de la media europea) y mejoras en las infraestructuras que implican mayores índices de movilidad.
- El crecimiento urbanístico registrado en zonas metropolitanas, que ha contribuido al incremento en el consumo doméstico (ligado al tipo de vivienda) y del asociado a las necesidades de transporte.

Estos elementos frecuentemente no se acompañan de los mecanismos de ahorro y eficiencia adecuados:

- Los bajos precios de la energía. La percepción de un coste bajo de la energía no siempre justifica las inversiones empresariales dirigidas al ahorro en la factura energética.
- La electricidad está desplazando a algunos combustibles en usos directos, lo que implica un incremento en la demanda de energía primaria para obtener la misma energía útil, a pesar de las mejoras en el parque eléctrico (rendimientos de las plantas) y la mayor presencia de renovables en la generación eléctrica y sistemas de cogeneración, sistemas que se han de considerar energéticamente más eficientes.

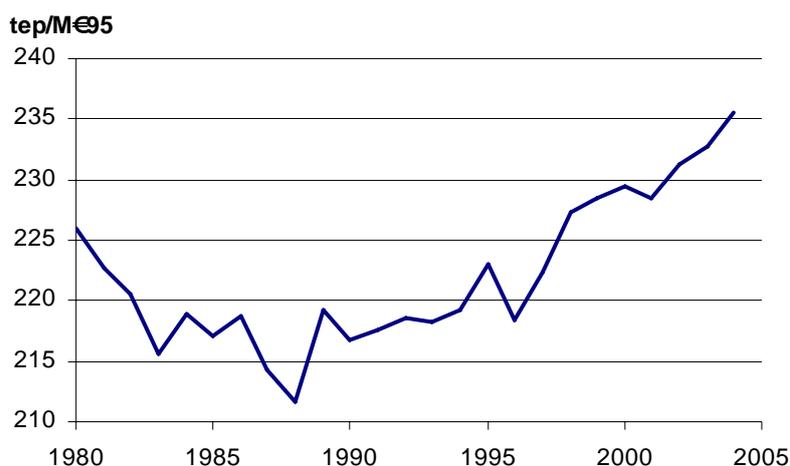


Figura 3.5: Evolución de la intensidad energética en España. Fuente: IDAE y MINECO

Los niveles de consumo españoles son inferiores a la media europea, aunque se observa una progresiva tendencia a la paridad, debido, principalmente, al incremento mencionado en la calidad de vida en España. Este efecto implica que el consumo de energía primaria por habitante sea aproximado a la media Europea (ver figura 3.6).

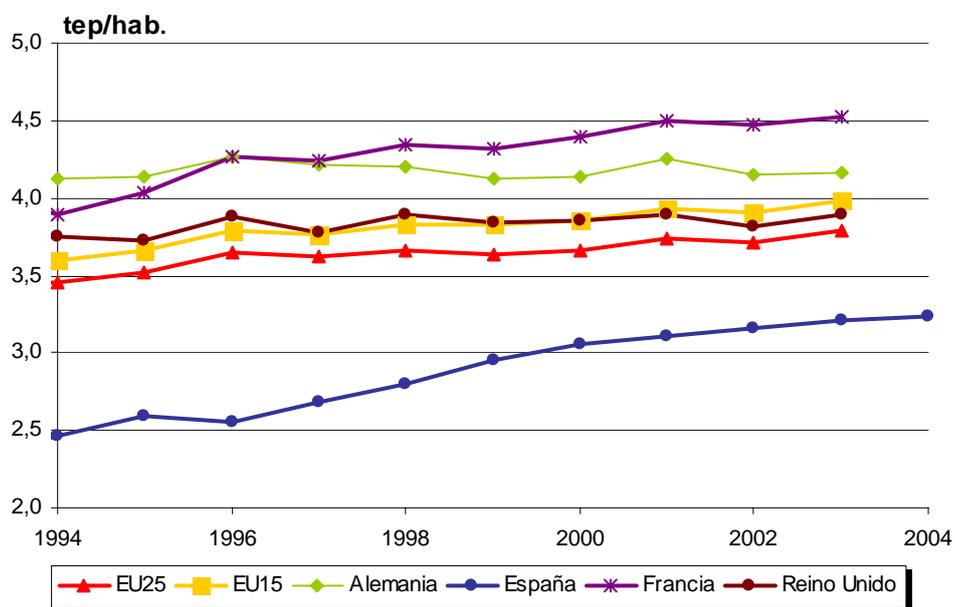


Figura 3.6: Evolución del consumo de energía primaria por habitante Fuente: EUROSTAT y MINECO

## 3.2. Producción interior de energía primaria

La producción de energía primaria en el 2003 fue de 32,9 Mtep, un 3% superior a la del año anterior, con incrementos en hidráulica, petróleo y otras renovables. La producción interna de energía, se localiza, principalmente, en las instalaciones nucleares nacionales que representan un 48,9% del total interno producido.

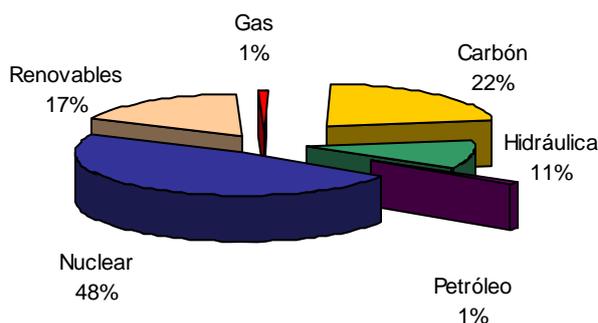


Figura 3.7: Distribución de la producción de energía en el 2004. **Fuente:** Mineco.

En estas condiciones, el grado de autoabastecimiento interno es del 23,2%, debido a la dependencia exterior sobre combustibles fósiles de elevado consumo como son el petróleo o el gas. Este efecto es similar al observado en la mayor parte de países europeos.

Tabla 3.2- Evolución del grado de autoabastecimiento energético en España.						
	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Carbón</b>	41,8%	38,6%	40,3%	35,1%	35,5%	31,5%
<b>Petróleo</b>	0,5%	0,3%	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%
<b>Gas natural</b>	0,9%	1%	2,9%	2,5%	0,9%	1,2%
<b>Nuclear</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Hidráulica</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Energías renovables</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>TOTAL</b>	25,8%	25,6%	26,3%	24,2%	24,2%	23,2%

**Fuente:** Mineco

La tendencia observada en los últimos años, indica una reducción de las tasas de abastecimiento energético interno, debido principalmente al decremento en el consumo de carbón autóctono. Esta reducción se ha visto amortiguada en cierta medida por el incremento de participación de algunas fuentes de energía renovables como la energía eólica.

Por otro lado, la energía hidráulica mantiene un peso específico importante en la distribución del consumo de energía primaria. Así pues, la hidraulicidad anual condiciona las tasas de abastecimiento de energía así como el consumo de otras fuentes de energía que la sustituyen en estos años.

### **3.3. Problema ambiental**

España firmó el Protocolo de Kyoto junto al resto de la Comunidad Europea en el año 2002 y publicó el 8 de febrero de 2005 el texto de ratificación. Las emisiones en unidades de CO<sub>2</sub> equivalente, considerando los seis gases de efecto invernadero, han aumentado en un 40,4% en España entre 1990 (año base) y 2003, cifra que se aleja de los objetivos iniciales del 15%. España es el país industrializado donde más han aumentado las emisiones respecto a 1990, este incremento mantiene una relación directa con el incremento de consumo de energía primaria, aunque la hidraulicidad anual amortigua en parte esta relación.

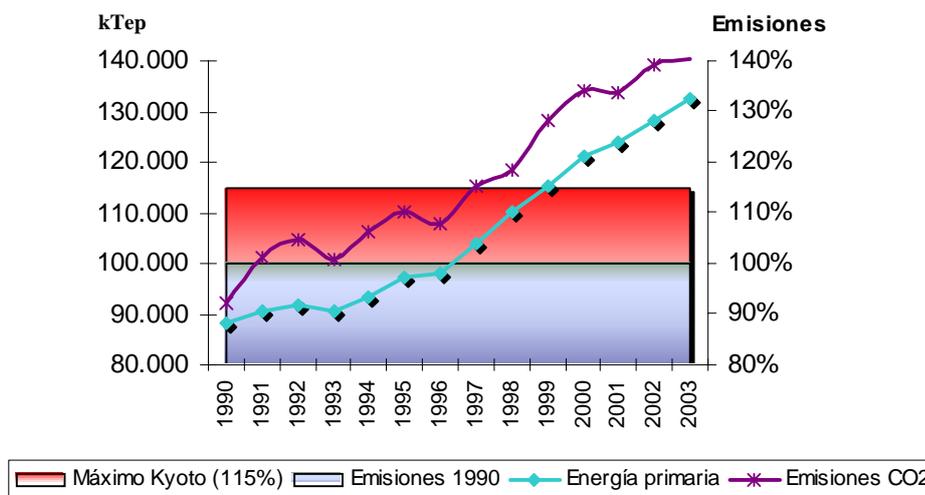


Figura 3.8: Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> en España en relación al consumo de energía primaria y los objetivos de Kyoto. **Fuente:** MINECO y MIMA.

El consumo energético es el mayor responsable del conjunto de las emisiones con un 78,3% del total de emisiones equivalentes durante el 2003, y han mantenido un incremento del 48,4% por encima de la media, por lo que se establece como uno de los ejes estratégicos para la reducción de emisiones.

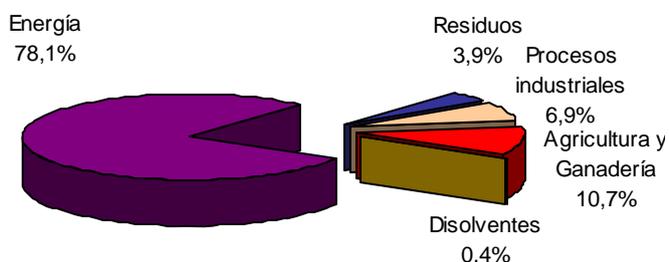


Figura 3.9: Distribución de emisiones de CO<sub>2</sub> por sectores en el 2003. **Fuente:** MMA

La medida más significativa adoptada en el sector energético en materia de emisiones, es el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión, adoptado por el Real Decreto 1866/2004, de 6 de Septiembre, por el que se establecen para el periodo de 2005-2007 la cantidad total de derechos que se asignan a las instalaciones que desarrollan actividades incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto Ley 5/2004, de 27 de Agosto. En el anterior documento, se fija la cantidad total de derechos para el periodo 2005-2007, para los sectores incluidos en la Directiva, con un reparto de éstas entre algunos de los mayores sectores

emisores, cubriendo el 40,5% de total de emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel estatal. El sector transporte y el sector doméstico no se incluyen dentro de las asignaciones del Plan, por lo que se denominan como “sectores difusos”. Las asignaciones se adjudican a partir de la diferenciación inicial de dos sectores:

- Las asignaciones al sector eléctrico para el periodo 2005-2007
- Las asignaciones de derechos para el sector industrial

A parte del Plan Nacional de Emisiones, España como miembro de la Unión Europea está afectada por las Directivas Europeas en materia de ahorro y eficiencia energética, así como por el uso de energías renovables (dichas Directivas se especifican en el capítulo 2.5 referente a problema ambiental en la Unión Europea). En aras de estas Directivas, el Gobierno Español ha elaborado diversos planes en materias de medio ambiente. La estrategia energética a partir de las Directivas mencionadas, presentan el medio ambiente como condicionante más relevante en cuánto el tipo de energía a consumir, tecnologías de transformación, uso final de la energía y eficiencia energética.

### **Energías renovables**

En julio de 2005 Gobierno Español aprobó la nueva versión del Plan de Fomento de las Energías Renovables, que recoge los principales elementos y orientaciones que podían considerarse relevantes en la articulación de una estrategia para el desarrollo de estas fuentes, con el objetivo de cubrir el 12% del consumo de energía primaria para el 2010. Por otro lado, se establecen objetivos específicos para el sector eléctrico a través de la Directiva 2001/77/CE relativa a la promoción de electricidad a partir de energías renovables en un 29,4% para España.

### **Ahorro y eficiencia**

El Gobierno aprobó en verano de 2005 el Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4), aprobada en el 2003, por el que se propone la reducción de la energía primaria consumida,

## Otras fuentes

Se introduce la obligatoriedad para el aprovechamiento de combustibles fósiles como el carbón, el uso de tecnologías de uso limpio. Paralelamente y desde el marco de la Unión Europea se pretende la progresiva sustitución de este combustible por gas, considerado como ecológicamente más neutro.

## 3.4. Tendencias

Las previsiones sobre la evolución del sector energético en el Estado Español para la próxima década, vienen recogidas en la Planificación Energética de los Sectores de la Electricidad y el Gas 2002-2011, publicados por el Ministerio de Economía en el 2002. A continuación se indican estas previsiones.

La previsión del consumo parte de la elaboración de escenarios coherentes con el marco energético internacional y comunitario, a partir del cual se genera un escenario base teniendo en cuenta la previsión del crecimiento económico, la distribución sectorial, los precios energéticos y la evolución tecnológica.

El crecimiento del consumo anual de energía final en España, en el período de previsión y Escenario Base, se estima en un 3,48%, alcanzando 131,56 Mtep en 2011. El crecimiento en 2000/06 se estima en un 3,68% anual, superior al previsto en 2006/11 de sólo un 3,25%. Esta desaceleración se justifica, a pesar del mayor crecimiento económico previsto, por la mejora de la eficiencia energética y la progresiva saturación de algunos mercados al final del período de previsión.

La evolución de la intensidad energética final se espera que aumente un 6,1%, en el período 2000/11, aunque prácticamente concentrado en los seis primeros años, hasta el valor final de 181,5 tep/M€<sub>95</sub>. Esta evolución supone una moderación del crecimiento continuo, registrado en la última década. En cuanto al consumo de energía final por habitante, en el período 2000/11, se espera un crecimiento constante del 37,5%.

En la previsión del consumo por sectores, continúa la tendencia observada en los últimos años en España y en los países desarrollados:

- Aumento de la demanda energética en el transporte y los servicios.
- Menor crecimiento de la demanda industrial, originado por la introducción de tecnologías más eficientes y la estabilización de los subsectores industriales más intensivos en consumo energético.
- Crecimiento de la demanda del sector residencial, debido a un aumento significativo del número de hogares y su equipamiento.

La distribución del consumo de energía final por fuentes se espera que sufra ligeras modificaciones respecto el escenario actual.

### **Carbón**

Se estima que el consumo final de carbón continuará su tendencia decreciente de los últimos años, a una tasa del 1,24% anual, dado que este consumo continuará concentrado fundamentalmente en los sectores industriales de siderurgia y cemento, donde no se espera aumento de capacidad y continuará la sustitución por otros combustibles. En el resto de industrias y en el sector residencial, se estima la progresiva desaparición de este consumo, por la evolución tecnológica y los incentivos a la sustitución del carbón para calefacción por otros combustibles ambientalmente más neutros.

### **Productos petrolíferos**

El consumo final de productos petrolíferos continuará creciendo ligeramente por debajo del resto de energías finales, al 2,86% anual y, por tanto, perdiendo peso en la estructura total de consumos, aunque seguirá superando la mitad del total en el 2011.

## Gas

La extensión de redes permitirá ampliar la disponibilidad de esta energía en todo el territorio y sus ventajas, tanto de rendimiento como de menor impacto en el medio ambiente, llevarán a que el consumo final de gas continuará creciendo al 6,2% anual, muy por encima de las demás energías finales y especialmente en el primer período, debido tanto a la demanda industrial como a la del mercado doméstico-comercial. El gas continuará ganando peso en el consumo de energía final, alcanzando el 18,1% en el 2011.

## Electricidad

La demanda de energía eléctrica final se estima que aumentará el 3,6 % en el 2000-2006 y 3,92% en 2006-2011, con una media en el período de previsión del 3,75% anual, tasa que supone acercar su crecimiento al del PIB.

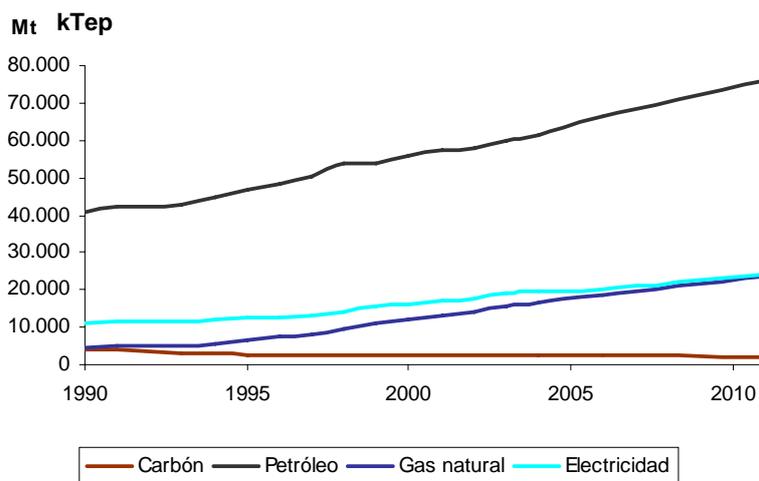


Figura 3.10: Tendencias esperadas en el consumo de energía final en España. Fuente: Mineco, 2004.

Por sectores, se espera que el consumo en el transporte mantenga un incremento de consumo superior al resto (4,27%), debido al continuo crecimiento del parque. El sector residencial y el sector servicios continuaran incrementando su consumo durante la próxima década, debido al crecimiento en el número de hogares y el equipamiento de éstos, y el incremento de intensidad en el sector servicios (informática, climatización y telecomunicaciones).



Tabla 3.3-Tendencias en el consumo de energía final en España.				
Sectores	2000	2006	2011	2000/2011
	Mtep	Mtep	Mtep	Anual %
Transporte	32,27	42,4	51,1	3,83
Industria	34,34	40,81	47,3	2,99
Usos diversos	23,66	28,9	28,93	2,74

Fuente: IDAE

## 4. Situación energética en Cantabria

### 4.1. Introducción

Cantabria abarca una superficie total de 5.321 km<sup>2</sup>, ocupando un 1,1% del territorio nacional. Su peso en la población es del 1,29%, por lo que presenta una densidad demográfica ligeramente superior a la media española (según el censo del 2002; 101,9 hab/km<sup>2</sup> frente a la media nacional; 82,7 hab/km<sup>2</sup>), aunque el 87% de la población se localiza en la zona litoral de la Comunidad.

La participación en el PIB nacional prácticamente coincide con su peso demográfico, aunque algo inferior con un 1,26%. La Comunidad presenta sin embargo, una estructura productiva que difiere ligeramente de la observada en el resto del país, al caracterizarse por un mayor peso del sector industrial, que representa un 23,4% del VAB regional (Valor Añadido bruto de Cantabria en el 2004).

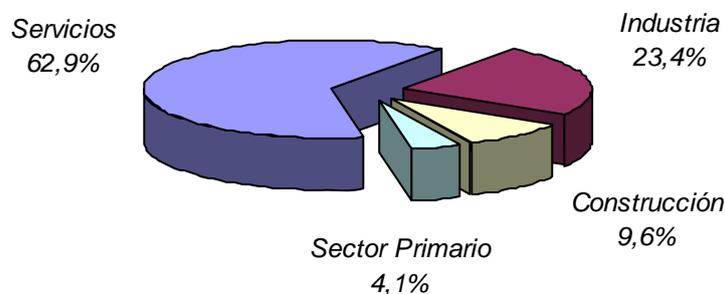


Figura 4.1: Distribución del VAB de Cantabria año 2004. Fuente: Hispalink

La estructura industrial cántabra posee un elevado grado de concentración en las actividades tradicionales, como la alimentación, la industria textil, la industria metalúrgica o la papelera. Junto a estas industrias conviven empresas de alto componente tecnológico, como la industria farmacéutica o la elaboración de material de transporte para el sector de las comunicaciones.

La concentración de este tipo de industria, caracterizada por una elevada intensidad energética, genera índices de consumo por habitante altos con respecto al resto del Estado, aunque los datos sobre el peso del sector energético en el VAB no se corresponden con esta relación (inferiores al resto del Estado), debido principalmente al escaso grado de autoabastecimiento eléctrico y la no presencia de actividades extractivas y de refino.

Los datos más relevantes sobre la situación socio-económica y energética de Cantabria se reflejan en la tabla 4.1:

<b>Tabla 4.1- Características específicas de Cantabria</b>		
<b>Objeto</b>	<b>Cantabria</b>	<b>España</b>
<b>Población</b>	554,784 habitantes	43.197.864 habitantes
<b>Superficie</b>	5,321 km <sup>2</sup>	505.988 km <sup>2</sup>
<b>P.I.B./habitante</b>	13.836	14.272
<b>% VAB energía</b>	3,1%	3,8%
<b>Energía primaria/(hab.*año)</b>	3,46 tep/(hab.*año)	3,28 tep/(hab.*año)
<b>Energía final/(hab.*año)</b>	2,8 tep/(hab.*año)	2,4 tep/(hab.*año)
<b>Consumo gas específico</b>	1,16 tep/(hab.*año)	0,57 tep/(hab.*año)
<b>Consumo eléctrico final</b>	7,24 MWh/(hab.*año)	5,54 MWh/(hab.*año)
<b>Consumo petróleo</b>	1,09 tep/(hab.*año)	1,64 tep/(hab.*año)
<b>Emisiones CO<sub>2</sub> energía</b>	9,9 t CO <sub>2</sub> /(hab.*año)	8,3 t CO <sub>2</sub> /(hab.*año)

Fuente: INE, MINECO y UNESA

En los próximos apartados se pretende explicar la situación energética actual de la Comunidad con el objetivo de justificar las medidas emprendidas en el Plan. Para facilitar el entendimiento de la situación energética, el capítulo se ha estructurado mostrando continuas referencias a la situación española, en la que a la vez se integra el consumo de energía primaria de la Comunidad.

## 4.2. Consumo de energía

### 4.2.1. Consumo de energía primaria

El consumo de energía primaria en el 2004 fue de **1,91 Mtep**, que se corresponde con registros relativamente elevados. Si se compara el consumo de energía primaria por habitante con el resto de España, Cantabria, presenta índices de 3,46 tep/habitante, **un 5,5% superiores a la media nacional**, ya que durante el mismo periodo en España se registraron consumos de energía primaria correspondientes a 3,28 tep/habitante.

La estructura de consumo energético de Cantabria se basa, en la mayor parte de los casos en el aprovechamiento final de la energía, por lo que la comparativa con los índices estatales en cuanto al consumo de energía primaria no muestra el consumo energético real de la Comunidad.

Esta coyuntura se presenta especialmente en los consumos de derivados del petróleo. El consumo de derivados del crudo en Cantabria se basa en productos finales como la gasolina, el diesel, el GLP o el fuel. Mientras a nivel estatal se contabilizan actividades de refino, **pérdidas y finalidades no energéticas del petróleo** (plantas de oleofinas) que llegan a suponer un 25% del consumo total de crudo de España.

Si se ponderasen estos factores en el consumo de energía primaria de la Comunidad, se podría decir que el consumo de energía primaria específico de Cantabria es un 16% superior al registrado a nivel estatal, si bien el consumo energético asociado a plantas de oleofinas corresponde a la morfología industrial de algunas zonas de España.

El consumo de energía primaria se puede desglosar de la siguiente manera:

- El consumo de **gas** es muy elevado, siendo la fuente energética principal de la Comunidad. El peso del sector industria, y la proliferación de las instalaciones de cogeneración condiciona esta demanda que representa el

34,4% de la energía consumida, frente a la participación española del 17,3%.

- El consumo de **petróleo**, mantiene un peso importante en la distribución de energía primaria, especialmente debido a los aprovechamientos en el sector del transporte, con una participación del 32,2% respecto el consumo de energía primaria total. Esta cifra contrasta con el 50,0% de España, debido a un índice de participación menor de consumo en sectores no relacionados con el transporte (sustitución progresiva de los derivados del crudo por combustibles más limpios como el gas) y las pérdidas en los procesos de refinado de crudo a nivel estatal que incrementan sensiblemente la participación final del petróleo.
- El consumo de energía primaria asociado al **saldo eléctrico** con otras Comunidades y, teniendo en cuenta la distribución de la generación eléctrica en España en la cual se integra Cantabria, mantiene una gran importancia en la distribución del consumo de energía primaria, con una participación del 22,8% en el 2004.
- El aprovechamiento energético del **carbón** persiste en algunas industrias con fuerte demanda energética y se aplica principalmente en sistemas de cogeneración. Durante el 2004 se consumieron en Cantabria alrededor de 290.000 toneladas de carbón, lo que representa un 6,5% del consumo de energía primaria en el 2004. La participación del carbón es menor a los porcentajes estatales debido a la no presencia de centrales térmicas (prácticamente el 90% del carbón estatal se consume en este tipo de instalaciones).
- El aprovechamiento de **energías renovables** durante el 2004 fue de **79,2 ktep**, lo que equivale al **4,1% del consumo** energético de la Comunidad. La distribución de las renovables en el consumo de energía primaria es la siguiente:
  - Los aprovechamientos energéticos de **la biomasa** representan el 2,8% del consumo de energía primaria total. La mayor parte de la biomasa se destina a usos finales, con excepción la instalación de biogás en el vertedero de Meruelo.
  - La producción eléctrica en las centrales **minihidráulicas** representa el 0,7% del consumo de energía primaria.

- La producción eléctrica en las centrales **hidráulicas (>10 MW** excluyendo régimen de bombeo) representa el 0,6% del consumo de energía primaria.
- **La energía solar (térmica y fotovoltaica)** mantiene una participación menor en la distribución de energías (inferior al 0,1%).

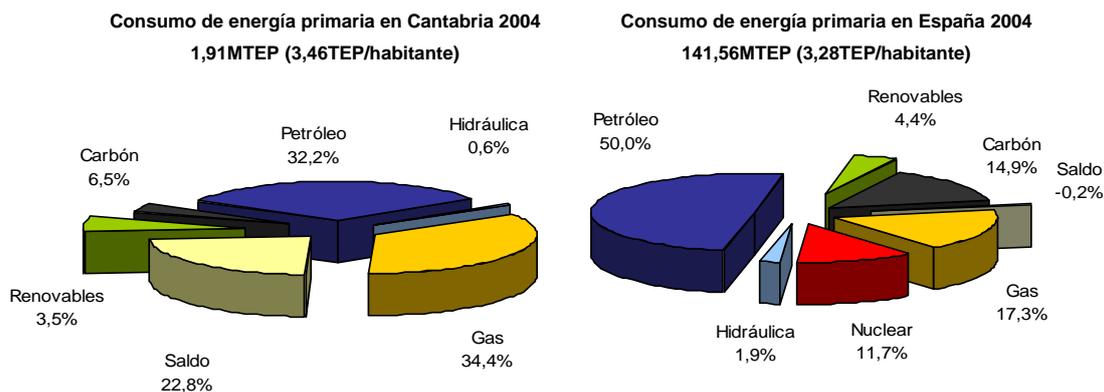


Figura 4.2: Distribución del consumo de energía primaria en Cantabria<sup>8</sup>

Por tanto, el consumo de energía primaria de Cantabria se basa en su mayor parte en el aprovechamiento energético del gas, que cubre un porcentaje muy importante de la demanda energética de los sectores industrial, doméstico y servicios. **Asegurar el suministro de gas y prever las necesidades futuras** se antoja clave para el desarrollo de la Comunidad.

Por otro lado, la participación y normalización del consumo de gas ha desplazado en gran medida el consumo de derivados del petróleo en el sector industrial y en el sector doméstico, por lo que la demanda de crudo se concentra en un 85% en el sector transporte donde, al igual que ocurre en España, mantiene un fuerte monopolio. En el Plan se propondrán medidas para **diversificar la oferta energética** en este sector a la vez que se adoptarán estrategias para reducir la demanda del sector transportes.

<sup>8</sup> En la distribución de energías se ha separado el consumo de la gran hidráulica del resto de renovables.

Conviene destacar la importancia del saldo eléctrico en la estructura de consumo de energía primaria. Estos índices revelan la **dependencia de la estructura de generación eléctrica española**, basada principalmente en la **generación de energía eléctrica en las centrales térmicas** (carbón y gas), **nucleares y en menor medida renovables** como la hidráulica y la energía eólica, por lo que se puede decir que Cantabria es un consumidor indirecto de todo este tipo de fuentes. En los balances realizados las importaciones de electricidad se consideran propiamente como saldo, por lo que no se contabilizan junto con los consumos internos de cada fuente en la Comunidad.

Por otro lado, la dependencia eléctrica exterior de la región incide en la importancia de las **infraestructuras eléctricas** para el desarrollo de la Comunidad, a la vez que indica un déficit en la producción interior de energía eléctrica, si bien la importancia del autoabastecimiento interno se puede considerar menor, siempre que exista un escenario que garantice el suministro energético a los ciudadanos.

Finalmente subrayar los **bajos índices de participación de las renovables** en la distribución energética de la Comunidad. En el capítulo 8 se definen las estrategias adoptadas para **incrementar la participación de las energías renovables** en el consumo de energía primaria.

#### **4.2.2. Consumo de energía final**

La energía final se diferencia de la energía primaria en que representa la energía consumida directamente por los consumidores, por lo que a diferencia de la energía primaria no tiene en cuenta los procesos de transformación para su cálculo. Es decir, la energía primaria se asocia al consumo mientras la final se corresponde con la demanda energética (electricidad, gas, gasolina...). Como se ha dicho anteriormente, el consumo energético de Cantabria se basa principalmente en este tipo de consumos por lo que refleja mejor la situación energética Cántabra respecto a la referencia estatal.

**El consumo de energía final en Cantabria en el año 2004 ascendió a 1,56 Mtep.**, lo que representa un consumo específico de 2,8 tep/hab, un 16% superior a los niveles registrados a nivel estatal, valorados durante el mismo periodo en 2,4

tep/hab. Estas diferencias indican una demanda energética elevada, aunque en el contexto autonómico no representa la región de mayor demanda específica de energía. En la figura 4.3 se muestra la estructura de la demanda energética de Cantabria respecto a la situación estatal.

El consumo de energía final se puede desglosar de la siguiente manera:

- El consumo final de **productos petrolíferos** representa un 38,7% de la demanda de energía final. El incremento en la participación del crudo respecto a sus porcentajes en el consumo de energía primaria se debe a que la mayor parte del consumo se destina directamente a aprovechamientos finales, con una participación muy reducida en la generación eléctrica. El porcentaje de consumo de derivados del petróleo sin embargo, se mantiene lejos de los niveles estatales donde representan un 58,9% de la demanda de energía final. Como se explicará en el apartado específico referente a derivados del petróleo, estas diferencias se basan en un menor aprovechamiento de productos petrolíferos en aplicaciones industriales y domésticas debido a la penetración del gas.
- Durante el 2004, el consumo final **de gas** fue de 488 ktep., lo que representa un 31,4% de la energía final demandada. Una parte importante de gas se destina a la generación eléctrica en sistemas de cogeneración lo que justifica la reducción de su aportación a la distribución final de energía respecto a su participación en el consumo de energía primaria.
- El consumo **eléctrico** representa el 22,0% de la demanda de energía final. Existe una parte importante de la industria cántabra que consume energía eléctrica en su funcionamiento, lo que justifica en parte niveles de consumo superiores a los estatales en dicho índice (el consumo específico de energía eléctrica en la Comunidad es un 27% superior al registrado a nivel estatal).
- El consumo de **carbón** durante el 2004 representó el 4,8% del consumo de energía final, concentrado en aplicaciones térmicas (calor en sistemas de cogeneración) en algunas industrias de elevada intensidad energética de la Comunidad.
- Los aprovechamientos térmicos directos de la **biomasa** tienen una presencia significativa dentro de la distribución final de energías con un 3,1% del total. La situación de Cantabria, con una superficie forestal notable

y la presencia de un sector de industria orientado a la manipulación de la madera, implica que sean comunes los aprovechamientos energéticos de la biomasa en aplicaciones térmicas (aprovechamiento final) de pequeña mediana escala, así como sistemas de calefacción tradicionales en el sector doméstico mediante la quema de leña.

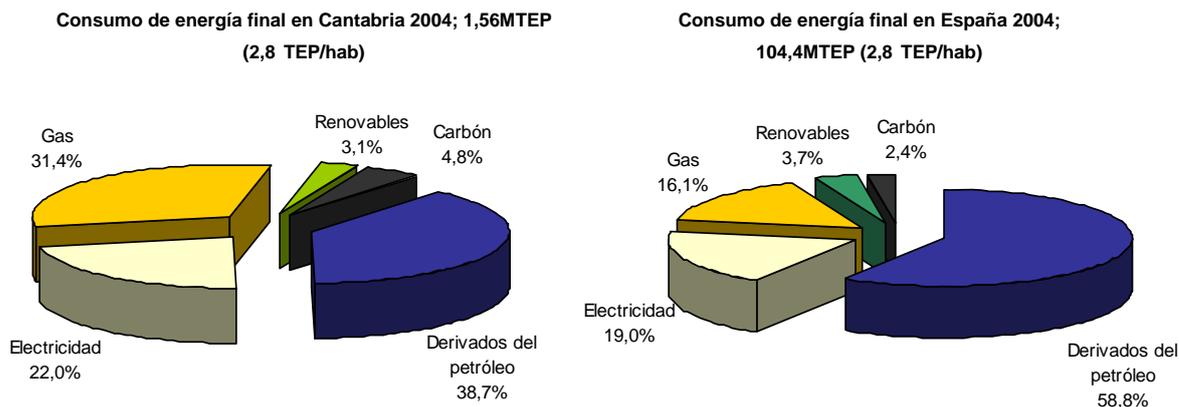


Figura 4.3: Demanda de energía final en Cantabria en el año 2004

### 4.2.3. Consumo de energía por sectores

La distribución del consumo de energía final por sectores es la siguiente:

**La industria** representa el 49,9% de la energía final consumida durante el 2004, frente a los niveles estatales del 37%, lo que refleja la importancia del sector industrial en el funcionamiento energético de la Comunidad. La distribución de la demanda energética en el sector industrial se basa en el aprovechamiento energético del gas y en menor medida electricidad, condicionada como ya se ha dicho anteriormente por la morfología de algunas empresas, especialmente aquellas correspondientes al sector siderúrgico. La participación de otras fuentes de energía, como los derivados del petróleo y el carbón mantiene cierta relevancia en la demanda del sector industrial.

**El sector transporte** representa un 34,3% frente a unos índices nacionales del 37%. El consumo energético en transporte se centra mayoritariamente en el consumo de derivados del petróleo, manteniendo una participación menor asociada a consumos eléctricos (ferrocarril).

El consumo en el **sector servicios y en el sector doméstico** representó el 15,7% del consumo de energía final de Cantabria durante el 2004. La distribución de este consumo corresponde al **6,2% asociado al sector servicios** y un **9,5% al sector doméstico**. En términos de energía por habitante, la demanda energética en estos sectores durante el 2004 fue de 0,45 tep/hab., mientras a nivel estatal los índices corresponden valores de 0,65 tep/hab. Estas significativas diferencias se justifican principalmente por dos motivos:

Por una parte, la actividad económica asociada al sector servicios en Cantabria es menor a las medias estatales. **Hay menos porcentaje de participación del sector servicios por tanto la demanda energética final en este sector es menor.**

Por otro lado, el 87% de la población se concentra en la zona costera, que se caracteriza por un **régimen de temperaturas más moderado que las medias estatales**, especialmente en verano. Un porcentaje muy significativo del consumo en edificios se debe a la climatización con lo que el factor climático constituye un elemento reductor del consumo respecto a los índices estatales. En los últimos años se observa un incremento notable en segunda residencia y aplicaciones de climatización que han incrementado significativamente el consumo en este sector, especialmente en el ámbito eléctrico.

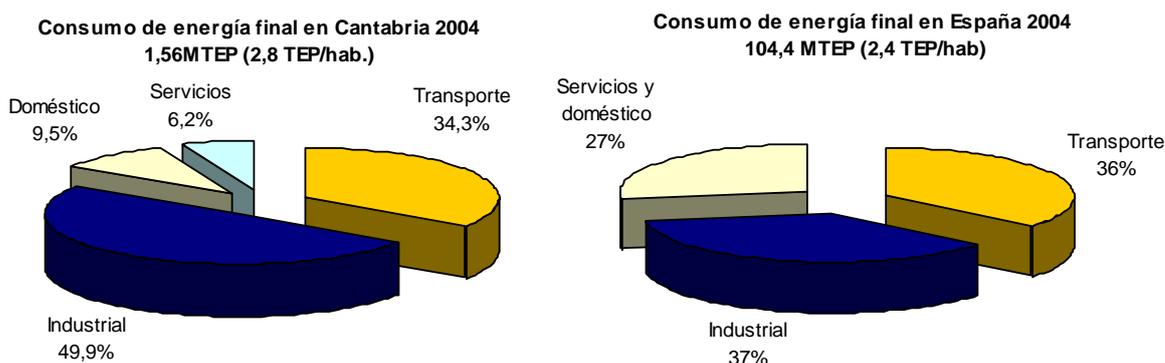


Figura 4.4: Distribución del consumo de energía final por sectores

#### 4.2.4. Evolución del consumo

La evolución del consumo observado en Cantabria es similar al correspondiente a España y al resto de países europeos, al presentar un **incremento generalizado en el consumo** de energía primaria. En este sentido, en el periodo de 1999 a 2004 el consumo de energía primaria de la Comunidad ha mantenido un **crecimiento medio del 3,2% anual**.

**El incremento en el consumo de energía se observa en todos los sectores si bien es más acusado en los referentes a servicios y transportes.** Las causas del incremento de la demanda energética en estos sectores son similares a las observadas a nivel estatal y se asocian al crecimiento económico de los últimos años que ha implicado un incremento de los hábitos de consumo.

Entre otras causas que explican el incremento del consumo energético se pueden mencionar las siguientes:

- **Crecimiento del parque automovilístico y de la movilidad.**
- Incremento de la demanda energética en el sector doméstico asociada a un **incremento en el confort** (electrodomésticos, proliferación de sistemas de acondicionamiento de aire).
- **Incremento de segunda residencia.**
- **Incremento de demanda energética en el sector servicios.** En los últimos años se observa un crecimiento importante del sector servicios que conlleva un incremento de la demanda respecto a 1999. La proliferación de tiendas, hostelería, superficies comerciales implica un incremento de la demanda energética que se refleja en la demanda total de energía de la Comunidad.

En la figura 4.5 se muestra la evolución de la energía primaria consumida distribuida por sectores. En la figura se han sumado los consumos correspondientes al sector doméstico y servicios con el objetivo de representar mejor las tendencias de crecimiento para cada uno de los ámbitos. Se observa como el sector transportes incrementa sensiblemente su participación en la distribución del consumo de energía primaria mientras el sector industrial, con crecimientos más moderados, reduce su porcentaje.

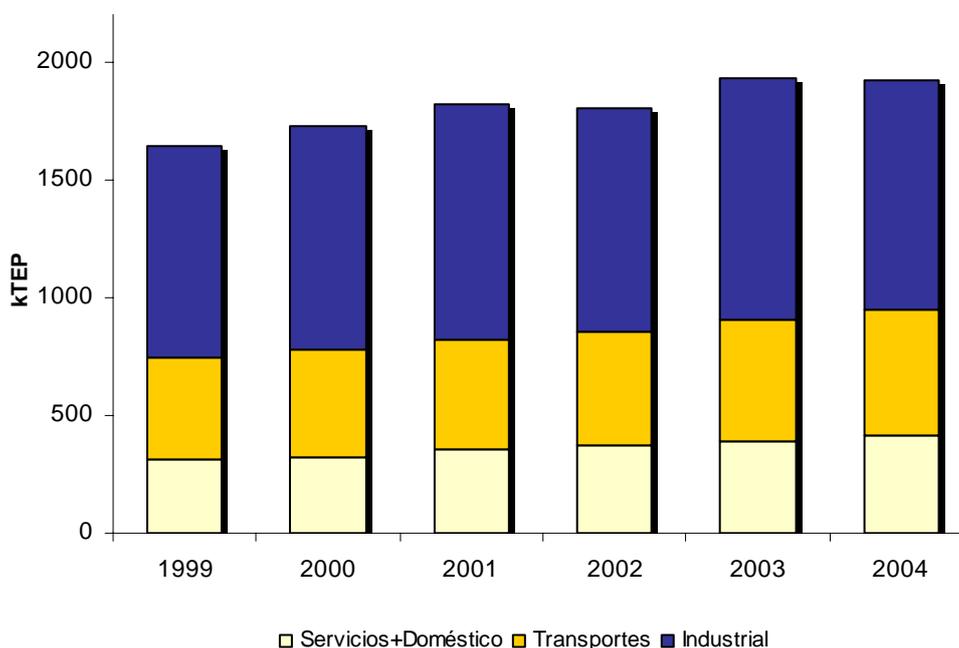


Figura 4.5: Evolución del consumo de energía primaria en Cantabria por sectores

La evolución del consumo de energía final está condicionada por los elementos que definen el consumo de energía primaria de la Comunidad en los últimos años si bien presenta algunas particularidades. En la figura 4.6 se indica la evolución del consumo de energía final por sectores. Si se compara el consumo de energía final con el correspondiente a energía primaria, se observa como el primero muestra una tendencia de crecimiento continuo, mientras en el caso de la energía primaria se presentan fluctuaciones más importantes en las tendencias anuales, especialmente en el 2002.

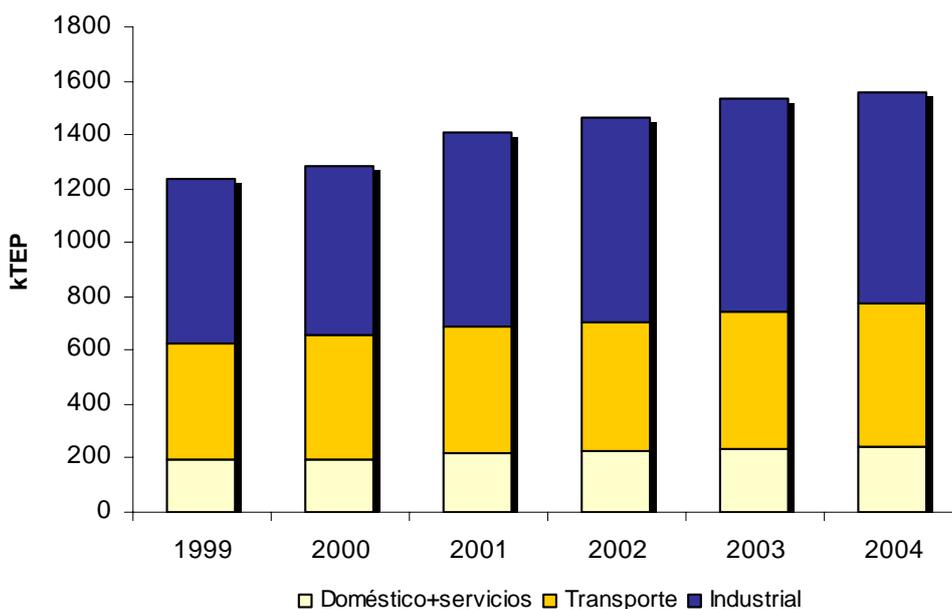


Figura 4.6: Evolución del consumo de energía final por sectores.

El consumo de energía primaria anual viene condicionado por la demanda eléctrica de algunas empresas del sector industrial, lo que provoca fluctuaciones importantes en los registros de consumo anuales de la Comunidad. En el caso de la energía final, estas variaciones se amortiguan por el incremento de demanda de otros productos energéticos y la energía suministrada en procesos de cogeneración que incrementa de manera más significativa la demanda de energía final que en el consumo de energía primaria.

#### 4.2.5. Intensidad energética

La intensidad energética primaria corresponde a la relación entre el consumo de energía primaria y el PIB. Este índice se utiliza para determinar el consumo energético necesario para generar una unidad de valor monetario. Durante el 2004, **la intensidad energética de Cantabria fue de 265 tep/M€<sup>9</sup>**, lo que corresponde a valores representativos de una Comunidad con una **intensidad energética elevada**.

<sup>9</sup> En el cálculo de la intensidad energética no se tienen en cuenta los aprovechamientos no comerciales de las energías renovables al no contabilizarse a nivel nacional.

La intensidad energética media estatal es de 235 tep/M€<sub>95</sub>. Las diferencias principales entre los dos vectores se deben a que **el PIB de Cantabria es ligeramente inferior al estatal a la vez que el consumo de energía es mayor.**

La importancia del sector industria, especialmente aquella definida por intensidades energéticas altas, se refleja tanto en el PIB como en el consumo de energía primaria.

**Cantabria necesita consumir más energía que España para generar al mismo valor añadido** debido al peso que mantiene la industria de elevado consumo energético en la estructura económica de la Comunidad. Esta coyuntura difiere de otras Comunidades con mayor presencia del sector servicios donde el consumo de energía tiene poca relación con la generación de PIB, por lo que no se presenta una relación tan significativa entre el consumo energético y el valor añadido generado.

Las empresas de elevada intensidad energética se caracterizan por mantener una fuerte participación de la tarifa energética en su estructura de costes, es decir, el coste de la energía puede condicionar el margen de beneficio del proceso, por lo que generalmente optan por sistemas de aprovechamiento energético eficientes que permiten reducir los costes de operación. Esto provoca que inicialmente, niveles elevados de intensidad energética primaria no se puedan asociar a una mala gestión de la energía sino como elemento que permite definir la relación actual existente en Cantabria entre consumo energético y PIB.

Para determinar la **evolución del consumo** de energía en relación al valor monetario se emplea generalmente el término de intensidad energética referido al consumo de **energía final**, ya que se asocia más al consumo energético real de los usuarios. En la figura 4.7 se indican la evolución de la intensidad energética en Cantabria respecto a la estatal desde 1999.

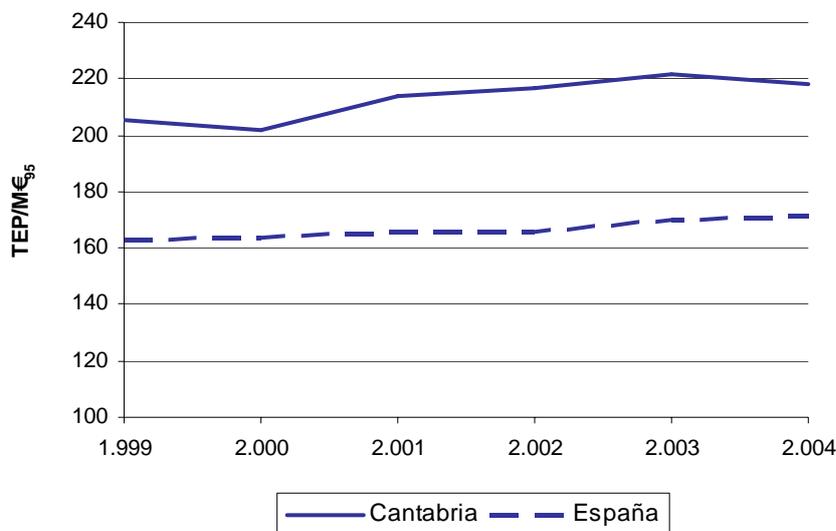


Figura 4.7: Evolución de la intensidad energética final en Cantabria y España

En la figura se observa como durante los últimos años se ha venido incrementando el ratio de intensidad energética. Así pues, se puede decir que **la demanda de energía final crece más rápido que el PIB de la Comunidad**, por lo que Cantabria cada vez demanda más energía para generar los mismos bienes y servicios.

Este efecto es común a las tendencias observadas a nivel estatal, si bien Cantabria ha mantenido en el último lustro, unos ritmos de crecimiento superiores en este ratio.

Las causas de este crecimiento son similares también a las observadas en España y se justifican en parte por el incremento del consumo en sectores con baja incidencia sobre el PIB de la Comunidad como son **el sector transportes y el doméstico**.

En el capítulo 7 referente a ahorro y eficiencia se establecen las medidas sectoriales emprendidas (servicios, doméstico e industrial) con el objetivo de promocionar el uso de tecnologías eficientes y el ahorro energético en todos los ámbitos. Estas medidas han de permitir desvincular el crecimiento económico del consumo energético de la Comunidad, lo que permitiría el desarrollo económico minimizando su repercusión sobre el consumo primario y final de energía.

## 4.3. Caracterización del consumo energético

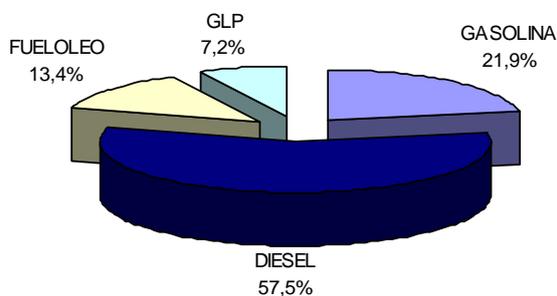
### 4.3.1. Derivados del petróleo

Los **derivados del petróleo** constituyeron el 32,2% de la energía primaria consumida en Cantabria durante el 2004. Las necesidades de crudo se han incrementado en un 7,9% en el periodo de 1999 a 2004, aunque la evolución ha sido muy distinta para los diferentes productos derivados del petróleo:

- El **gasóleo** es el producto de mayor consumo. Durante el 2004 se consumieron **439,7 ktep**, un 6,8% más que el año anterior. **La dieselización del parque** de vehículos así como el incremento del número de vehículos en los últimos años, ha provocado **un aumento en el consumo de gasóleo A del 37%** en el periodo de 1999 a 2004. Este incremento en la demanda de gasóleo de automoción ha amortiguado el **descenso en el consumo para calefacción (54%)**, debido a su sustitución progresiva por gas natural.
- **La gasolina** ha mantenido un decremento constante en los últimos años aunque su consumo sigue siendo importante. Durante el 2004 se consumieron en Cantabria **100,6 ktep.**, que representa un 18% menos que durante 1999. La demanda total viene afectada por la **dieselización del parque** de vehículos.
- El consumo de **GLP** fue de **33,7 ktep** manteniendo un régimen de **consumo ligeramente decreciente** desde 1999. El consumo de GLP se concentra fundamentalmente en los sectores doméstico y servicios.
- El consumo de **fuel** se ha visto afectado por la penetración del gas natural reduciendo su consumo en más del 70%. El consumo total de fuel en Cantabria durante el 2004 fue de **30,8 ktep.**

En la figura 4.7 se muestra la variación en la distribución de consumo de los principales derivados del petróleo en la Comunidad en 1999 y 2004. Se puede observar como en el 2004 prácticamente el 73% de la demanda corresponde a diesel, mientras en 1999 los consumos de diesel correspondían a un 58% del consumo de derivados del petróleo.

**Consumo de derivados del petróleo en Cantabria 1999**  
560,9 kTEP



**Consumo de derivados del petróleo en Cantabria 2004**  
604,6 kTEP

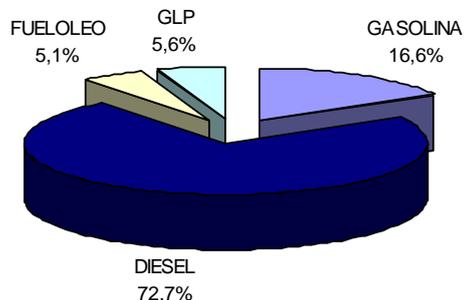


Figura 4.8: Distribución del consumo de derivados del petróleo en Cantabria en 1999 y 2004.

Respecto a los productos derivados del petróleo más comunes, Cantabria mantiene ratios de consumo similares a los estatales aunque se presentan algunas particularidades:

- El consumo de **gasóleos** por habitante es ligeramente superior al estatal. Esto se debe a la existencia de un parque de vehículos superior a la media estatal y mayor aprovechamiento de gasóleo B, asociado al sector agrícola y pesquero. La evolución del consumo total de diesel se ve condicionada por el incremento de la demanda en el sector transporte, esta tendencia de crecimiento es muy similar a nivel autonómico que a nivel estatal.
- Los índices de consumo de **gasolinas y GLP** son muy similares a los niveles estatales. Se observa una evolución similar en la reducción del consumo de estos derivados del petróleo provocada por su progresiva sustitución por otros combustibles en sus respectivas aplicaciones (diesel y gas).
- El consumo de **fuel** es menor debido al desplazamiento que ha tenido este producto por gas y a que a nivel estatal la generación eléctrica a partir de fuel oil y su aprovechamiento en algunos usos finales, sigue teniendo cierta relevancia, especialmente en determinadas regiones donde no existe distribución de gas.

Tabla 4.3- Comparación entre el consumo de derivados del petróleo por habitante							
Tep/hab.		1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Gasolina</b>	Cantabria	0,23	0,22	0,20	0,19	0,19	0,18
	España	0,23	0,22	0,22	0,21	0,20	0,20
<b>Gasóleo</b>	Cantabria	0,60	0,66	0,70	0,70	0,75	0,79
	España	0,60	0,62	0,65	0,66	0,71	0,76
<b>Fuel oil</b>	Cantabria	0,13	0,14	0,12	0,08	0,07	0,06
	España	0,17	0,15	0,15	0,17	0,15	0,14
<b>GLP</b>	Cantabria	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06
	España	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
<b>TOTAL</b>	Cantabria	1,04	1,10	1,09	1,03	1,07	1,09
	España	1,07	1,06	1,08	1,10	1,12	1,15

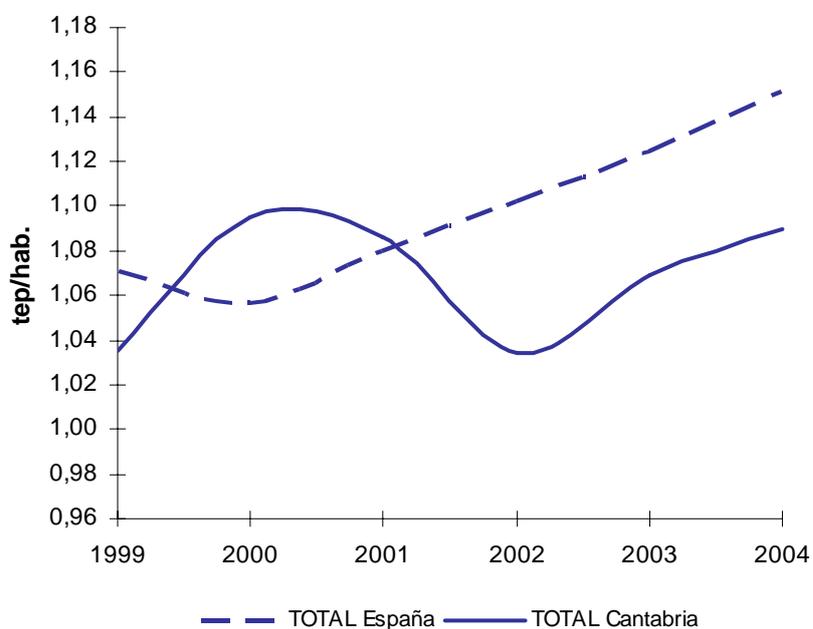


Figura 4.9: Evolución del consumo de derivados energéticos del petróleo con presencia en la Comunidad

La introducción de los sistemas de cogeneración a gas a partir del año 2000 provocan una reducción importante en el consumo de fuel que se aplicaba en demandas de calor en el ámbito industrial. Esta disminución en el consumo de fuel total conlleva una importante reducción en el consumo total de derivados del petróleo.

Finalmente, el consumo total de derivados del petróleo viene condicionado por el incremento en el consumo de diesel de automoción que provoca un incremento en el consumo total de derivados del petróleo. La tendencia de crecimiento observada en este sector es similar a la media estatal, por lo que el incremento final en la demanda de derivados del petróleo también es similar.

### 4.3.2. Gas natural

**La demanda de gas natural en Cantabria durante el año 2004 fue de 643 kTEP.**

El consumo de gas en la Comunidad es muy elevado en relación a su población. Esto se refleja en el índice de consumo de gas por habitante, con valores que superan en un 100% los consumos específicos promedio registrados a nivel estatal.

Los esfuerzos realizados desde el Gobierno han permitido que la red de distribución de gas cubra el 84% de la población de la Comunidad, con unos índices de 20 clientes por cien habitantes<sup>10</sup>, situándose como la **tercera Comunidad con mayor número de clientes por habitante** después de Madrid y Cataluña.

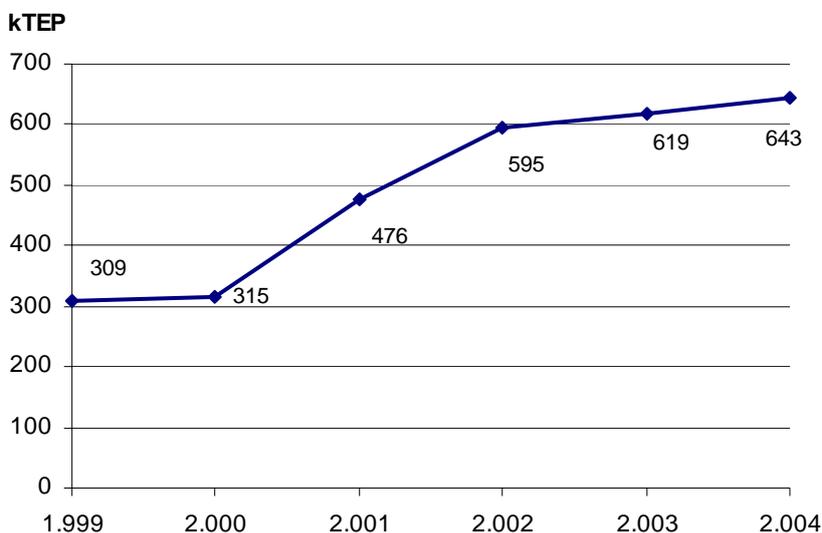


Figura 4.10: Evolución del consumo de gas natural en Cantabria

<sup>10</sup> Fuente: CNE

El gas natural ha tenido una fuerte implantación en el tejido industrial, dominado por industrias con adaptabilidad a las condiciones necesarias para la evolución de sistemas de cogeneración y a las condiciones retributivas que ha tenido la cogeneración en los últimos años. Esta coyuntura y la progresiva ramificación de la red de gaseoductos, ha permitido doblar el consumo de gas natural de Cantabria en cinco años, a la vez que incrementaba de manera significativa la producción interior de energía eléctrica en la Comunidad.

En el 2004, **el sector industrial** aglutina el 90% del consumo de gas, de los cuales el 51% se aprovecha en sistemas de cogeneración. La tendencia actual es de **ligero estancamiento** en el consumo, a causa de una progresiva saturación en las industrias de mayor potencial y una cierta incertidumbre en las futuras condiciones retributivas para los sistemas de cogeneración. En **el sector doméstico**, el gas ha ido desplazando a los derivados del petróleo a medida que se han desarrollado las infraestructuras necesarias para su distribución.

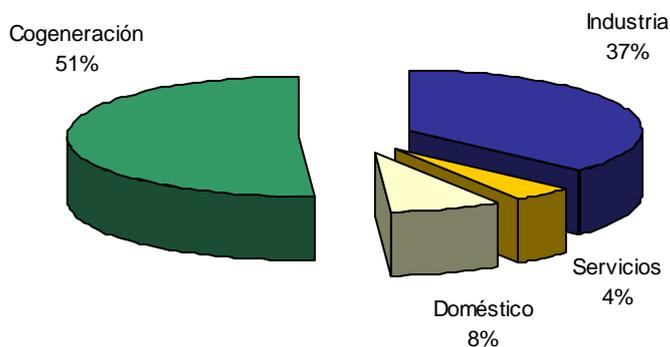


Figura 4.11: Distribución del consumo de gas natural por sectores, 2004.

### 4.3.3. Electricidad

La demanda total de electricidad en Cantabria durante el 2004 fue de 3.869 GWh excluyendo los autoconsumos, que suponen una demanda adicional de 1.033 GWh. La distribución de electricidad de Cantabria se realiza, principalmente mediante dos compañías, Viesgo e Iberdrola.

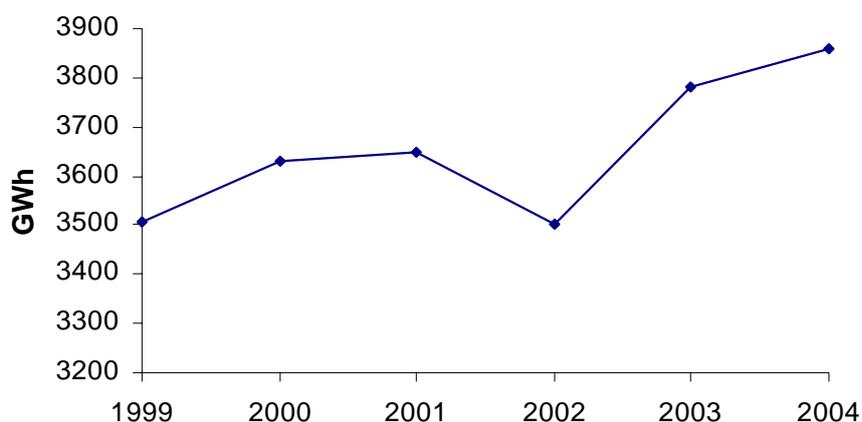


Figura 4.12: Consumo de energía eléctrica en Cantabria excluyendo autoconsumos

Por sectores, el sector industrial consume el 58,6% de la energía eléctrica, el sector servicios un 21,4%, el sector doméstico un 19,2% y el sector agrícola un 0,8%<sup>11</sup>.

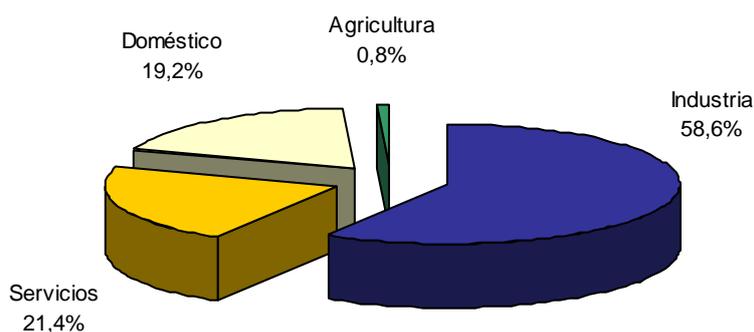


Figura 4.13: Consumo de electricidad por sectores, 2004.

<sup>11</sup> El consumo energético del sector agrícola se contabiliza en las otras estadísticas junto al sector industrial.

El sector industrial mantiene en los últimos años una ligera tendencia a la baja, mientras el sector servicios y el doméstico han experimentado un notable crecimiento en la demanda (26% y 35,8% respectivamente desde 2001). Las causas de este incremento se mencionan en el apartado referente a la evolución del consumo y se deben principalmente al **incremento de participación del sector servicios y el incremento de la demanda eléctrica en el sector doméstico**.

Una característica del incremento de la demanda de electricidad en el sector terciario y, en menor medida del sector doméstico, es la mayor proporción de incremento de la demanda durante el periodo estival en relación al incremento observado en invierno. Dicho efecto, común por otro lado a otras Comunidades, es consecuencia de la **proliferación de las aplicaciones de acondicionamiento de aire** en los edificios y el **incremento de viviendas de segunda residencia**.

Pese a esta creciente homogeneización de la demanda eléctrica estacional invierno-verano, se prevé que la punta de demanda de potencia eléctrica va a seguir produciéndose en invierno, debido al régimen de temperaturas estivales de Cantabria en la zona costera, donde se concentra la mayor parte de la población. La evolución de las puntas de demanda para la zona de Viesgo se muestra en la figura 4.14.

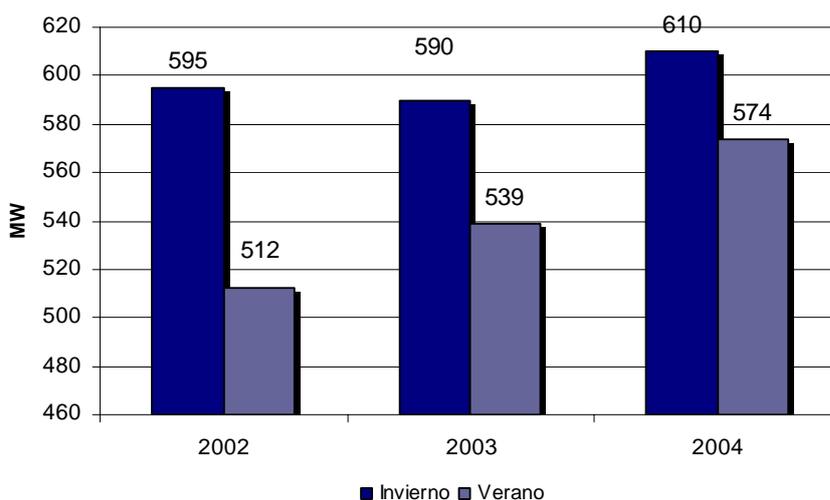


Figura 4.14: Evolución de las puntas de demanda en la zona de Viesgo (MW). Fuente: VIESGO

La potencia máxima demandada en la red de distribución (correspondiente a puntas de invierno), se ha incrementado un 15,2% en el período de 1999 al 2004. La máxima potencia demandada el año anterior (considerando las dos zonas de distribución) fue de 735 MW.

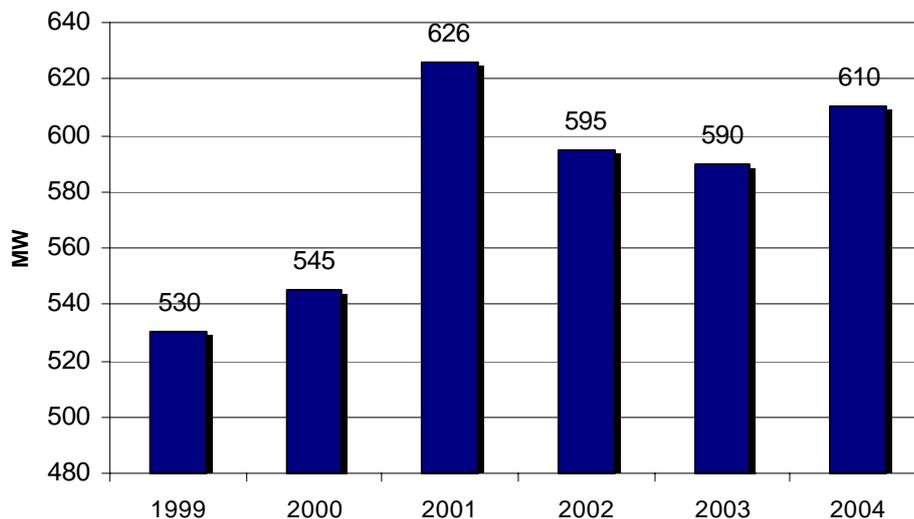


Figura 4.15: Evolución de la demanda punta de energía eléctrica en la zona de Viesgo. **Fuente:** Viesgo

Desde el punto de vista territorial la demanda eléctrica en el sector doméstico se concentra en los núcleos de Santander y Torrelavega, aunque se observa un crecimiento importante de la demanda en las zonas costeras de Occidente como Laredo y Castro Urdiales. Esta situación puede hacer variar el escenario tradicional de demanda de consumo doméstico de los próximos años.

#### 4.3.3.1. Calidad de la energía eléctrica

Se define la calidad de servicio como el conjunto de características técnicas y comerciales, inherentes al suministro eléctrico, exigibles por los consumidores y por los órganos competentes de la administración.

Dicha calidad en el suministro generalmente se regula a partir de dos indicadores:

- **EI TIEPI**, definido como el tiempo de interrupción equivalente de la potencia instalada en media tensión.

- **EI NIEPI**, definido como el número de interrupciones equivalentes de la potencia instalada en media tensión.

A continuación se presentan los resultados de la Calidad del Suministro eléctrico, en su apartado de Calidad Zonal, correspondientes a la red de distribución de Cantabria,

Tabla 4.4- Distribución del TIEPI en Cantabria				
Zonas	Zona Distribución	TIEPI 2003	TIEPI 2004	España 2004
Zona Urbana	U	0,73	0,74	1,58
Zona Semiurbana	SU	1,61	2,45	2,46
Zona rural concentrada	RC	3,34	3,96	3,59
Zona rural dispersa	RD	3,63	3,97	6,37
TOTAL	T	1,67	2,16	2,44

Tabla 4.5- Distribución del NIEPI en Cantabria				
Zonas	Zona Distribución	NIEPI 2003	NIEPI 2004	España 2004
Zona Urbana	U	1,13	1,14	2,15
Zona Semiurbana	SU	2,00	2,68	2,76
Zona rural concentrada	RC	2,74	3,59	3,48
Zona rural dispersa	RD	1,19	3,20	5,17
TOTAL	T	1,82	2,29	2,71

Fuente: MINECO

**Cantabria presenta uno de los mejores índices de calidad de energía eléctrica estatales**, debidos en gran parte a los esfuerzos realizados en el **Plan de Electrificación Rural**. Durante el 2004, el TIEPI de Cantabria fue del 88,5% si bien en el 2003 los índices reflejaban un 58,4%.

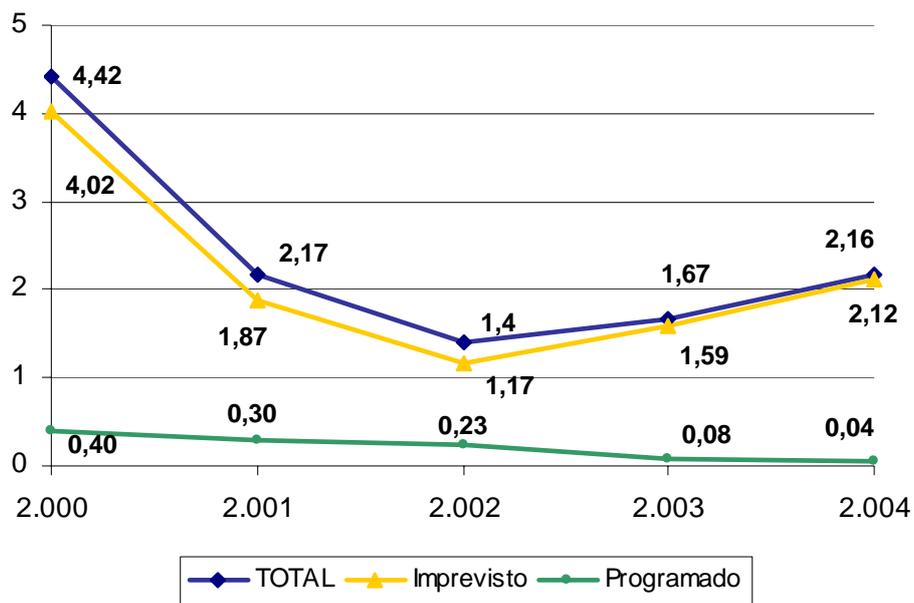


Figura 4.16: Evolución del TIEPI en Cantabria

## 4.4. Producción de energía en Cantabria

### 4.4.1. Grado de autoabastecimiento energético

**Cantabria genera un 4,1% de la energía primaria que consume.** Los índices de autoabastecimiento energético se concentran en la participación en el consumo de energía primaria de las fuentes de energía renovables.

Registros bajos en el grado de autoabastecimiento energético es un efecto común en la mayor parte de las zonas de España, si bien la presencia de carbón autóctono, la nuclear y un mayor aprovechamiento de las energías renovables, mejora notablemente dicho índice a nivel estatal, que presentó durante el mismo periodo valores del 19,3%.

Para incrementar los índices de autoabastecimiento energético se propone potenciar el **consumo de las energías renovables** y establecer una **política de ahorro y eficiencia** que permita moderar el incremento en el consumo de energía de la Comunidad. Esto permitiría **incrementar los índices de autoabastecimiento energético** minimizando la afección que produce la dependencia de los recursos fósiles sobre el entorno e incrementando la seguridad en el suministro energético de la Comunidad.

**El grado de autoabastecimiento de energía eléctrica de Cantabria en el 2004 fue del 54,1%**, por lo que el 45,9% de la energía eléctrica consumida en Cantabria procede de intercambios eléctricos con otras Comunidades. Estos índices muestran una dependencia eléctrica exterior realmente alta, condicionada por una demanda eléctrica total elevada y una potencia eléctrica instalada baja.

La producción interior de energía eléctrica durante el 2004 fue de 2.966 GWh y se basa en **sistemas de cogeneración y aprovechamientos hidráulicos**. La planta de biogás en el vertedero de Meruelo mantiene un peso específico menor en la distribución final de energía.

En la figura 4.17 se muestra la distribución de la producción interna de energía eléctrica.

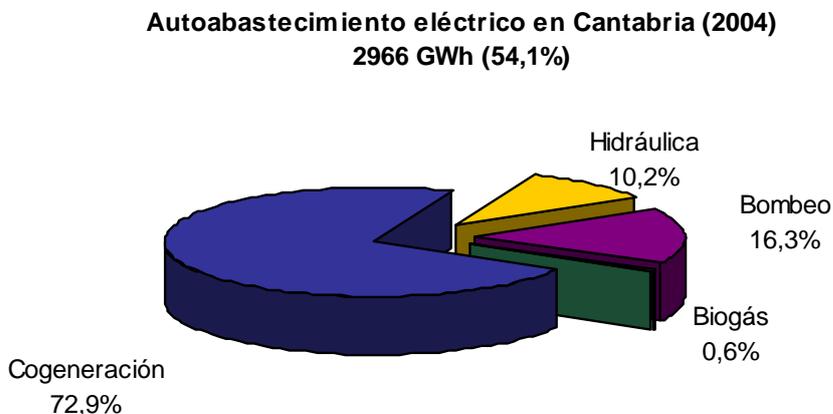


Figura 4.17: Distribución de la producción interna de energía eléctrica

En el periodo de 1999 a 2004, la tasa de autoabastecimiento eléctrico se ha visto incrementada en un 81%, debido al incremento de potencia instalada en sistemas cogeneración. Desde el año 2002 no obstante, se observa un ligero estancamiento en el crecimiento de los índices de autoabastecimiento eléctricos, ocasionado por la propia de saturación de sistemas de cogeneración en aquellas industrias susceptibles a instalaciones de este tipo.

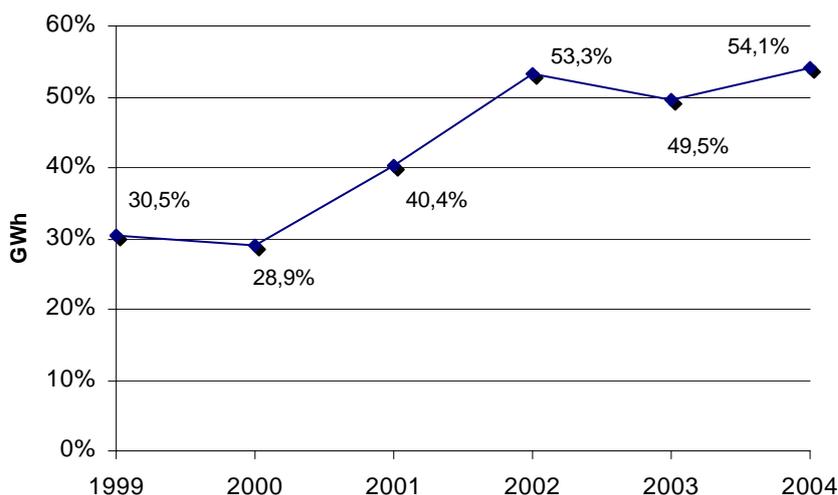


Figura 4.18: Evolución del porcentaje de autoabastecimiento eléctrico considerando autoconsumos.

#### 4.4.2. Energía hidráulica

**La potencia hidráulica total instalada es de 428,3 MW, con una producción de 785GWh durante el 2004.** La mayoría de las plantas se encuentran ubicadas en la zona sur y oeste de la Comunidad y, excepto la central de Aguayo (339 MW), las instalaciones se pueden tipificar como instalaciones de pequeña potencia (inferiores a 16 MW), pero con un potencial total significativo de prácticamente 100MW.

Para realizar un análisis más detallado de la producción de energía mediante este tipo de fuentes se distingue entre gran hidráulica (>10MW) y minihidráulica (<10MW).

**La potencia hidráulica (>10 MW) instalada en la Comunidad es de 380,8 MW, con una producción durante el 2004 de 620 GWh, lo que representó un 12,6% de la energía eléctrica consumida.** La mayor parte de esta energía procede de la central de Aguayo que funciona en régimen de bombeo<sup>12</sup>.

Las **centrales minihidráulicas (<10MW)** de la Comunidad, suman una potencia hidráulica adicional de 47,5 MW, con una producción de 165 GWh en el 2004. En el capítulo 8 referente a energías renovables se dedica un apartado a la energía minihidráulica.

#### 4.4.3. Cogeneración

Los sistemas de cogeneración tienen un importante nivel de implantación en Cantabria, siendo la comunidad líder en España en términos de potencia instalada por habitante con un ratio de 0,56 kW/hab. **La potencia de cogeneración instalada a finales del 2004 era de 309 MW con una energía anual producida de 2.162 GWh.**

---

<sup>12</sup> El régimen de bombeo consiste en almacenar energía eléctrica a partir de bombear agua a una altura superior. Cuando existe una demanda eléctrica importante, se realiza la transformación inversa a partir del salto en una turbina. Este funcionamiento implica que la central no se pueda considerar propiamente una energía primaria ya que es propiamente un sistema de almacenamiento energético.

La implantación de esta potencia en la Comunidad transcurre a partir del año 2000, cuando se observa un incremento notable en la generación de energía eléctrica, debido al incremento en las condiciones para instalaciones de cogeneración. Si se compara la figura 4.18 con la 4.19 se puede observar la relación existente entre la evolución de los sistemas de cogeneración y el incremento en la tasa de autoabastecimiento eléctrico.

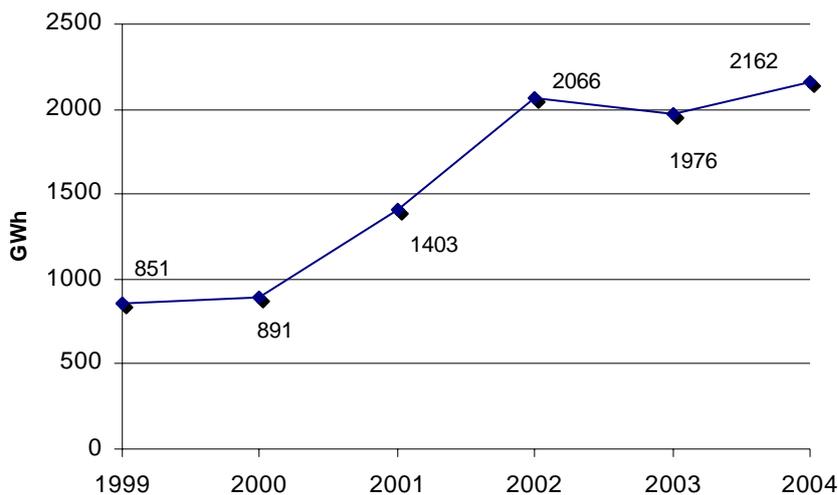


Figura 4.19: Evolución de la producción de energía eléctrica mediante cogeneración en Cantabria.

En función de los combustibles utilizados, la potencia de cogeneración en la Comunidad se centra principalmente en el **aprovechamiento energético del gas**. Sin embargo, existen instalaciones con sistemas basados en el aprovechamiento térmico del carbón y, en menor medida, de fuel oil.

En el futuro no se prevé un incremento significativo en la potencia instalada en cogeneración en lo que se refiere al sector industrial, debido a la saturación de las industrias susceptibles a este tipo de instalaciones. Sin embargo los sistemas de cogeneración pueden orientarse hacia el sector servicios donde aún existe un mercado potencial que podría amortiguar parte del crecimiento detectado en este sector. Esta coyuntura dependerá también de la evolución del régimen retributivo estatal en lo que se refiere a la cogeneración.

#### 4.4.4. Energías renovables

La participación de las energías renovables en el 2004 fue 79,2 ktep, lo que corresponde a un **4,1% del consumo de energía primaria** de Cantabria.

Durante el mismo periodo la participación de las renovables en España fue del 6,3%, por lo que **los índices de participación de este tipo de energías en la Comunidad se pueden considerar bajos**, con diferencias que oscilan entre el 30 y el 40% en función de la hidraulicidad del año.

El consumo total de renovables en Cantabria **no ha sufrido variaciones significativas** en los últimos cinco años, mostrando un crecimiento no continuo condicionado por la ejecución de proyectos puntuales y el incremento generalizado del consumo de energía primaria, lo que ha provocado una disminución de su porcentaje de participación en el mix de energía primaria.

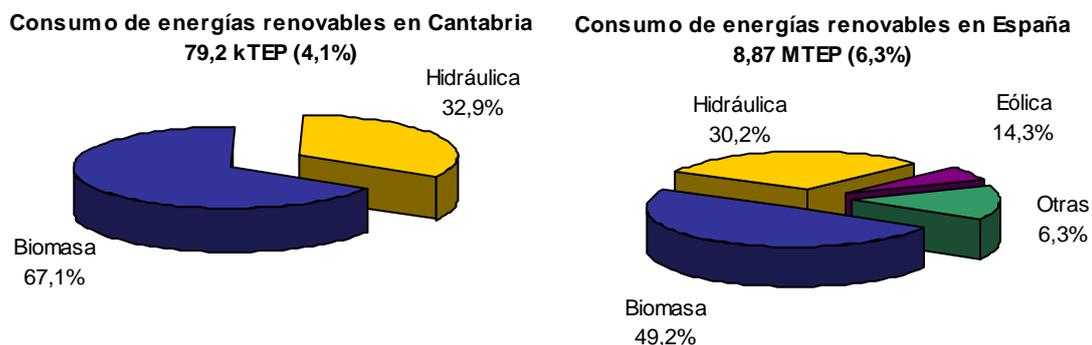


Figura 4.20: Distribución del consumo de energías renovables por fuentes en el 2004.

La figura 4.20 muestra una estructura poco diversificada en la distribución del consumo de renovables, basada en el aprovechamiento de dos de los principales recursos autóctonos de la Comunidad, como son los **recursos hidráulicos**, asociado también a la orografía regional y la **superficie forestal** existente en relación a la superficie total.

**Las centrales hidráulicas** presentan una participación relativamente importante en la distribución de energía eléctrica con una potencia total instalada de 100 MW. Las centrales hidráulicas de Cantabria se pueden tipificar como **instalaciones de pequeña potencia**. Se puede considerar que el aprovechamiento energético actual de los recursos hídricos se corresponde con el potencial hidráulico de la Comunidad, por lo que no se espera un incremento significativo de la potencia total instalada en los próximos años.

Los aprovechamientos energéticos de la **biomasa forestal** y en menor medida **agrícola** representan anualmente un consumo de energía primaria de 48,9 ktep (2,8%), y se definen como aplicaciones finales para la producción de calor.

Se observan dos tipos de aprovechamientos relacionados con el sector consumidor:

- Aplicaciones en **calefacción en el sector doméstico** (leñas)
- Aplicaciones **térmicas de pequeña mediana escala en el sector industrial**, concentradas principalmente en el sector maderero (primera y segunda transformación), con una presencia importante en la región. Este tipo de aprovechamientos se justifica por la **disponibilidad de materia primera** como subproducto o residuo del proceso industrial (serrines, virutas, cortezas,...) y por las necesidades térmicas del propio proceso.

En otro orden, la **energía solar** ha experimentado un cierto impulso, debido especialmente al esfuerzo de las corporaciones estatales y del Gobierno de Cantabria, con un parque actual de más de **1.000 m<sup>2</sup> de superficie solar térmica y 100 kWp de colectores fotovoltaicos**. Una de las bases de la política energética de la Comunidad prever las medidas necesarias para incrementar la participación de esta fuente durante el periodo de vigencia del Plan.

**La participación de las energías renovables en la demanda de energía eléctrica de la Comunidad es del 6,2%**, centrada en los aprovechamientos hidráulicos y la planta de **biogás** en el **vertedero de Meruelo (3MW<sub>e</sub>)**. En España los ratios de participación promedio son del 20,2%. Las razones de esta diferencia son el **elevado consumo eléctrico**, que reduce la participación de las renovables en la demanda total y la **creciente participación de la energía eólica a nivel estatal** que mejora notablemente dicho índice.

## 5. Previsión de la demanda

La estimación de la demanda para un futuro acotado, como es la vigencia del presente Plan, se verá afectada principalmente por la tendencia actual de desarrollo y por aquellas medidas energéticas aplicadas en la Comunidad.

Es por ello que se pueden definir dos escenarios para la progresión energética para un mismo periodo, **escenario Tendencial** y **escenario Ahorro**, los cuales se definen como:

- **Escenario Tendencial:** Continuidad con la tendencia energética de la situación actual proyectada hacia el futuro.
- **Escenario Ahorro, Eficiencia y desarrollo de las Energías Renovables**  
Escenario basado en la situación Tendencial a la cual se les superponen las medidas energéticas recogidas en este plan, las cuales afectarán al crecimiento de las demandas energéticas.

Por lo tanto entre los dos escenarios planteados, escenario Tendencial y escenario de Ahorro, Eficiencia y desarrollo de las energías renovables (a partir de ahora Escenario de Ahorro), se muestra el rango esperable de crecimiento de la Comunidad en términos energéticos.

## 5.1. Evolución de la demanda en el escenario Tendencial

### 5.1.1. Metodología de estimación de la demanda

Para la determinación del escenario Tendencial 2005-2011 de demanda de energía en la Comunidad se ha definido un procedimiento desagregado de fijación del escenario Tendencial por sector, analizando las tendencias de los últimos años de manera sectorial así como los planes específicos de desarrollo y evolución de consumos en algunos sectores industriales particularmente sensibles de la Comunidad. Todo ello dentro del marco objetivo que pueden suponer las estimaciones a nivel estatal (a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía – IDAE) así como las perspectivas en el ámbito europeo (a través de Dirección General de Energía y Transporte de la EU – DGTREN).

Las previsiones de evolución de la demanda para los sectores anteriores son las que se indican a continuación:

- **Sector doméstico** : Los parámetros previstos para caracterizar la evolución de la demanda en el sector son tres\*:
  - **Incremento en la sustitución del gasóleo C y GLP's por gas natural** en la medida que continua el desarrollo de la red de este combustible hacia nuevos núcleos urbanos.
  - **Crecimiento demográfico previsto en la Comunidad.** A tenor de los crecimientos demográficos de los últimos cinco años, se detecta un incremento anual de la población del 1,1%.
  - **Incremento del confort en el sector doméstico.** La mejora en la eficiencia energética de los edificios, como elemento parcialmente compensador de los incrementos anteriores, no se contempla en el escenario Tendencial sino en el Escenario de Ahorro energética).

- **Sector terciario:** Los parámetros previstos para caracterizar la evolución de la demanda en el sector son dos:
  - **Promedio de la evolución histórica de la demanda** en el sector durante los últimos años.
  - **Crecimiento de la oferta de superficie para aplicaciones del terciario** (Tendencial y prevista), como factor corrector de la demanda anterior.
- **Sector transporte:** Para la previsión Tendencial, a falta de un estudio de movilidad específico, se adoptan dos parámetros de caracterización:
  - **Evolución en el consumo de gasolinas y gasóleos A y B**, como medida tanto del incremento de movilidad como de la transformación de costumbres entre los conductores urbanos (crecimiento en la presencia de motores diesel frente a los de gasolina).
  - **Evolución Tendencial en la demanda de electricidad** para transporte ferroviario de mercancías y pasajeros.
- **Sectores industriales específicos:** Para la previsión Tendencial de este sector se tomarán los registros históricos de cada fuente energética. Teniéndose en cuenta las previsiones de ampliación, conservación o reducción para este sector.

## 5.1.2. Demanda en el escenario Tendencial

### 5.1.2.1. Demanda energía primaria

El incremento previsto en el consumo de energía primaria en Cantabria en el período 2004-2011 se estima en 596 ktep, por lo tanto implica un incremento del 31% respecto el consumo del año de referencia, con unos incrementos anuales promedio del 3,94%.

El escenario Tendencial supone pasar de los 1.918 ktep del año 2004 a 2.514 ktep en el año 2011. En la tabla 5.1 se muestra la evolución del consumo de energía primaria:

Tabla 5.1 – Evolución de la demanda total en Cantabria- Tendencial (kTEP)								
Años	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Energía Primaria (kTEP)</b>	1.918	1.977	2.085	2.155	2.238	2.319	2.413	2.514

Esta tendencia se puede desglosar en función de los principales sectores consumidores. Se observa un incremento generalizado en el porcentaje de participación de todos los sectores en detrimento del sector industrial, que presenta incrementos anuales promedio inferiores a los registrados en transporte, doméstico y servicios. Los distintos crecimientos energéticos sectoriales provocan que en el 2011 se estime una distribución sectorial del consumo de energía primaria con ligeras variaciones respecto al escenario actual.

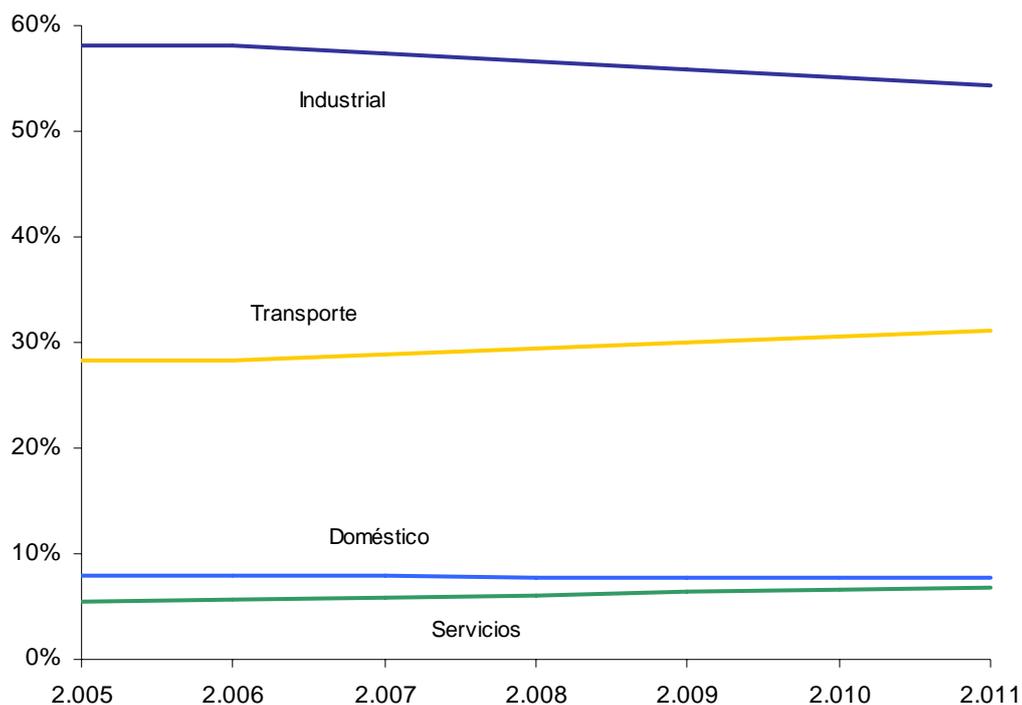


Figura 5.1- Evolución del consumo de energía primaria por sectores - Tendencial

### 5.1.2.2. Sector Eléctrico

La demanda de energía eléctrica en Cantabria se estima que se incrementará en un **28,6%** durante el período **2004-2011** para la **situación Tendencial**, pasando de una demanda de 4.093 GWh en el año 2004 a 5.266 GWh para el año 2011. Este crecimiento Tendencial de la demanda indica una variación anual promedio del 3,3%.

En la figura 5.2 se puede observar la evolución que ha mantenido la demanda de energía eléctrica y la previsión de la demanda estimada en el **escenario Tendencial**, desglosado para los diferentes sectores económicos:

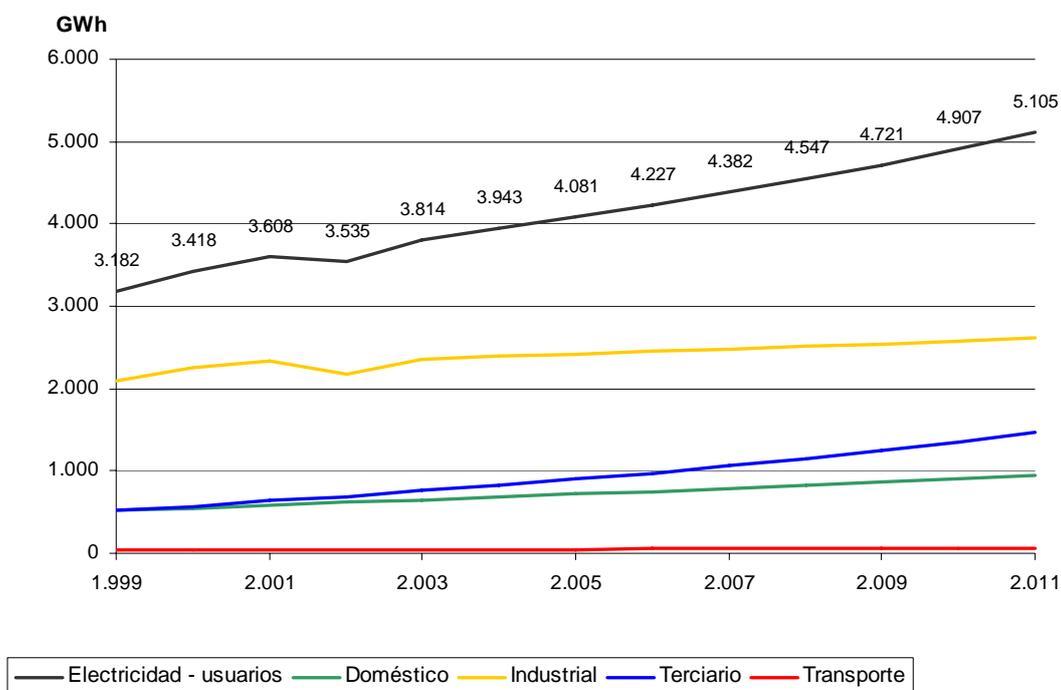


Figura 5.2 – Evolución de la demanda eléctrica en Cantabria - Tendencial

Como se observa, la demanda del **sector servicios** es la que presenta un mayor crecimiento en el **escenario Tendencial**, con un crecimiento total esperado del 78%. El incremento de la demanda eléctrica asociada al **sector doméstico** presenta porcentajes de crecimiento del 39%, consecuencia del incremento de población previsto y el grado de electrificación de las viviendas. El crecimiento asociado a la demanda eléctrica en el **sector transporte** es importante, entorno un 47%, si bien en valor absoluto es inapreciable como consecuencia del menor orden de magnitud de este sector, respecto el resto.

Para el año 2011 la distribución estimada por sectores es similar a la del año 2004 si bien se presentan algunas diferencias. El sector industrial abarca el 52,6% de la demanda, el sector servicios un 28%, el sector doméstico un 18% y el sector transporte el 1,1% restante.

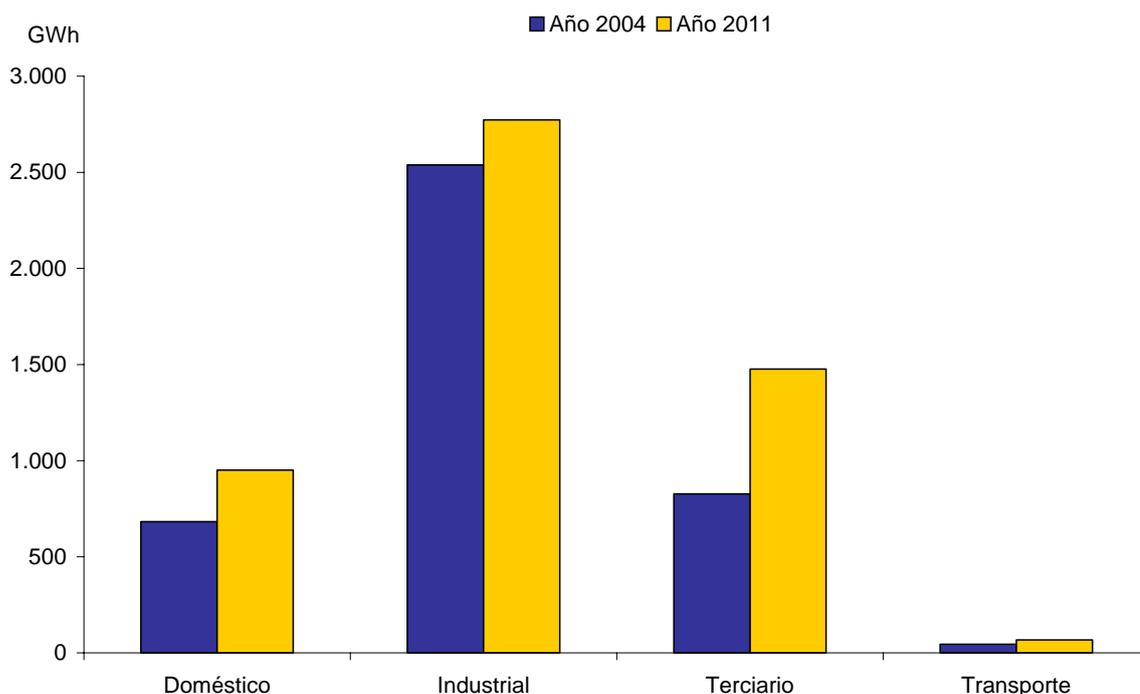


Figura 5.3- Distribución de la demanda eléctrica para el año 2004 y 2011.

En las previsiones realizadas en el escenario Tendencial, el sector industrial sigue representando el sector de mayor consumo eléctrico, seguido de una larga distancia por el sector servicios y doméstico.

Nótese el efecto incremental en la demanda que tienen el sector doméstico y servicios, en mayor medida este último, los cuales reducen la participación del sector industrial para incrementar el porcentaje relativo a estos sectores.

Dentro de la previsión eléctrica Tendencial la valoración de la producción de energía eléctrica en la Comunidad, basada en centrales hidráulicas y sistemas de cogeneración, indica que la Comunidad seguirá con la línea actual de mantener un fuerte carácter importador. Pasando de un 45,9% de electricidad importada en el año 2004 a importar el 51,9% de la electricidad demandada en Cantabria en el 2011.

En la figura 5.4 se muestra la evolución de la producción desglosada en régimen especial y ordinario así como los intercambios eléctricos con otras Comunidades Autónomas:

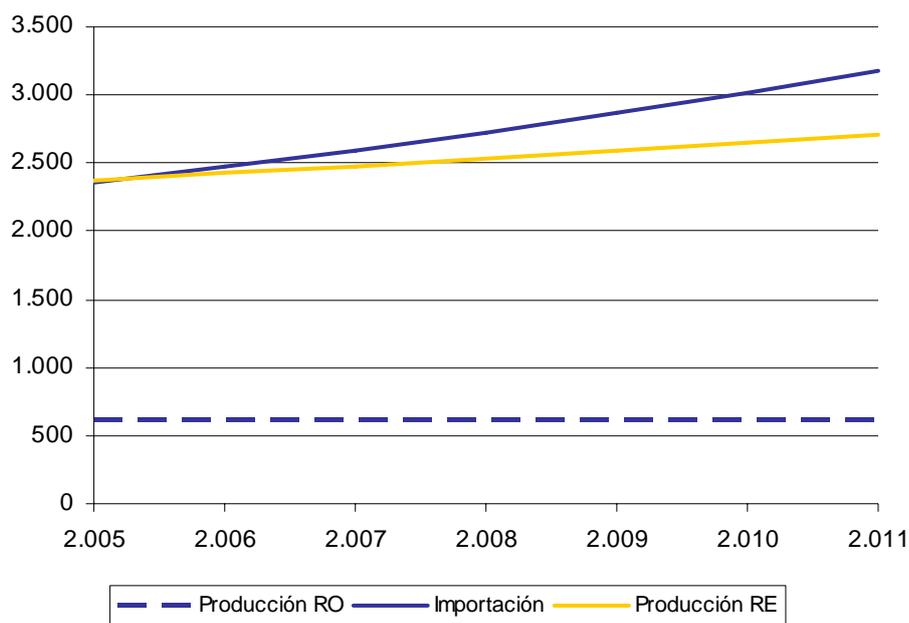


Figura 5.4- Evolución de la producción e intercambios eléctricos - Tendencial.

En la figura anterior, se puede observar como la producción eléctrica asociada al régimen ordinario, en su mayoría plantas hidráulicas, tienen una producción bruta estimada uniforme. Si bien se debe indicar que estas plantas consumen una importante cantidad de energía eléctrica asociada al bombeo de agua.

A pesar de este hecho, nótese como la tendencia para Cantabria, según el escenario Tendencial, es de ser deficitaria eléctricamente con un incremento de las importaciones eléctricas para el año 2011 del orden del 42% respecto las importaciones del año de referencia.

En la tabla 5.2 se muestra resumidamente las producciones estimadas para el escenario Tendencial. Nótese como en la producción, tanto en régimen especial como en el régimen ordinario, no presenta grandes incrementos en la producción, por lo que las importaciones se ven incrementadas para satisfacer los incrementos en las demandas de los usuarios.

<b>Tabla 5.2- Distribución de la producción eléctrica en GWh/a - Tendencial.</b>								
<b>Años</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2007</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>Régimen Ordinario Hidráulica</b>	<b>620</b>							
<b>Régimen Especial</b>	<b>2.346</b>	<b>2.395</b>	<b>2.448</b>	<b>2.500</b>	<b>2.554</b>	<b>2.609</b>	<b>2.665</b>	<b>2.723</b>
<b>Cogeneración</b>	2.162	2.212	2.264	2.316	2.370	2.425	2.481	2.539
<b>Mini hidráulica</b>	165	165	165	165	165	165	165	165
<b>RSU</b>	19	19	19	19	19	19	19	19
<b>Fotovoltaica</b>	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,1	0,1	0,1
<b>Intercambios eléctricos (*)</b>	<b>2.249</b>	<b>2.356</b>	<b>2.470</b>	<b>2.593</b>	<b>2.725</b>	<b>2.867</b>	<b>3.019</b>	<b>3.183</b>

(\*) El signo negativo de los intercambios eléctricos indica que se tratan de exportaciones, mientras que el signo positivo indica importaciones para Cantabria.

### 5.1.2.3. Sector gas natural

El consumo de gas en Cantabria para la situación Tendencial se ve incrementado en el período del Plan, pasando de una demanda de 7.477 GWh para el año 2004 a una demanda estimada para el año 2011 de 9.815 GWh. Esta variación en la demanda supone un incremento del 31%, respecto a la demanda registrada el año 2004.

La distribución de la demanda para el año 2011 estima que el 43,3% del gas consumido se destina al sector industrial, el 42,8% a las plantas de cogeneración mientras que el resto, con una menor repercusión, se reparte entre el sector doméstico con un 9,2% y el sector terciario con un 4,8%.

En la figura 5.5 se muestra la evolución en la demanda de gas desde el año 1999 hasta el año 2011 en la situación Tendencial.

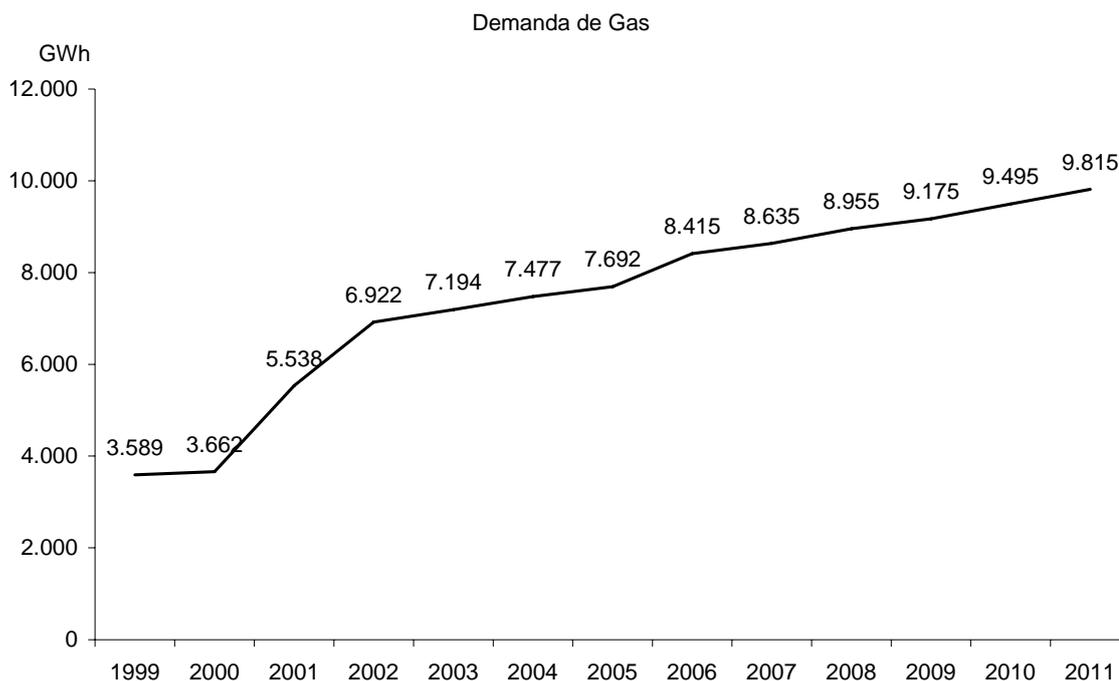


Figura 5.5- Evolución de la demanda de gas - Tendencial

Este crecimiento es producido por la sustitución de combustibles derivados del petróleo, como GLP's y fuelóleo por gas natural, tanto a nivel industrial como doméstico. Además de la introducción de plantas de cogeneración accionadas por gas natural.

#### **5.1.2.4. Derivados del Petróleo**

El consumo de productos petrolíferos se verá incrementado en el período 2004-2011, pasando de 605 ktep en el año 2004 a 821 ktep en el año 2011. Lo que supone un incremento del 35,7%. Este incremento se basa principalmente en el incremento del consumo destinado a transporte, y en particular el diesel de automoción.

En el año 2011, el principal consumo se estima que se asocie al diesel con un 86,3%, seguido de la gasolina con un 9,0%, mientras que los fuelóleos suponen un 1,5% y el GLP un 3,2%.

La evolución temporal dentro del Plan para el consumo de productos petrolíferos, se indica en la tabla 5.3:

<b>Tabla 5.3- Evolución productos petrolíferos - Tendencial.</b>								
<b>Años</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2007</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>Consumo (ktep)</b>	605	625	649	676	707	741	779	821

En la figura 5.7. se observa la evolución temporal de la distribución en el consumo de productos petrolíferos para la situación Tendencial.

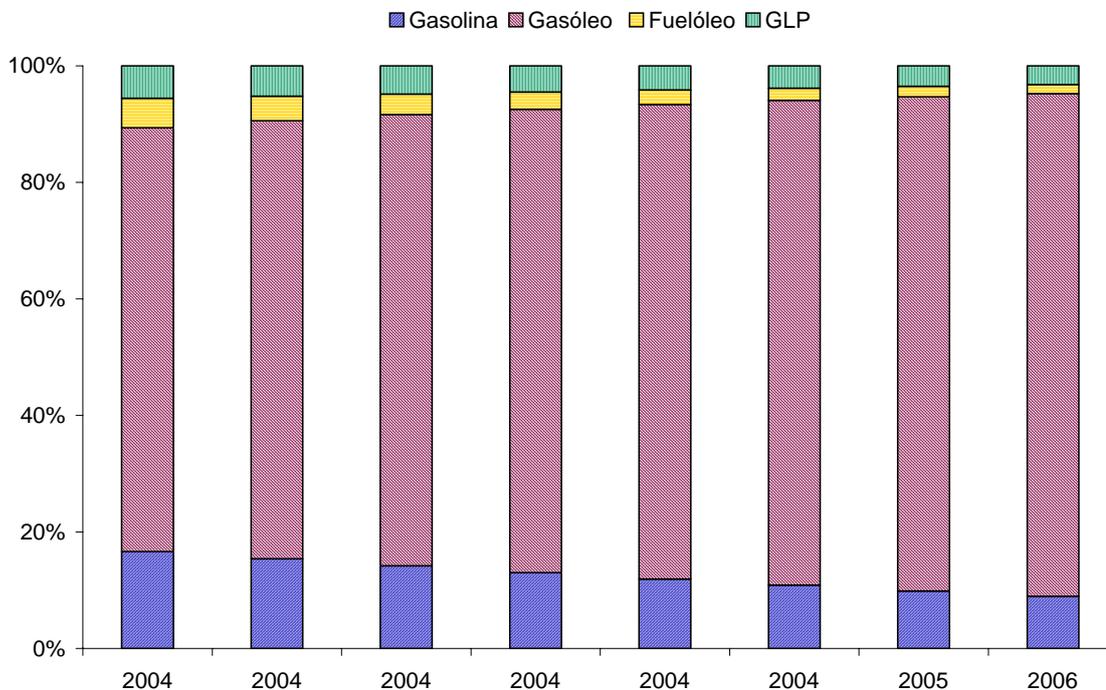


Figura 5.7- Evolución demanda productos petrolíferos, situación Tendencial

Como se observa el principal consumo es el asociado al gasóleo, repartido entre gasóleo para calefacción y automoción, el consumo de diesel supone un 86,3% del consumo total, del cual, el 99,4% se asocia al consumo para automoción. En esta evolución temporal queda patente como todos los combustibles, a excepción del gasóleo, van reduciendo su demanda paulatinamente. Este efecto se asocia a la tendencia actual en la sustitución de vehículos gasolina por vehículos diesel.

## 5.2. Evolución de la demanda en el Escenario de Ahorro

En este apartado se muestran las evoluciones energéticas futuras internalizando las medidas propuestas en el Plan Energético.

### 5.2.1. Introducción

Frente al escenario Tendencial, apartado anterior, con una demanda eléctrica en el año 2011 de 6.139 GWh y un consumo de energía primaria de 2.514 ktep, la implantación de las medidas de ahorro y eficiencia energética definidas en el capítulo 7 de este Plan, junto a otras medidas de ahorro definidas tanto a nivel nacional (dentro de la *Estrategia Española de Eficiencia Energética, de Julio 2003*) como comunitario conducirían a un escenario mejor en términos de cobertura de la demanda mediante empleo de fuentes de energía alternativas.

Las principales medidas que aportan una reducción directa del consumo en el Escenario de Ahorro son:

- **Eficiencia en el consumo eléctrico**, aplicado al sector industrial, terciario y doméstico.
- **Eficiencia en el consumo térmico**, aplicado al sector industrial, terciario y doméstico.
- **Eficiencia en el sector transportes**, asociado a una reducción del consumo de combustibles.

Además de estas medidas de ahorro, en el Plan existen otras medidas propuestas que han de permitir incrementar la eficiencia energética de la Comunidad reduciendo el consumo total de energía primaria. Entre estas medidas cabe destacar, entre otras, **la impulsión de los parques eólicos o la implementación de centrales de ciclo combinado así como las medidas sectoriales de ahorro propuestas**, las cuales afectarán a las previsiones de demanda en el Escenario de Ahorro de los próximos años.

## 5.2.2. Demanda en el Escenario de Ahorro

### 5.2.2.1. Demanda energía primaria

El incremento previsto en el consumo de energía primaria en Cantabria para el período 2004-2011 se estima en **403 ktep**, lo cual implica un incremento del 21% respecto el consumo del año 2004, esto supone pasar de los 1.918 ktep del año 2004 a 2.321 ktep en el año 2011. En la tabla 5.4 se muestra la evolución del consumo de energía primaria.

Tabla 5.4 – Evolución de la demanda total en Cantabria – Ahorro								
Años	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energía Primaria (kTEP)	1.918	1.970	2.063	2.105	2.100	2.159	2.243	2.321

Las medidas aplicadas en el Escenario de Ahorro repercutirán sensiblemente en la distribución del consumo de energía primaria en el 2011.

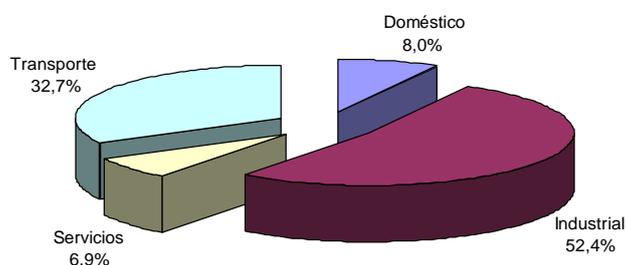


Figura 5.9- Distribución del consumo de energía primaria por sectores año 2011- Ahorro

Obsérvese como los principales consumidores de energía primaria, para el año 2011, seguirán siendo la industria y el sector transportes, los cuales se espera que asuman el 85% del consumo de energía primaria del citado año. Finalmente, el sector doméstico y servicios, asumirán el 15% restante, distribuido de forma equilibrada entre ambos.

### 5.2.2.2. Sector Eléctrico

La demanda eléctrica en Cantabria, según el modelo de ahorro, se estima que se incrementará en un 27% durante el período 2004-2011, pasando de una demanda de 4.093 GWh en el año 2004 a 5.200 GWh para el año 2011. Este crecimiento en la situación de ahorro de la demanda indica una variación anual promedio del 3,7%. En la figura 5.10 se puede observar este incremento total y desglosado por sectores.

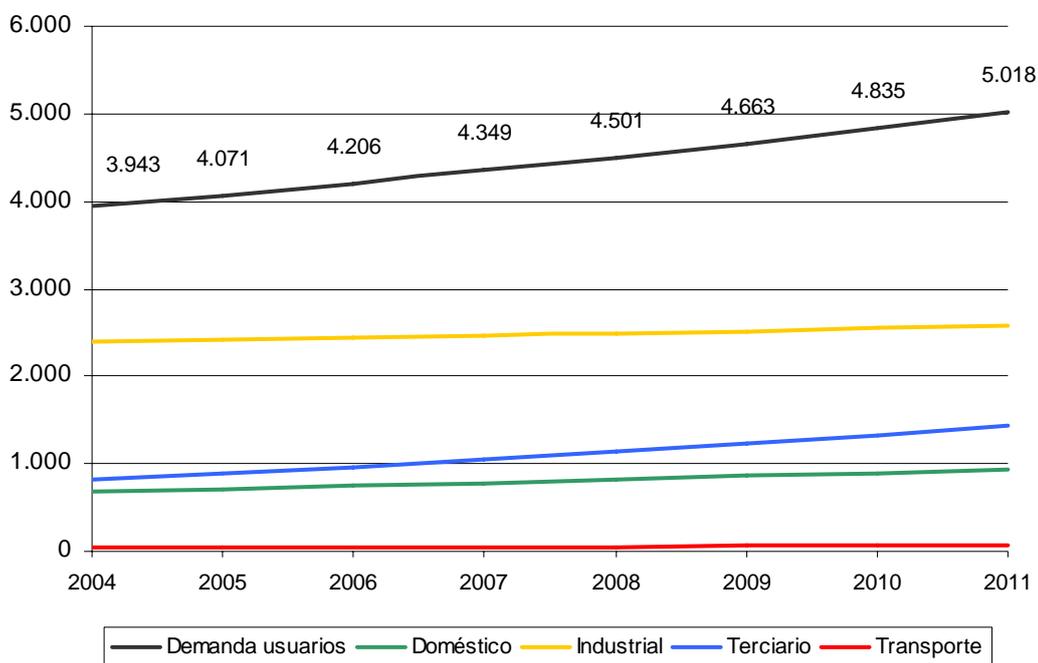


Figura 5.10 - Evolución de la demanda eléctrica en Cantabria excluyendo autoconsumos - Ahorro

Nótese como la demanda eléctrica para el año 2011, es inferior a las previsiones Tendenciales, causado por las medidas impulsadas a tal efecto. En el capítulo 7 se muestran estas medidas.

En la figura 5.11 se muestra la participación de los diferentes sectores en la demanda eléctrica para el año 2011.

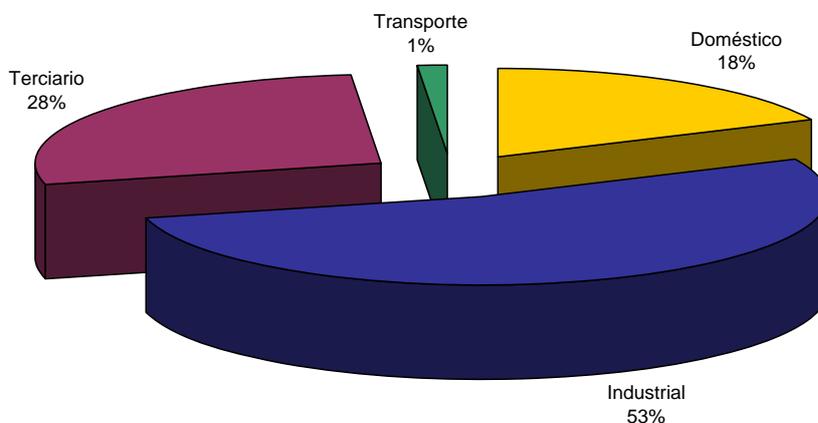


Figura 5.11- Distribución de la demanda eléctrica para el año 2011 - Ahorro.

La industria se apunta como la principal demanda eléctrica con un 53% seguida del sector terciario con un 28% mientras que el sector doméstico obtiene un 18% y el sector transportes un 1%.

En apartados posteriores se mostrará con más detalles las medidas propuestas para reducir el consumo de electricidad en Cantabria, siendo los principales efectos la introducción de medidas de eficiencia eléctrica y térmica así como la concienciación social.

Dentro de la previsión eléctrica, en el Escenario de Ahorro, la valoración de la producción de energía eléctrica en la Comunidad, basada en **centrales hidráulicas** y **cogeneraciones** en el inicio del período para finalizar con una producción importante basada en **parques eólicos** y **ciclos combinados**, indica que la Comunidad pasará la barrera de importador a exportador.

En el 2004, Cantabria importó el 45,9% de la demanda de la Comunidad mientras que según las estimaciones efectuadas, Cantabria pasará a exportar 7.384 GWh, equivalente al 117,0% de la demanda de la Comunidad. Este efecto es causado principalmente por la evolución de la potencia en parques eólicos y ciclos combinados.

A continuación se muestra la **evolución del sector eléctrico en Cantabria**, en el caso de tener en cuenta los ciclos combinados en la planificación y en el caso de no tener en cuenta estas medidas.

Se observa como la producción interna en régimen especial se ve incrementada gradualmente, consecuencia de las medidas internas aplicadas en el Escenario de Ahorro, entre otras, al efecto que produce la instalación de los parques eólicos y los ciclos combinados.

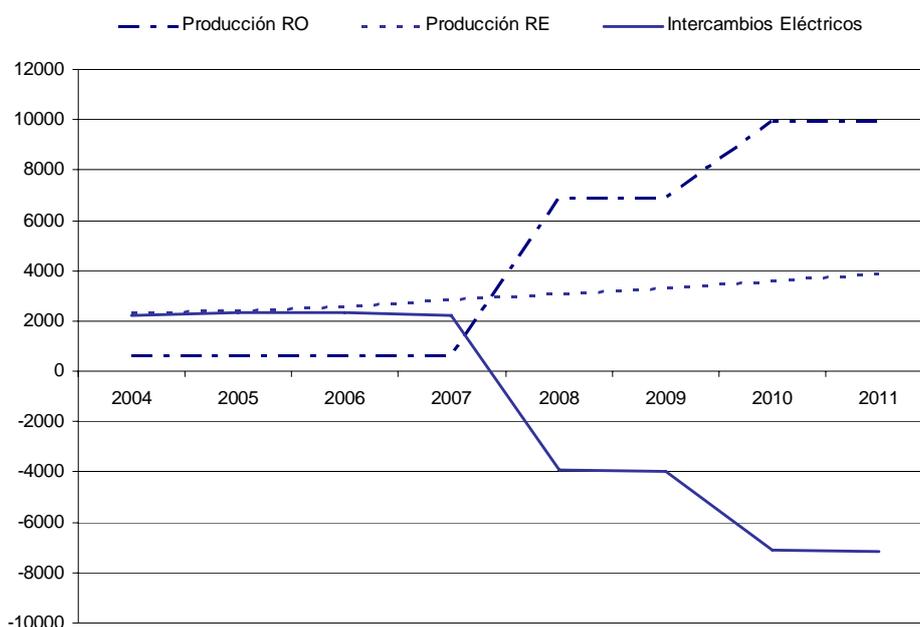


Figura 5.12- Evolución de la producción eléctrica con Ciclos Combinados- Ahorro.

En la figura siguiente se muestra el caso de no tener en cuenta los ciclos combinados. Nótese el incremento lineal de la electricidad producida en régimen especial, consecuencia principalmente de la entrada de los parques eólicos.

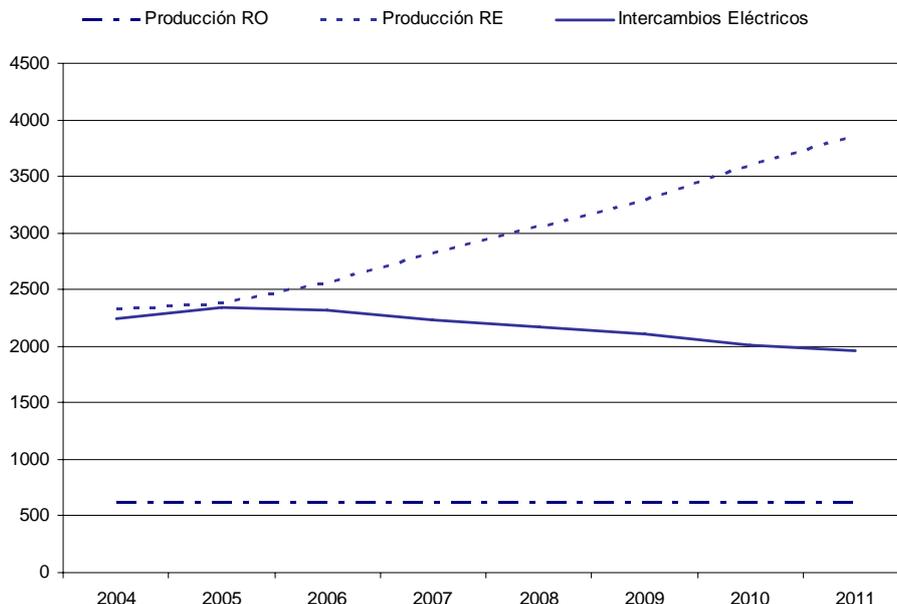


Figura 5.13- Evolución de la producción eléctrica sin Ciclos Combinados- Ahorro.

Como se ha comentado anteriormente, la entrada de los parques, plantas de cogeneración y otras medidas, aportan un crecimiento lineal de la producción eléctrica. Si bien estos no son capaces de compensar la totalidad de la demanda eléctrica de la Comunidad. En la tabla 5.5 se muestran resumidamente las producciones netas estimadas dentro del Escenario de Ahorro, teniendo en cuenta todas las medidas impulsadas desde el plan.

Tabla 5.5- Distribución de la producción eléctrica - Ahorro. (GWh/a)								
Años	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Régimen Ordinario</b>	620	620	620	620	6.860	6.860	9.980	9.980
<b>Régimen Especial</b>	2.327	2.378	2.565	2.825	3.054	3.298	3.597	3.859
<b>Cogeneración</b>	2.162	2.212	2.269	2.392	2.475	2.559	2.656	2.772
<b>Eólica</b>	0	0	90	202	342	496	692	832
<b>Mini hidráulica</b>	165	165	165	190	195	200	205	210
<b>Biomasa</b>	0	0	40	40	40	40	40	40
<b>Fotovoltaica</b>	0	0	1	1	2	3	4	5
<b>Intercambios eléctricos (*)</b>	2.249	2.345	2.322	2.228	-3.902	-3.962	-7.103	-7.157

(\*) El signo negativo de los intercambios eléctricos indica que se tratan de exportaciones, mientras que

*el signo positivo indica importaciones de Cantabria.*

Nótese el importante efecto que tienen los ciclos combinados, ya que la Comunidad pasa de ser deficitaria en términos eléctricos a ser exportadora a otras comunidades vecinas. Es importante destacar las ventajas que pueden aportar esta potencia instalada en la Comunidad, ver capítulo 9 sobre infraestructuras, sobre la calidad y disponibilidad eléctrica.

### 5.2.2.3. Sector gas natural

El consumo de gas en Cantabria para la situación de ahorro se ve incrementado en el período del plan causado principalmente por el consumo de gas en los ciclos combinados pasando de una demanda de 7.477 GWh para el año 2004 a una demanda para el **año 2011 de 26.795 GWh**. Esta variación en la demanda supone un incremento del 258%, respecto a la demanda del año 2004. En caso de no tener en cuenta estos ciclos combinados, la demanda de gas se incrementaría hasta 9.777 GWh siendo este valor inferior a la estimación en la situación Tendencial, consecuencia de las medidas impulsadas.

En los gráficos siguientes se muestra la evolución en la demanda de gas para las dos situaciones dentro de la situación de ahorro: Teniendo en cuenta los ciclos combinados y sin tenerlos en cuenta.

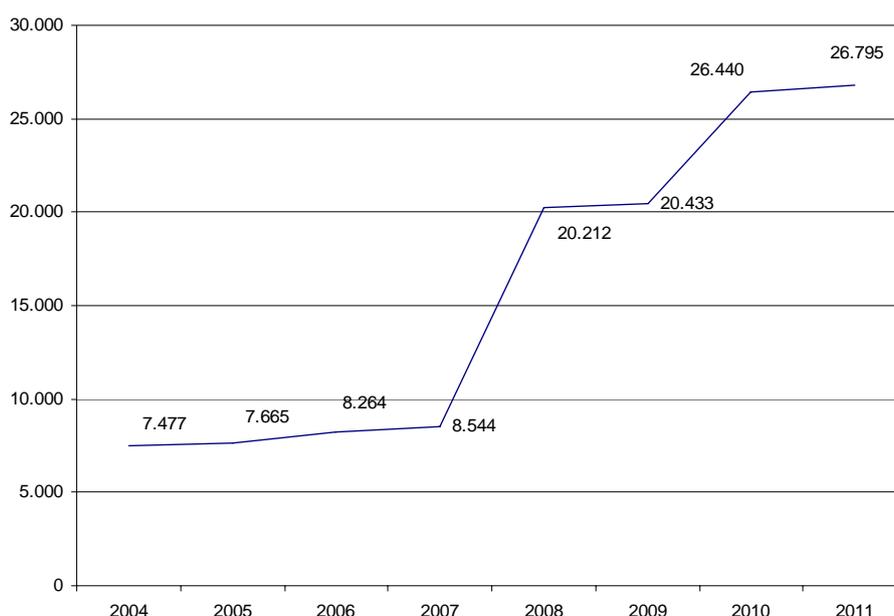


Figura 5.14 - Evolución de la demanda de gas con Ciclo Combinado – Ahorro

En la figura siguiente se muestra la demanda en el caso de no incluir el consumo de gas para los ciclos combinados.

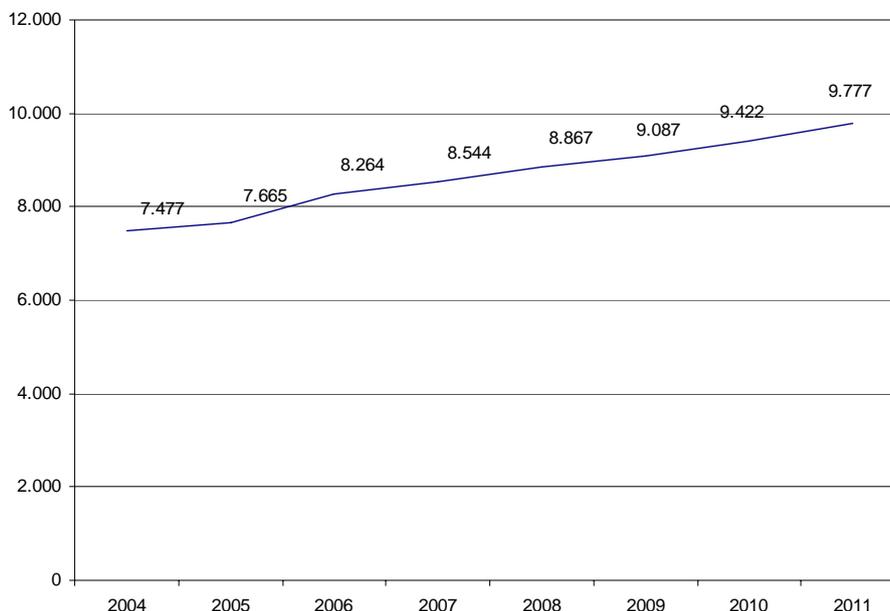


Figura 5.15 - Evolución de la demanda de gas sin Ciclo Combinado - Ahorro

Se observa como la tendencia sin ciclos combinados, mantiene un crecimiento moderado al internalizar todas las medidas de eficiencia. El incremento del consumo de gas como consecuencia de la entrada de los ciclos combinados, derivará en una reducción significativa de las aportaciones eléctricas exteriores.

#### 5.2.2.4. Derivados del Petróleo

El consumo de productos petrolíferos en conjunto se espera que se incremente controladamente durante el período 2004-2011, pasando de 605 ktep del año 2004 a **762 ktep** en el **año 2011**. Este crecimiento se puede asociar principalmente al crecimiento de gasóleo para automoción, ya que los otros derivados ven reducido su demanda. Cuantificando estos resultados se observa como la gasolina reduce su consumo en un 50,3% respecto al año de referencia, mientras que el fuelóleo y los GLP's reducen en un 68% y un 22%, respectivamente. Por el contrario el diesel se ve incrementado en un 49% respecto al año 2004.

La distribución de los consumos para el año 2011 se estima que se desglosen según las diferentes fuentes energéticas en: Diesel un 84 % y biodiesel con un 4,3%, seguido de la gasolina con un 6,6%, mientras que los fuelóleos y GLP con un 1,6 y 3,3% respectivamente. La entrada de los biodiesel por tanto, permitirá reducir significativamente el consumo de derivados del petróleo.

En la figura 5.15 se observa como evoluciona temporalmente el consumo de productos petrolíferos en la situación ahorro.

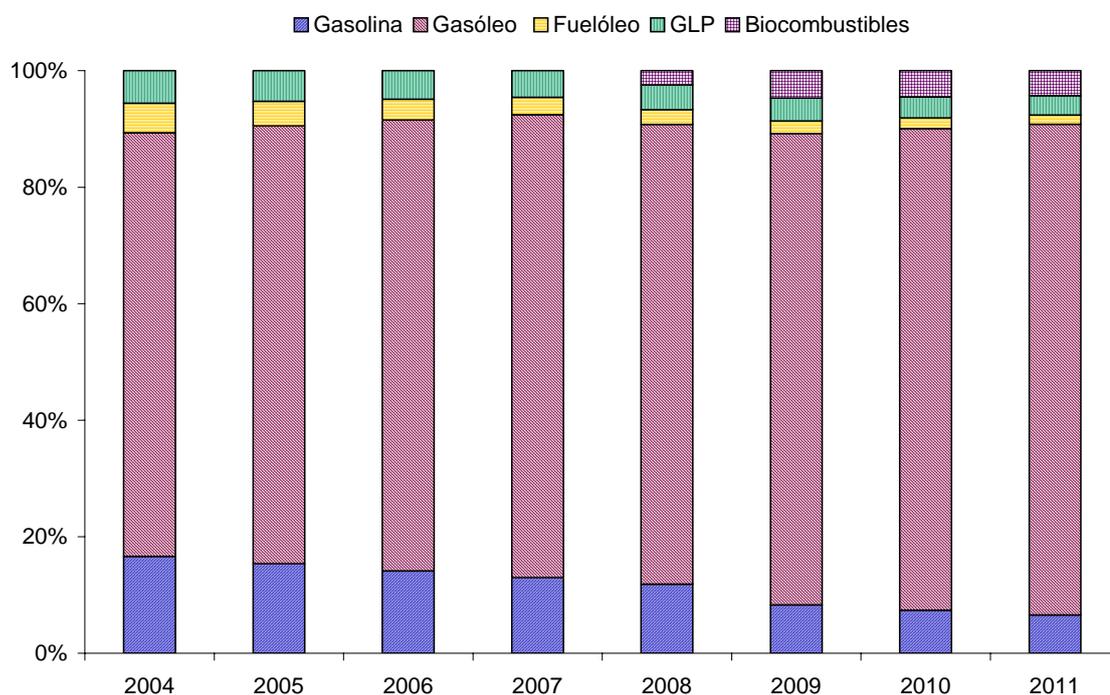


Figura 5.16- Evolución demanda productos petrolíferos, situación ahorro

## 5.3. Comparación de Escenarios

En los apartados anteriores se ha podido comprobar como en función de las medidas llevadas a cabo la situación energética de Cantabria puede oscilar considerablemente entre la situación Tendencial y la situación denominada ahorro, la cual incluye medidas para retener el consumo energético. El objetivo de este apartado es explicitar y comparar las expectativas energéticas de ambas situaciones.

### 5.3.1.1. Aspectos generales

De los resultados obtenidos en los dos planteamientos, estimación Tendencial y estimación ahorro, la reducción de consumo de energía primaria entre ambos para el año 2011 se estima en **192 ktep**.

**La propuesta de ahorro reduce entorno un 7,7% el consumo de energía primaria entre ambas situaciones.** La situación energética de la Comunidad mejora sensiblemente en el Escenario de Ahorro respecto al escenario Tendencial.

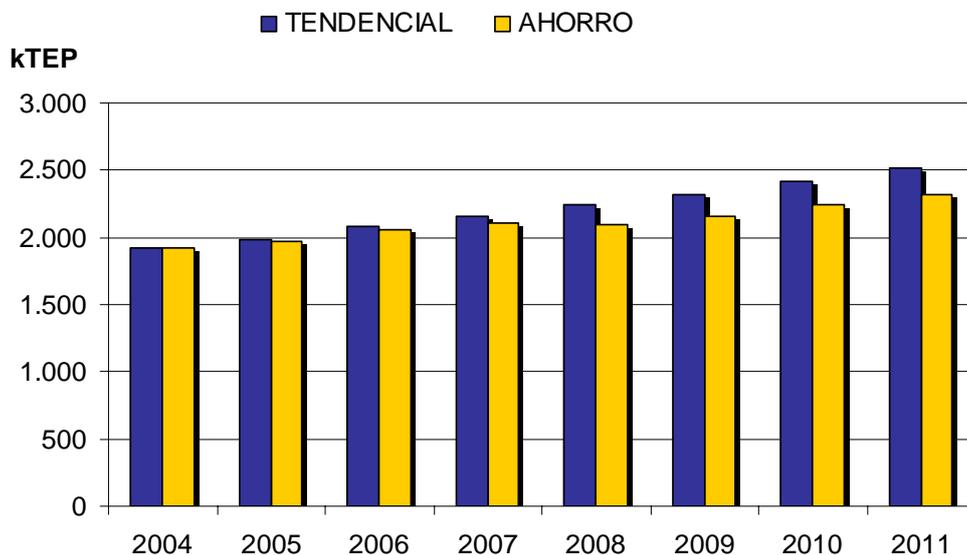


Figura 5.17- Comparación EP entre situación ahorro y Tendencial

Nótese la reducción en la demanda de energía primaria en el transcurso del Plan Energético. Obsérvese como a partir del año 2008, con la entrada de un ciclo combinado, esta tecnología aporta una mayor reducción global, motivada por la mayor eficiencia de este ciclo. De la misma manera, las acciones emprendidas en el campo de ahorro en energía final repercuten en el consumo total de energía de la Comunidad.

En este sentido, también es de destacar el incremento de participación de las energías renovables en el consumo de energía primaria en el Escenario de Ahorro respecto al Tendencial. **Las medidas emprendidas en el Plan** para el fomento de las renovables así como la contingencia de la demanda, permitirá **incrementar la participación de las renovables del 3,2% en el escenario de Tendencial hasta el 8,9% en el escenario ahorro.**

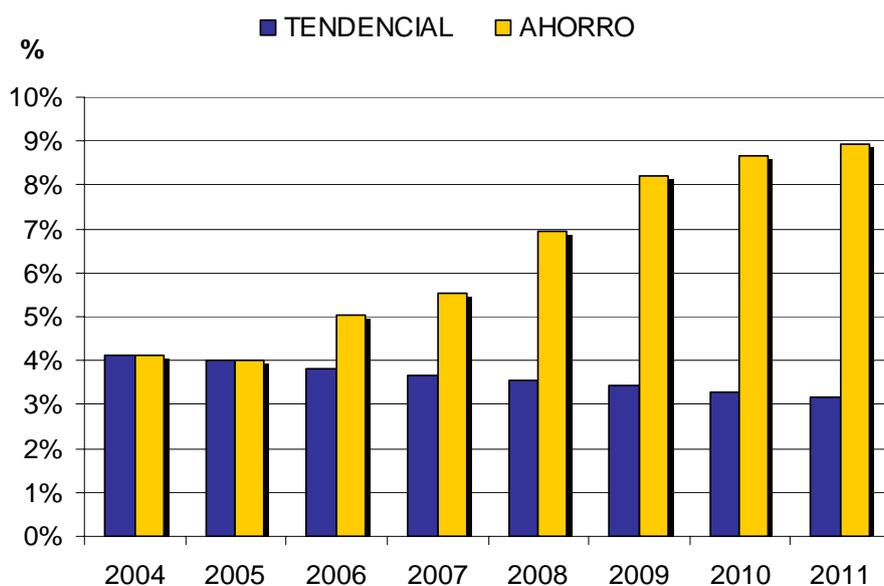


Figura 5.18- Comparación de la participación de las renovables en EP para la situación Tendencial y ahorro.

### 5.3.1.2. Sector Eléctrico

Dentro del sector eléctrico quedan patentes las principales ventajas de la realización del Plan en Cantabria. Los principales resultados derivados de las medidas propuestas son:

- Incremento sustancial de la participación de las energías renovables
- Retención del crecimiento de la demanda de los usuarios.
- Incremento del grado de autoabastecimiento eléctrico.

En la figura 5.19 se puede observar como con la introducción de nuevas plantas eléctricas renovables, se incrementará de manera significativa la participación de las energías renovables en la demanda eléctrica de la Comunidad.

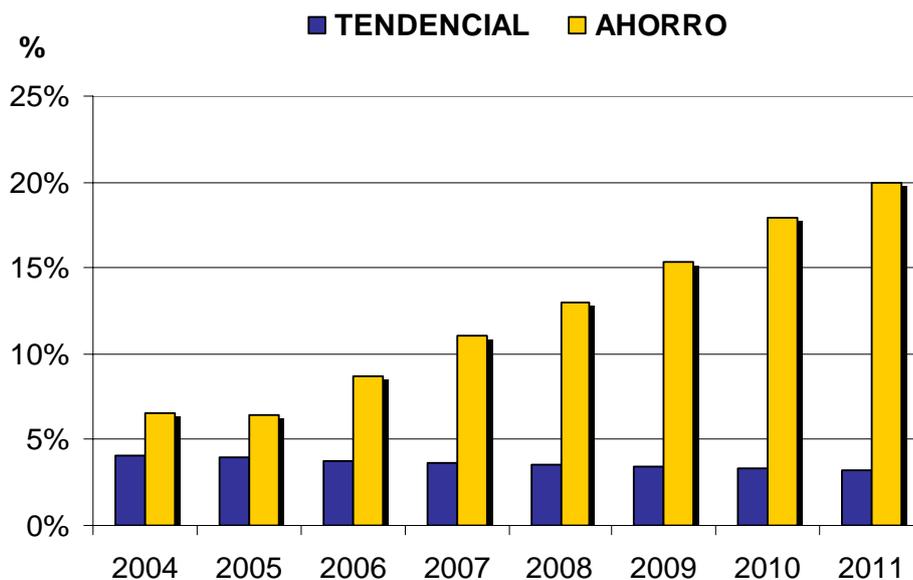


Figura 5.19- Comparación de electricidad de origen renovable situación ahorro y Tendencial

**Las medidas introducidas en el campo de las energías renovables han de permitir alcanzar una participación del 19,7% en la demanda de energía eléctrica de la Comunidad en el Escenario de Ahorro.**

### 5.3.1.3. Sector Gasista

En la figura 5.20 se comparan las evoluciones entre ambas situaciones. Como se observa, no existe una reducción del consumo de gas en la totalidad del periodo, causado por la introducción de las plantas de ciclo combinado.

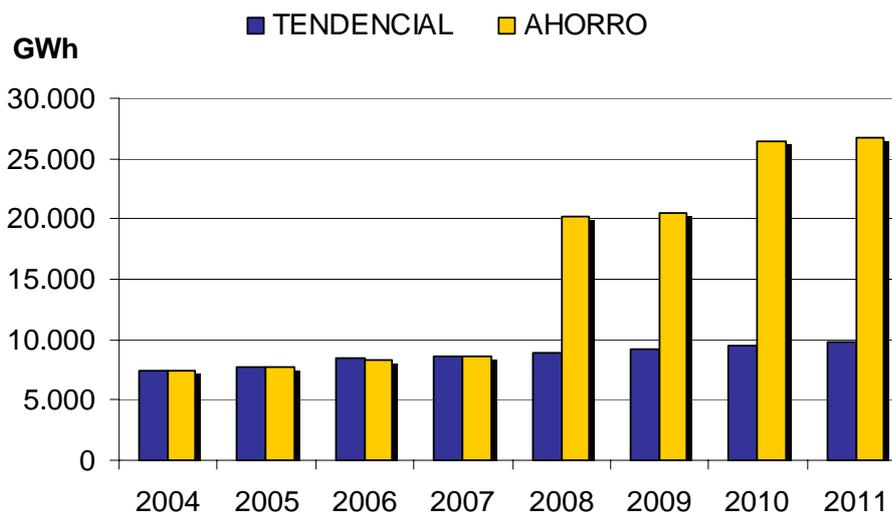


Figura 5.20- Comparación de la demanda de gas entre la situación Ahorro y Tendencial

Como se observa en la situación de ahorro se tiende a retener el crecimiento de la situación Tendencial, consecuencia de las medidas en eficiencia introducidas. Si bien en los últimos años, y causado por la internalización de un ciclo combinado, el consumo de gas se ve distorsionado en relación con los años anteriores. Como se ha dicho anteriormente, este incremento en el consumo de gas permitirá reducir la producción de energía eléctrica mediante tecnologías menos eficientes a las asociadas a un ciclo combinado.

#### 5.3.1.4. Sector Petróleo

En la figura 5.21, se muestra la comparativa entre las dos tendencias analizadas. Como se observa, la introducción de las plantas generadoras de biocombustibles, reduce considerablemente el consumo de productos derivados del petróleo.

Por otro lado y de forma directa, las medidas de ahorro emprendidas para reducir el consumo total en el sector transportes permitirán reducir la demanda de derivados del petróleo.

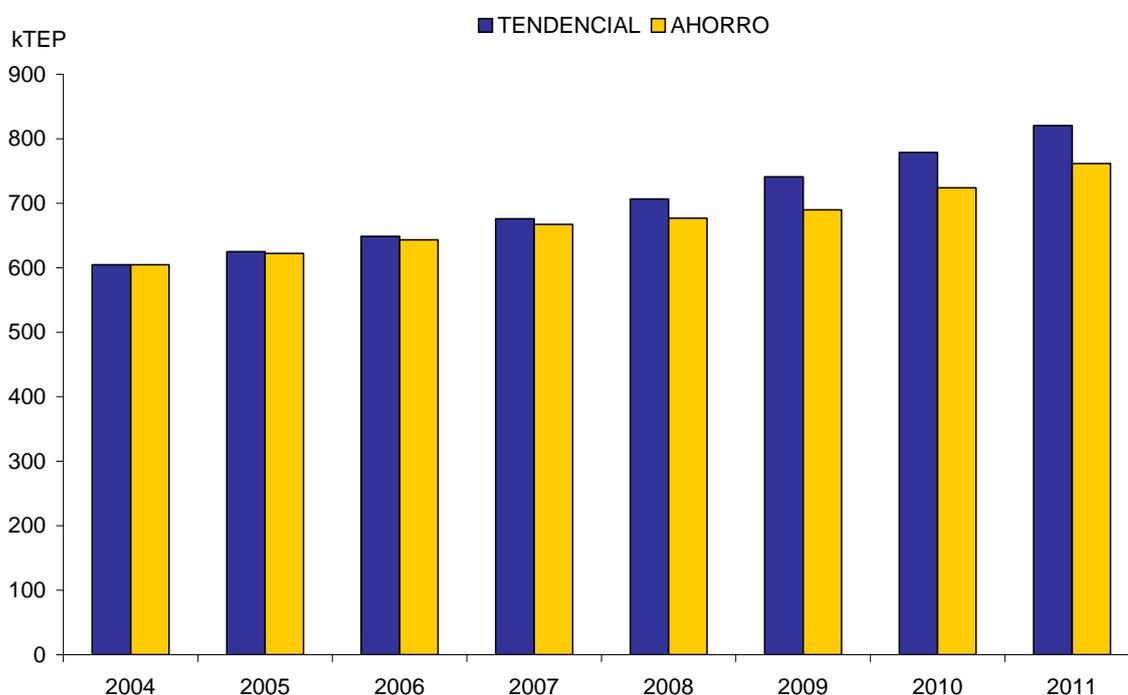


Figura 5.21- Comparación de la demanda de derivados del petróleo

Además de esta medida directa, la impulsión de los biocombustibles a partir de año 2008 y la aplicación de otras medidas de ahorro y eficiencia en el sector transporte, implicarán una sensible reducción de la demanda en los años posteriores a la puesta en marcha de las plantas de producción.

## 6. Objetivos energéticos

### 6.1. Introducción

El Plan Energético de Cantabria se articula en el marco de un contexto internacional que intenta compaginar la satisfacción de las necesidades energéticas con la preservación de los recursos disponibles y el fomento de las energías renovables. En ese sentido, diversos son los documentos marco para la determinación de los objetivos energéticos del presente Plan:

- **Libro Blanco** para las Energías Renovables en la Unión Europea [COM(97)599, de 26.11.1997], en el que se establece un **objetivo del 12%** para la participación de las **energías renovables** en el **balance energético** de la Unión en el horizonte del 2010. Asimismo establece un Plan de Acción para la consecución del objetivo fijado.
- **Directiva 2001/77/CE**, de 27.09.2001, relativa a la promoción de la **electricidad generada** a partir de fuentes de **energía renovables** en el mercado interior de la electricidad, en la que se establece un **objetivo del 22,1%** para la participación de las energías renovables en el balance eléctrico de la Unión en el horizonte del 2010. Dicha directiva cifra la referencia para el estado español en el 29,4% (ya que en 1997 la participación era ya del 19,9%).
- **Decisión 2002/358/CE**, de 25.04.2002, relativa a la aprobación, en nombre de la Comunidad Europea, del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y al cumplimiento conjunto de los compromisos contraídos con arreglo al mismo, en la que se establece un objetivo **de reducción del 8% en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el horizonte 2008-2012 con respecto a las emisiones de GEI del año 1990**. El reparto de aquel compromiso global para la Unión Europea entre los distintos países cifra en un incremento del 15% el objetivo para el estado español.

- **Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4)**, de 30 de junio de 2003, y su reciente **Plan de Acción 2005-2007**, que fija un objetivo de un ahorro acumulado de 12 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep), el equivalente al 8,5% el actual consumo de energía primaria,
- **Plan de Energías Renovables en España (PER) 2005-2010**, de julio de 2005 y que es la revisión del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000-2010, que mantiene el objetivo de cubrir con fuentes renovables al menos el 12% del consumo total de energía en 2010, así como de incorporar otros dos objetivos indicativos: 29,4% de generación eléctrica con renovables y 5,75% de biocarburantes en transporte.
- **Revisión para el periodo 2005-2011 de la Planificación de los sectores de la Electricidad y el Gas**, que contempla las estrategias nacionales así como las actuaciones más importantes a realizar en este periodo

Asimismo también se recogen, para la elaboración del Plan, distintos documentos específicos de fomento a la eficiencia energética en los edificios (Directiva 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002), fomento de la cogeneración de alta eficiencia (Directiva 2004/8/CE, de 11 de febrero de 2004) así como el conjunto de documentos BREF<sup>13</sup> desarrollados por el IPPC<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> BREF - BAT reference document. BAT – Best Available Technique.

<sup>14</sup> IPPC - European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau.

## 6.2. Objetivos generales del Plan Energético de Cantabria

Cuatro son las líneas básicas que enmarcan el desarrollo del presente Plan según establece la Comisión Redactora del Plan:

- **Propiciar el crecimiento económico** de modo que el suministro de energía no sea limitación para el mismo.
- **Garantizar la seguridad del suministro** en condiciones adecuadas y de calidad para toda la población
- **Mejorar la eficiencia de uso de los productos energéticos**, propiciando el ahorro, reduciendo la intensidad de consumo energético y sin reducir las cotas de bienestar de los ciudadanos.
- **Compatibilizar el uso de la energía con una protección efectiva del medio ambiente**, de manera que se cumplan las exigencias para el desarrollo sostenible.

La concreción de las directrices se realiza a través de tres grandes líneas. De ahorro y eficiencia energética por un lado, de desarrollo de las energías renovables por el otro y de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por otro lado, y siendo condición indispensable, las infraestructuras energéticas se verán mejoradas para poder alcanzar los objetivos intrínsecos del plan.

## 6.3. Objetivos específicos de Ahorro y Eficiencia Energética

Como contribución a la consecución de los objetivos generales se ha definido un objetivo específico de ahorro. Dicho objetivo viene concretado mediante la implementación de medidas horizontales y medidas sectoriales y pretende:

### Objetivos – Energía Primaria

*Obtener un ahorro energético sobre el consumo Tendencial de energía primaria previsto del 7,7% en el año 2011.*

Las principales medidas que favorecen la consecución de este objetivo son:

- Fomento a la cogeneración.
- Fomento a la sustitución de combustibles líquidos por gas natural.

Entre las medidas horizontales se encontraría el fomento a la **cogeneración**, con el objetivo específico de completar el desarrollo de dicha tecnología en Cantabria. Con los datos iniciales del año 2005, la cogeneración dispone de una potencia instalada de 309 MWe, el 5% de la potencia total instalada en el estado español y contribuye al 44% de las necesidades eléctricas de Cantabria. Ello supone quedar muy por encima de la media española, que es del 14%.

Para ello, el Plan prevé la entrada en funcionamiento de 40 MWe adicionales. Destaca, en este objetivo global, la puesta en servicio de una planta de 12 MWe para el secado de lodos a finales del año 2006.

*Crecimiento de 40 MWe en la potencia instalada de cogeneración, hasta llegar a un objetivo de 349 MWe en el 2011. La reducción del consumo Tendencial acumulado, en términos de energía primaria sería de 54.155 TEP en el transcurso del Plan 2006-2011.*



Enmarcado en el Plan de Gasificación de Cantabria, acordado en 1999 entre la Dirección General de Industria y la empresa Gas Natural Cantabria SDG, el **gas natural** seguirá su entrada hacia nuevos municipios cántabros hasta el 2009, incrementado su disponibilidad en la población. La progresiva sustitución de combustibles líquidos por gas natural permitirá un ahorro energético equivalente al 3% del incremento en la distribución de gas natural, arrojando una reducción global de 70 GWh en el período de vigencia del Plan.

*Reducción de 70 GWh asociado a la sustitución de combustibles líquidos por gas natural en el consumo Tendencial de combustibles durante el período 2005 - 2011.*

### **Objetivos – Energía Final**

En lo que respecta al consumo de energía final, se pretende:

*Obtener un ahorro energético en el Escenario de Ahorro sobre el consumo Tendencial de energía final del 2,6 % en el año 2011.*

Este objetivo se ha establecido en base a la aplicación de diferentes medidas sectoriales, las cuales se representan en los diversos ámbitos.

- Sector doméstico – Medidas **de eficiencia energética en edificios**.
- Sector servicios (privado y público) – **Medidas de eficiencia energética en edificios**.
- Sector industrial – **Mejora de la eficiencia energética industrial**
- Sector transportes – **Diversificación y eficiencia energética**.

En el **sector doméstico** el objetivo es el de la reducción del consumo energético asociado a una mejora de la eficiencia del 1% anual hasta el 2011. Esto supondrá una reducción del consumo de energía final, para la totalidad del plan, de **18 ktep**.

Respecto al **sector servicios (privado y público)**, se marca un objetivo de reducción del consumo energético asociada a una mejora de la eficiencia del 2% anual hasta el 2011. Esto supondrá una reducción del consumo de energía final, para la totalidad del Plan, de **30 ktep**.

En relación al **sector industrial**, se marca un objetivo de reducción de la intensidad energética del 1% interanual hasta el 2008 y del 0,5% interanual hasta el 2011. Esto supondrá una reducción del consumo de energía final, para la totalidad del Plan, de **87 ktep**.

En relación con el **sector transportes**, teniendo en cuenta las medidas de eficiencia en el transporte y la diversificación energética, el incremento de la eficiencia en el sector, a tenor de las medidas, se evalúa en un 0,5% anual. Esto supondrá una reducción del consumo de energía final, para la totalidad del Plan, de **93 ktep**.

## 6.4. Objetivos de desarrollo para las energías renovables

La contribución a la consecución de los objetivos generales mediante el desarrollo de las energías renovables pretende:

*Obtener una participación de estas energías en el balance global de energía primaria del 8,9% en el año 2011, frente al 4,1 % actual.*

*Asimismo se establece el objetivo que el 19,7 % de la demanda eléctrica en Cantabria se pueda satisfacer mediante la generación eléctrica de origen renovable.*

El potencial global renovable de Cantabria es remarcable en cuatro de sus formas principales de generación:

- Minihidráulica.
- Eólica.
- Solar (térmica y fotovoltaica).
- Biomasa.

Asimismo, se han considerado las posibilidades de otras tecnologías en fase de I+D+i como son la eólica off-shore y el oleaje.

Los objetivos específicos en materia de renovables son los siguientes:

Para la energía **solar térmica** se establece como objetivo alcanzar una superficie solar instalada de 20.856 m<sup>2</sup>, lo que significaría **multiplicar por 20 la superficie instalada** a principios del 2005.

Respecto a la **energía solar fotovoltaica**, el Plan **multiplicará por 47 la potencia fotovoltaica instalada** en Cantabria a principios del 2005, pasando de un parque ligeramente superior a 100 kWp a una potencia solar instalada a finales del 2011 de 4,7MWp.

Para la **energía eólica** el **Escenario de Ahorro** establece dos objetivos paralelos. Para la definición de estos objetivos se debe tener en cuenta la situación actual de la Comunidad, en la que Cantabria representa, junto con Madrid y Extremadura las únicas regiones que no disponen de parques eólicos a principios del Plan.

- **Alcanzar una potencia eólica instalada a finales del 2011 de 300 MW<sub>e</sub>**, acorde con los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables había establecido para Cantabria.
- **Establecer un escenario de instalación sostenible** en el cual los parques instalados se adecuen a **la capacidad del territorio** y entren en conjunción con el **patrimonio natural** de Cantabria.

En el campo de la **biomasa**, el **Escenario de Ahorro** establece como objetivo general **doblar el aprovechamiento energético actual de la biomasa**, pasando de los 53 ktep durante el 2004 a los 104 ktep en el 2011.

- Se establece como objetivo sectorial que **el 4,8% del consumo energético asociado al sector transporte sean biocombustibles**. Este valor está en línea con los valores propuestos en la Directiva Europea 2002/30/CE, relativa al consumo de biocombustibles en el transporte.
- Para la **biomasa de origen forestal** no se proponen objetivos numéricos, sin embargo en los próximos años está prevista la realización de estudiar la viabilidad técnica de estas instalaciones, así como analizar sus externalidades.
- En el caso de la **valorización energética** de residuos se prevé un incremento de la capacidad de las plantas hasta llegar a una potencia de **10 MWe** al finalizar el Plan.

En el ámbito de la **energía hidráulica** se fija como objetivos **incrementar la potencia del parque hidráulico de la Comunidad en 9MW<sub>e</sub>**. La relación entre la potencia hidráulica instalada y el potencial teórico de Cantabria implica que se planteen moderados objetivos de crecimiento para esta tecnología durante el periodo de vigencia del Plan.

Finalmente, se contempla la puesta en servicio de una **central de oleaje**, de 1,25 MWe en la costa de Santoña, con una aportación estimada de 6.570 MWh/a.

## 6.5. Objetivos de reducción de las emisiones de GEI

Como consecuencia del cumplimiento de los objetivos anteriores será posible establecer un objetivo global de **reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, estimada en 3,0 Mt/CO<sub>2</sub>** para la totalidad del período comprendido en el Plan 2006-2011.

## 6.6. Resumen de objetivos

Como queda patente en el desarrollo de este capítulo, los objetivos establecidos en el Escenario de Ahorro son:

1. **Reducir el consumo de energía primaria en Cantabria en un 7,7% respecto al consumo tendencial previsto para el año 2011.**
2. **Fomentar el ahorro de energía final para obtener en el horizonte del 2011 una reducción anual del 2,6% respecto a la situación tendencial.**
3. **Incrementar la participación de las energías renovables en el balance energético al 8,9% en el horizonte del 2011.**
4. **Promocionar la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovable hasta que represente el 19,7%.del balance.**

**Contener las emisiones de efecto invernadero.** Aplicando las medidas propuestas para Cantabria se observa una ligera **recesión en el crecimiento de las emisiones**, estando este efecto se mantiene acorde con las perspectivas Europeas.

El objetivo del porcentaje de participación de las energías renovables establecido para Cantabria a 2011 está en línea con el 12% que se ha fijado a nivel de toda la Unión Europea.

En este ámbito, en cuanto a la participación de la energía eléctrica de origen renovable, Europa tiene un objetivo del 22,1% en el horizonte 2010, y para España este porcentaje sube al 29,4%.

En Cantabria los dos objetivos en renovables se quedan en una cifra algo inferior al propuesto por Europa y/o España, sin embargo, en la estimación de los objetivos para Cantabria se ha tenido en cuenta la situación actual de la Comunidad, con unos índices significativamente más bajos a los existentes a nivel estatal y europeos, y con un potencial de incremento limitado, por ejemplo, en recursos hidráulicos.

Así mismo, hay que considerar que los objetivos europeos o estatales no tiene una transposición directa sobre cada comunidad, sino que deben trasponerse en sintonía con la capacidad y el potencial de cada territorio.

## 7. Programa de Ahorro y Eficiencia Energética

### 7.1. Consideraciones generales

En un Plan Energético a escala regional, las actuaciones públicas que impulsen el ahorro de energía y la eficiencia energética se constituyen como una de las herramientas de trabajo más válidas y eficientes para cumplir los objetivos marcados. Más concretamente, la necesidad de la participación de la Administración Pública en este ámbito, está impulsada por los siguientes factores:

- La **importancia estratégica del ahorro y la eficiencia energética** para la competitividad de la economía
- La **reducción significativa de emisiones de contaminantes atmosféricos** asociada a la aplicación de medidas de ahorro y de eficiencia energética.
- El **margen o potencial de mejora de la eficiencia energética** en Cantabria

En este sentido, los Planes regionales de actuación deben colocarse preferentemente en el lado de la demanda, pues las posibilidades de actuación en el lado de la oferta están más ligadas a otras administraciones que cuentan con competencias para ello, como son el Estado Español y la Unión Europea. Estos últimos pueden legislar en materia de combustibles (derivados del petróleo, gas natural) y energía eléctrica (regulando primas, condiciones de conexión a red, etc.).

Por tanto, los objetivos de **la política energética cántabra apuestan por el incremento del ahorro (consumir menos) y la mejora de la eficiencia (consumir mejor) en el uso final de la energía (demanda).**

## 7.2. Objetivos de ahorro y eficiencia energética

El ahorro y la eficiencia energética se configuran en la Unión Europea como políticas fundamentales del desarrollo sostenible, considerando que la mejora de la competitividad de la economía europea y la protección del medio ambiente son compatibles. A tal efecto, se han promulgado diferentes actuaciones legislativas para la implantación de estas políticas:

- **Directiva 2004/8/CE** sobre el fomento de la cogeneración y requisitos mínimos de rendimiento
- **Directiva 2003/30/CE** relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte
- **Directiva 2002/91/CE** relativa al rendimiento energético de los edificios
- **Directiva 2001/77/CE**, relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad
- **Directivas sobre eficiencia energética en los productos** (certificación energética de equipos domésticos, equipos de refrigeración, calderas, balastos de lámparas fluorescentes, etc.)
- Propuesta de Directiva sobre la eficacia en el uso final de la energía y los servicios energéticos.

En este marco, la elaboración del Plan de Acción para la mejora de la Eficiencia Energética en la Comunidad Europea, COM (2000) 247, estableció como objetivo orientativo la reducción de la intensidad energética global en un 1% anual hasta el año 2010.

En España, el Gobierno publicó a finales del 2003 la Estrategia Española para la Eficiencia Energética (E4) que sirve de marco de referencia, junto con su reciente Plan de Acción, para la planificación y la mejora de la eficiencia energética en el ámbito del Estado Español. La estrategia a nivel estatal recoge un conjunto de actuaciones normativas, reglamentarias, de fomento de la investigación y el desarrollo tecnológico, promoción, información y comunicación que tienen por objetivo **un ahorro energético sobre el consumo Tendencial de energía primaria del 9% en el año 2012.**

En este contexto europeo y estatal, la **Comunidad de Cantabria** plantea como objetivo para los próximos años (2005-2011), **obtener un ahorro energético sobre el consumo Tendencial de energía primaria del 7,7% en el año 2011**, con respecto al escenario de referencia (ver tabla y figura 7.1).

Tabla 7.1. Evolución del consumo de energía primaria (Período 2005-2011) (tep/año)							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Escenario Tendencial	1.977.350	2.085.249	2.154.921	2.238.397	2.318.708	2.413.322	2.513.956
Escenario Ahorro	1.970.020	2.063.097	2.105.088	2.099.760	2.158.608	2.243.452	2.321.265
<b>Ahorro energético</b>	<b>7.331</b>	<b>22.152</b>	<b>49.833</b>	<b>138.638</b>	<b>160.100</b>	<b>169.869</b>	<b>192.691</b>

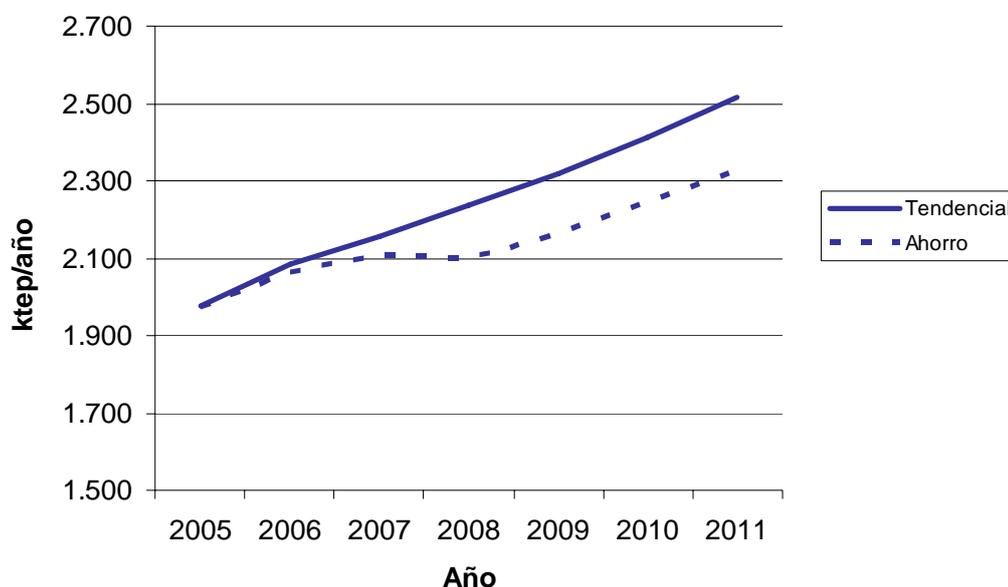


Figura 7.1. Evolución del consumo de energía primaria (Período 2005-2011) (ktep/año)

Por sectores, **el objetivo de ahorro de energía primaria respecto al escenario Tendencial**, superará, en el período de vigencia del Plan los **741 ktep acumulados** (ver tabla 7.2.)

Tabla 7.2. Ahorro energético anual por sectores (Período 2005-2011) (tep/año)								
Sector	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total Acumulado
Doméstico	633	1.363	2.218	3.144	4.148	5.236	6.417	23.159
Industrial	2.954	13.057	35.627	118.390	132.848	136.410	152.599	591.957
Servicios <sup>1</sup>	957	2.012	3.173	4.426	5.778	7.233	8.798	32.377
Transporte	2.786	5.720	8.814	12.678	17.326	20.990	24.876	93.191
<b>Total</b>	<b>7.331</b>	<b>22.152</b>	<b>49.833</b>	<b>138.638<sup>2</sup></b>	<b>160.100</b>	<b>169.869</b>	<b>192.691</b>	<b>740.685</b>

1. Privado y público

2. Entrada en funcionamiento de una central eléctrica de ciclo combinado con gas natural (800 MW)

Por tanto, como consecuencia de la aplicación de las medidas de ahorro y eficiencia, en el año 2011 se puede prever un balance energético con una contención en el consumo de energía primaria con su correspondiente reflejo en el consumo por sectores (ver figura 7.2). En este sentido, el sector industrial es el que presenta un mayor porcentaje de ahorro de energía primaria (un 11%, el año 2011) respecto al escenario Tendencial, como consecuencia de la mejora de la eficiencia energética en la producción de energía eléctrica.

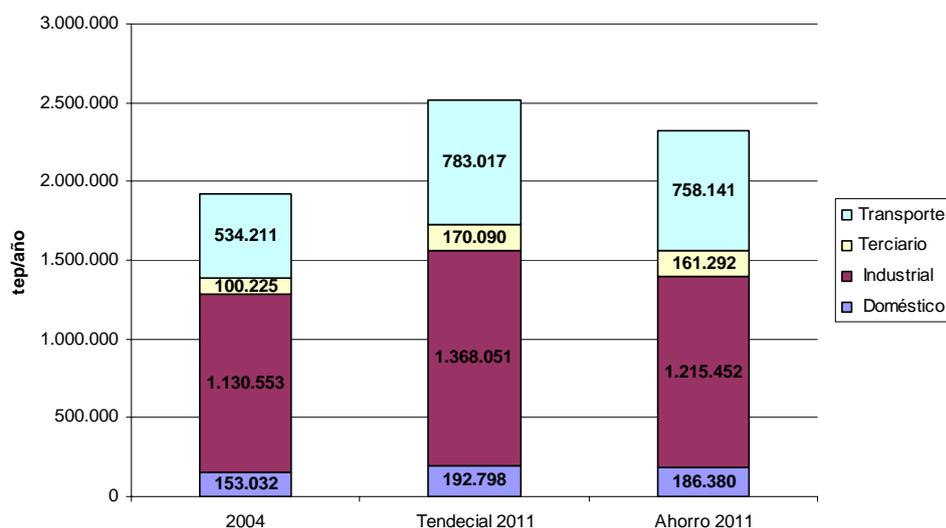


Figura 7.2. Estructura sectorial del consumo de energía primaria por escenarios, en los años 2004 y 2011 (tep/año)

Desde el punto de vista del **consumo final de energía** (descontado el consumo bruto para la transformación de energía), se espera alcanzar una **reducción de la energía final utilizada sobre el escenario Tendencial de un 2,6%, en el año 2011.** (ver tabla 7.3 y figura 7.3)

Tabla 7.3. Evolución de la demanda de energía final (Período 2005-2011) (tep/año)							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Escenario Tendencial	1.605.396	1.698.552	1.755.210	1.824.214	1.889.542	1.967.538	2.050.334
Escenario Ahorro	1.597.581	1.677.250	1.729.320	1.791.468	1.848.985	1.920.302	1.996.485
<b>Ahorro energético</b>	<b>7.815</b>	<b>21.302</b>	<b>25.890</b>	<b>32.746</b>	<b>40.557</b>	<b>47.236</b>	<b>53.848</b>

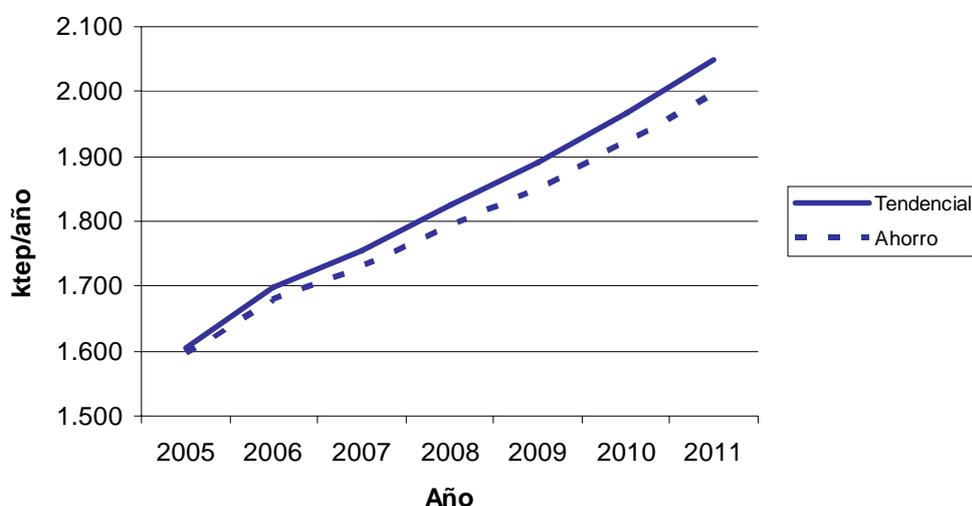


Figura 7.3. Evolución del consumo de energía final (Período 2005-2011) (ktep/año)

Por **sectores**, el **ahorro de energía final respecto al escenario Tendencial**, superará, en el período de vigencia del Plan los **229 ktep acumulados** (ver tabla 7.4.)

Tabla 7.4. Ahorro energético anual por sectores (Período 2005-2011) (tep/año)								
Sector	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Total Acumulado
Doméstico	328	1.022	1.764	2.568	3.412	4.299	5.255	18.649
Industrial	3.791	12.659	12.338	13.369	14.447	15.249	15.595	87.448
Servicios <sup>1</sup>	910	1.901	2.974	4.131	5.371	6.697	8.122	30.107
Transporte	2.786	5.720	8.814	12.678	17.326	20.990	24.876	93.191
<b>Total</b>	<b>7.815</b>	<b>21.302</b>	<b>25.890</b>	<b>32.746</b>	<b>40.557</b>	<b>47.236</b>	<b>53.848</b>	<b>229.396</b>

En este sentido, los sectores servicios y del transporte son los que presentan un mayor porcentaje de ahorro de energía final (un 5 y un 3 %, respectivamente, el año 2011) respecto al escenario Tendencial, como consecuencia del conjunto de medidas propuestas en este Plan (ver figura 7.4).

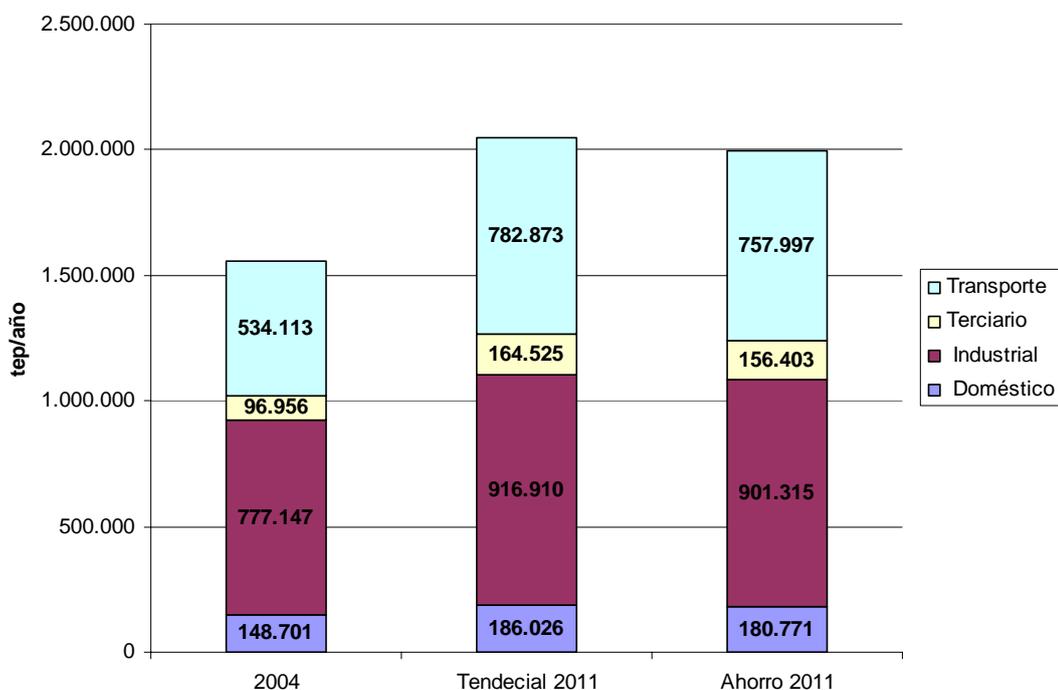


Figura 7.4. Estructura sectorial del consumo de energía final por escenarios, en los años 2004 y 2011 (tep/año)

Por **fuentes energéticas**, se espera un crecimiento importante (un 73 % respecto al escenario Tendencial, el año 2011) del consumo de energías renovables para la producción de energía final. Por otro lado, se espera una reducción del consumo de energía eléctrica, de derivados del petróleo y del gas natural (ver figura 7.5).

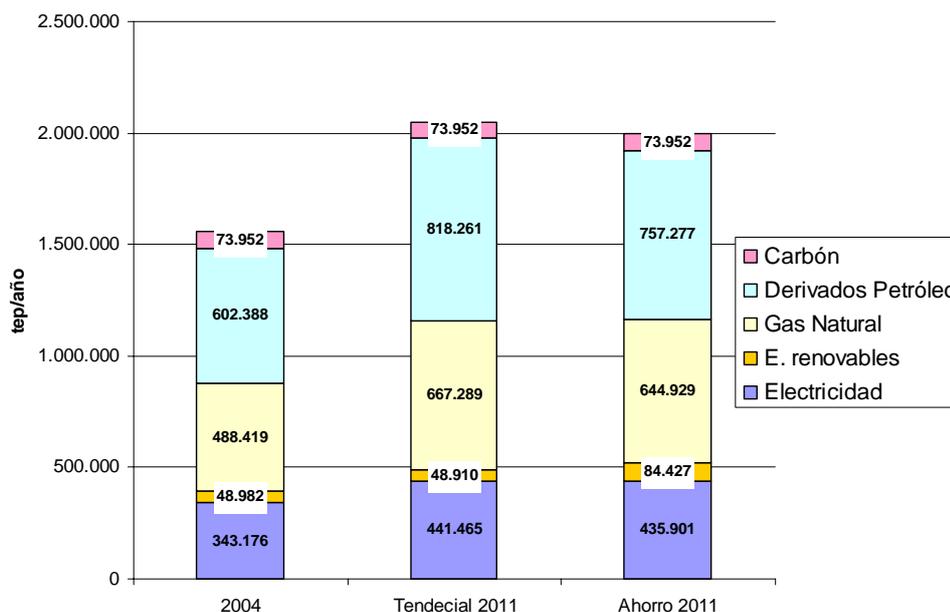


Figura 7.5. Estructura del consumo de energía final por fuentes energéticas, en los años 2004 y 2011 (tep/año)

Finalmente, en el **aspecto ambiental**, la consecución de los objetivos de ahorro y eficiencia energética supondrán una **reducción**, en el año 2011, de las emisiones de gas de efecto invernadero en un **11,3 %** respecto al escenario Tendencial (Tabla 7.5). Esto representará **un total de ahorro de emisiones de acumulado de 3 Mt CO<sub>2</sub> en el período 2005-2011.**

Tabla 7.5. Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> (Período 2005-2011) (t/año)							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Escenario Tendencial	5.604.710	5.881.477	6.071.566	6.297.247	6.518.724	6.777.128	7.053.120
Escenario Ahorro	5.585.139	5.765.889	5.860.420	5.788.864	5.870.287	6.061.766	6.251.318
<b>Reducción emisiones CO<sub>2</sub></b>	<b>19.572</b>	<b>115.588</b>	<b>211.146</b>	<b>508.383</b>	<b>648.437</b>	<b>715.362</b>	<b>801.803</b>

Para la consecución de este objetivo, es necesario la ejecución de una serie de actuaciones de carácter **horizontal** (aplicables en todos los ámbitos) y **sectorial** (específicas de un sector económico). Los sectores objeto de medidas específicas son los siguientes:

- Sector Doméstico
- Sector Servicios (Privado)
- Sector Público
- Sector Industrial
- Sector Transporte

De manera más concreta, las actuaciones a desarrollar en el marco del Plan Energético de Cantabria, podrán ser del tipo:

- **Revisión del marco normativo**
- **Impulso de la certificación energética**
- **Introducción de tecnologías eficientes y del ahorro**
- **Mecanismos y acciones de promoción para la superación de barreras**
- **Acciones de comunicación y formación**

## 7.2.1. Resumen

La aplicación de las diferentes medidas de ahorro y eficiencia previstas en este Plan Energético va a suponer el siguiente ahorro energético en el período 2005-2011 (ver figura 7.6):

- Ahorro acumulado de energía primaria: **741 ktep**
- Ahorro acumulado de energía final: **229 ktep**

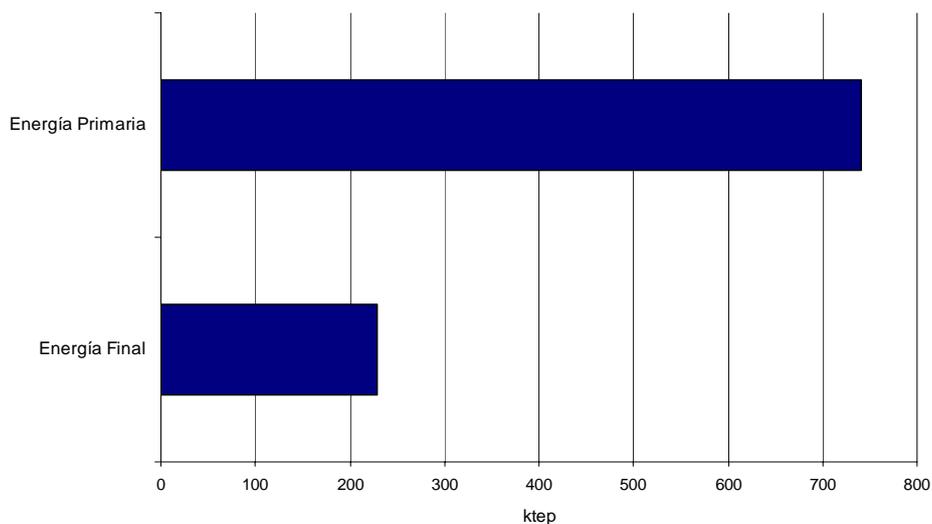


Figura 7.6. Ahorros energéticos en el período 2005-2011 (ktep)

Este ahorro de energía, permitirá a su vez, la reducción de los gases de efecto invernadero emitidos a la atmósfera:

Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en el período 2005-2011: **3 Mt de CO<sub>2</sub>**.

## 7.3. Actuaciones horizontales

### 7.3.1. Creación de la Agencia Cántabra de la Energía

En muchas de las otras Comunidades Autónomas del Estado, existen diferentes organismos públicos especializados en la gestión, control, promoción, información, etc. de los diferentes aspectos relacionados con la energía. Por ejemplo, el Ente Vasco de la Energía en el País Vasco, el Instituto Catalán de la Energía en Cataluña o la Sociedad para el Desarrollo Energético en Andalucía.

En la actualidad, Cantabria promociona y gestiona las actuaciones en el ámbito del ahorro y la eficiencia energética a través de la Sociedad para el Desarrollo Regional de Cantabria (SODERCAN) cuyo objetivo es el desarrollo económico y social de Cantabria. Por tanto, no existe un ente propio que de soporte a la planificación energética de la Comunidad.

En este contexto, y dada la importancia futura de la estrategia energética, **se plantea la necesidad de crear la figura de la “Agencia Cántabra de la Energía”**.

Los ejes básicos de trabajo de la futura “Agencia Cántabra de la Energía” serían:

- Impulso del ahorro y la eficiencia energética
- Apoyo al uso de las energías renovables
- Gestión de la información energética
- Diseño y control de la planificación energética

El campo del ahorro y la eficiencia energética, la “Agencia Cántabra de la Energía” se responsabilizaría, básicamente, de impulsar, coordinar y ejecutar los diferentes programas y actuaciones, definidas en este Plan, y encaminadas a reducir el consumo energético en la Comunidad de Cantabria

### 7.3.2. Programa de difusión de la utilización racional de la energía

Con los objetivos de difundir el concepto de eficiencia energética, fomentar el ahorro energético e introducir las buenas prácticas energéticas, el programa de difusión contará, entre otras, con el siguiente conjunto de actuaciones:

- **Campañas de buenas prácticas energéticas** en los diferentes sectores (residencial servicios, público, etc.)
  - Elaboración y difusión de guías didácticas sectoriales
  - Campañas publicitarias, etc.
- **Difusión en las escuelas:**
  - Charlas didácticas
  - Elaboración de material didáctico
- **Creación de premios** al buen uso de la energía
- **Elaboración de una web temática sobre la energía** en Cantabria que ofrezca información sobre:
  - Actividades del Gobierno Cántabro en relación a los temas energéticos
  - Ayudas económicas existentes (locales, autonómicas, estatales y europeas)
  - Directorio de empresas cántabras comercializadoras e instaladoras de equipos más eficientes o que usan fuentes renovables de energía
  - Etc.
- **Realización de cursos, seminarios, jornadas temáticas** entorno la eficiencia energética en colaboración con los colegios profesionales y las asociaciones profesionales de Cantabria

### 7.3.3. Desarrollo de mecanismos económicos

La creación de ayudas económicas para favorecer la introducción de tecnologías más eficientes y el uso de energías renovables es una herramienta muy útil para superar las diferentes barreras que impiden su implantación. Por tanto, **desde el Gobierno Cántabro se apoyará económicamente a la introducción de medidas de ahorro y al uso de fuentes renovables**. Las diferentes tipologías de ayudas económicas serán las siguientes:

- **Subvenciones.** Se subvencionarán, total o parcialmente, los costes de inversión asociados a la introducción de nuevas tecnologías, renovación de equipos o introducción de medidas de ahorro. Esta tipología de ayuda se destinará, principalmente, a la introducción de tecnologías más novedosas y con poca implantación
- **Créditos a bajo o nulo interés (“créditos verdes”).** Mediante convenios con entidades de crédito se crearán créditos a bajo o nulo interés, mediante su subvención, destinados a financiar actuaciones de ahorro y eficiencia energética. Esta tipología de ayuda, mucho más ágil que la subvención, se destinará a la financiación de tecnologías más eficientes que posean una implantación comercial importante.
- **Bonificaciones fiscales.** Con el objetivo de premiar a las entidades o las personas que apuestan por el ahorro y la eficiencia energética, se introducirán descuentos en las tasas o en los impuestos locales o autonómicos.

#### **7.3.4. Desarrollo programa I+D+i**

En el contexto de este Plan Energético, y en un periodo de cambios en los escenarios energéticos nacionales y mundiales, cabe destacar la importancia de seguir fomentando la Investigación en el ámbito energético.

En este sentido, el Plan, recoge un apartado específico para el desarrollo proyectos de I+D+i, el fundamento de los cuales, tendrá que ser concretado en los programas que se deriven de él.

En concreto, la I+D+i en el ámbito energético en Cantabria tendrá que unir y fomentar los esfuerzos y la colaboración entre los diferentes agentes, públicos y privados, a la vez que tendrán que coordinarse con las iniciativas europeas y estatales.

Así pues, el Plan aboga por alcanzar convenios y establecer ayudas específicas con la Universidad de Cantabria, el centro tecnológico que promueve el Gobierno, las empresas y los demás agentes implicados.

## 7.4. Actuaciones Sectoriales

### 7.4.1. Sector Doméstico

El sector doméstico es un componente importante del consumo energético total de la Comunidad, ya que, por ejemplo, el sector consume alrededor del 17% de la energía eléctrica. A nivel estatal, el consumo del sector doméstico representa el 13% del consumo total de energía.

Por tipos de consumo, en el sector doméstico, existen dos tipos de consumos bien diferenciados:

- los consumos asociados a las instalaciones fijas de los edificios (calefacción, climatización, producción de agua caliente sanitaria e iluminación)
- los consumos asociados a los equipamientos de la viviendas (cocina, electrodomésticos y ofimática),

A nivel estatal, el primero representa el 75% del consumo, siendo la calefacción la principal fuente de consumo, seguida de la producción de agua caliente sanitaria (ACS). El segundo representa el 25%, siendo los electrodomésticos la principal fuente de consumo, seguida de la cocina.

En este contexto, el conjunto de actuaciones a impulsar en este sector se dividirán en función de la fuente de consumo para adaptarse mejor a las necesidades de ahorro y eficiencia energética.

Para la **mejora del consumo asociado a los edificios de viviendas**, se propone lo siguiente:

- **Aplicación del futuro Código Técnico de la Edificación**, en colaboración con los colegios profesionales, mediante:
  - la elaboración de un marco normativo propio en relación a los edificios (aislamientos, iluminación, equipos térmicos, etc.) o,
  - la elaboración de un decreto específico para el uso de la energía solar en las viviendas, especialmente para la producción de ACS
- **Implantación y promoción de la certificación energética** en las viviendas o en los edificios de viviendas
- **Soporte a la introducción de instalaciones térmicas más eficientes** o a la renovación de los equipos existentes:
  - Substitución de calderas de gasoil por calderas de gas natural
  - Introducción de bombas de calor
- En el marco del programa de difusión del uso racional de la energía, **promoción del uso de la iluminación de bajo consumo**

Por el contrario, para la **mejora del consumo asociado a los equipos existentes** en las viviendas, se propone lo siguiente:

- En el marco del programa de difusión del uso racional de la energía,
  - **Promoción de la clasificación energética de electrodomésticos**
  - **Difusión de las buenas prácticas energéticas**
- **Soporte a la compra de electrodomésticos con clasificación energética "A"**.

## 7.4.2. Sector Servicios (Privado)

El consumo energético asociado al sector servicios (hoteles, superficies comerciales, oficinas, etc.) es destacable pues representa alrededor del 20 % del consumo de energía eléctrica en la Comunidad. De este consumo, la principal fuente es la asociada a las instalaciones fijas de los edificios (climatización, iluminación, etc.). Por tanto, las actuaciones destinadas a mejorar la eficiencia energética en este sector se encaminarán a la reducción del consumo energético de los edificios de servicios

La propuesta de actuaciones en este sector es la siguiente:

- **Aplicación del futuro Código Técnico de la Edificación**, en colaboración con los colegios profesionales, mediante:
  - la elaboración de un marco normativo propio en relación a los edificios (aislamientos, iluminación, equipos térmicos, etc.).
  - la elaboración de un decreto específico para el uso de la energía solar en hoteles o hospitales, especialmente para la producción de ACS
- **Implantación y promoción de la certificación energética** en los edificios de servicios
- **Estudio del potencial de aplicación** por sectores y soporte a la implantación de **tecnologías más eficientes**: climatización, sistemas de regulación de control, iluminación y tecnologías del gas
- **Soporte a la elaboración de auditorías energéticas** con seguimiento de las medidas de ahorro propuestas en las mismas
- **Apoyo a la introducción de la cogeneración** en grandes consumidores (hospitales, hoteles, etc.), en función de la legislación vigente
- **Fomento de los servicios energéticos integrales**. En el marco de la propuesta de Directiva Europea sobre el uso final de la energía y los servicios energéticos, apostar por la creación de servicios con prestaciones integrales (diagnóstico, inversiones, suministro, mantenimiento y sistemas de control y comunicación) para la externalización de la gestión energética.

### 7.4.3. Sector Público

El sector público merece un análisis diferenciado del resto de sectores por dos razones básicas:

- El aumento de la oferta de servicios con gestión pública: alumbrado público, servicios de saneamiento y depuración de aguas, recogida y tratamiento de residuos, instalaciones deportivas y culturales, etc. Este crecimiento de las competencias conlleva un incremento del consumo energético que repercute directamente sobre los presupuestos públicos. Por ejemplo, el consumo en alumbrado público puede llegar a ser el 50% y el 60% del consumo eléctrico de un municipio.
- El papel que tiene la administración pública como elemento sensibilizador ante la sociedad. El impulso del uso racional de la energía por parte la administración pública en su gestión diaria y la demostración de su éxito, actuará como catalizador ante la sociedad y los sectores económicos

Por tanto, el impulso del ahorro y la eficiencia energética en el sector público es factor clave para mejorar la situación de los presupuestos públicos y la asunción del uso racional de la energía por parte de la sociedad.

Ante esta necesidad, las actuaciones para impulsar el ahorro y la eficiencia energética se encaminarán a:

- **Mejorar la coordinación energética entre las administraciones públicas** (Gobierno Regional y municipios) a través de la Agencia Cántabra de la Energía.
- **Fomentar la realización de auditorias energéticas** en los edificios públicos
- **Implantar y promocionar la certificación energética** en los edificios de servicios
- **Introducir los conceptos de ahorro y eficiencia energética en las compras y en los concursos públicos**, a través de pliegos modelo

- **Introducir las energías renovables en edificios públicos** (escuelas, polideportivos, bibliotecas, etc.)
- **Renovar las instalaciones del alumbrado público** (substitución de luminarias, lámparas, etc.)
- **Apoyo a la introducción de la cogeneración** en grandes consumidores (hospitales, etc.), en función de la legislación vigente
- **Fomento de los servicios energéticos integrales.** En el marco de la propuesta de Directiva Europea sobre el uso final de la energía y los servicios energéticos, apostar por la creación de servicios con prestaciones integrales (diagnóstico, inversiones, suministro, mantenimiento y sistemas de control y comunicación) para la externalización de la gestión energética.

#### **7.4.4. Sector Industrial**

El sector Industrial (incluyendo la construcción y el sector energético) tiene un peso destacable en la economía regional de Cantabria, representando un 49 % del VAB regional. Además, cabe destacar la presencia, con valores superiores a la media nacional, de sectores manufactureros con un alto consumo energético, como son, la industria química y las actividades de metalurgia y productos metálicos. En este sentido, la industria cántabra es la primera consumidora de energía eléctrica con un 59 % del total consumido. Por tanto, el sector industrial cántabro presenta un alto potencial de ahorro energético.

Sin embargo, el sector industrial, sobretodo el intensivo en energía, es en el que, por sus circunstancias específicas, más se ha trabajado en el marco del ahorro y la eficiencia energética. El elevado consumo energético de las industrias y las centrales eléctricas, la concienciación de los responsables técnicos y empresariales y el importante coste de la energía en estos centros, son factores que han contribuido a las actuaciones realizadas en las dos últimas décadas para reducir el consumo energético.

En este marco de optimización, las actuaciones para impulsar el ahorro y la eficiencia energética se encaminarán a:

- **Fomentar la realización de auditorías energéticas**, sobretodo en las pequeñas y medianas empresas
- **Estudiar la viabilidad de instalar servicios comunes de tipo energético** (p.ej, instalaciones de cogeneración con equipos centrales) en polígonos industriales
- **Apoyar la renovación de equipos y a la introducción de tecnologías energéticas más eficientes**, especialmente en las pequeñas y medianas empresas. Estas últimas presentan una falta de especialización en tecnología de eficiencia energética y por tanto necesitan más apoyo, tanto técnico como económico.
- **Asesorar en el acceso al libre mercado**, especialmente en las pequeñas y medianas empresas.

#### **7.4.5. Sector Transporte**

El sector transporte tiene un papel destacado tanto por su nivel de consumo energético, como por sus implicaciones medioambientales. A nivel estatal, el sector consume alrededor del 40% de la energía final. Además, es el sector que más está contribuyendo al crecimiento del consumo de energía, pues en él coincide un alto nivel de consumo y una elevada tasa de crecimiento, asociada a la propia evolución de la economía.

Luego, teniendo en cuenta que el parque de vehículos de motor existente en la Comunidad es superior a la media nacional, permite identificar la importancia que, sobre las actuaciones del lado de la demanda, tienen las medidas tendentes a promocionar el ahorro y la eficiencia energética en este sector.

En este sentido, tanto las mejoras técnicas como el incremento de los precios de los combustibles y la creciente sensibilización social, auguran un uso más racional en este sector para los próximos años.

Sin embargo, junto a estas actuaciones de carácter técnico, en la cual el Gobierno Regional puede incidir en menor cuantía, ya que dependen en gran medida del propio sector de fabricación de vehículos, existen otras de gestión/promoción que si pueden ser impulsadas con mayor decisión por parte del Gobierno Regional. Las actuaciones para impulsar el ahorro y la eficiencia energética se encaminarán a:

- **Promocionar la clasificación energética de los vehículos** (Directiva 1999/94/CE y RD 837/2002)
- **Fomentar la conducción eficiente:**
  - Difundir las buenas prácticas en la conducción
  - Formar, en colaboración con el sector, a los conductores profesionales
  - Revisar el vector energético de los vehículos, a través de la Inspección Técnica de Vehículos
- **Impulsar el uso de combustibles alternativos.** En este sentido, están en proyecto la construcción de dos plantas para la producción de biodiesel y bioetanol, con unas capacidades, respectivas, de 100.000 t/año.
- **Fomentar la movilidad sostenible:**
  - Potenciar el transporte público
  - Fomentar el uso de la bicicleta y las rutas peatonales
  - Colaborar en la elaboración de planes de movilidad para empresas y polígonos

## 8. Programa de Fomento de las Energías Renovables

### 8.1. Introducción

Las **fuentes de energía renovables** son aquellas que se presentan en la naturaleza de modo continuo y prácticamente inagotable a escala humana debido que sus reservas se renuevan constantemente.

La importancia del fomento de las energías renovables se enmarca dentro del contexto energético mundial. El **continuo incremento en la demanda de energía** junto con la dependencia actual de fuentes fósiles agotables, plantea la necesidad de adoptar medidas para reducir su consumo. De la misma manera, las repercusiones ambientales que derivan del aprovechamiento de los combustibles fósiles hacen necesario establecer medidas que permitan un **escenario energético más sostenible** sin comprometer la calidad del servicio y garantizando el suministro energético de los ciudadanos. En este marco, las opciones que se plantean pasan por una **gestión eficiente de la energía**, a partir del fomento del ahorro y la eficiencia energética y la promoción de las energías más respetuosas con el medio ambiente.

Las energías renovables parten del aprovechamiento de **recursos autóctonos** como **el viento, al agua, la biomasa o la radiación solar**. Por tanto, la gestión de las energías renovables de una manera racional, reduce la **dependencia de las importaciones energéticas** e incrementa la **seguridad en el suministro**, a la vez que contribuye activamente a la **creación de empleo**, sobre todo en pequeñas y medianas empresas. El despliegue de estas fuentes puede ser un elemento clave para el desarrollo local con el objetivo de lograr una **mayor cohesión social**, al colaborar en la **fijación de población en el territorio rural**.

A tenor de estas externalidades positivas comentadas, relacionadas con el uso de las energías renovables, desde el Gobierno se considera que uno de los **objetivos fundamentales de la política energética de Cantabria para los próximos años es establecer una estrategia que permita impulsar el desarrollo de las energías renovables** de una manera sostenible con el entorno.

En el Escenario de Ahorro, se han definido unos **objetivos sectoriales específicos** para cada fuente. Para definir estos objetivos se ha tenido en cuenta:

- El aprovechamiento energético actual de cada fuente
- El potencial de cada recurso en la Comunidad
- Las externalidades específicas asociadas a cada tipo de energía
- Los objetivos europeos y nacionales

Las **fuentes de energía** sobre las que se va actuar prioritariamente en el Escenario de Ahorro son:

- Solar térmica
- Solar fotovoltaica
- Eólica
- Biomasa

Adicionalmente, se pretende que el Plan mantenga diversas actuaciones específicas sobre otras fuentes, como podrían ser la **hidráulica de pequeña potencia y la energía del oleaje**.

Las energías renovables se encuentran frecuentemente con elementos que condicionan su desarrollo. Si bien la baja internalización de los costes externos representa actualmente la principal barrera para el fomento de las energías renovables, cada tecnología obedece a realidades distintas.

En el Escenario de Ahorro se define un **programa de medidas específico** para cada tecnología que ha de permitir superar las barreras detectadas y alcanzar los objetivos. Las medidas que se proponen se agrupan según cuatro categorías:

- Estudios de **viabilidad y demostración**
- Acciones de **promoción y difusión**
- Desarrollo del **marco normativo**
- **Apoyo económico**

### 8.1.1. Situación actual

**El consumo de energías renovables en Cantabria durante el 2004 fue de 79,2 ktep, lo que representó un 4,1% del consumo de energía primaria de la Comunidad.**

La participación de las renovables en el consumo energético de Cantabria se basa en el aprovechamiento de parte de los recursos hidráulicos de la Comunidad y una participación significativa de la biomasa en aplicaciones térmicas.

El grado de **aprovechamiento actual se puede considerar bajo**, si se tienen en cuenta los porcentajes de participación referentes a otras Comunidades y los recursos autóctonos de la Comunidad, que le confieren un potencial energético en materia de renovables que se puede considerar elevado y no acorde con la participación actual en la distribución de energías.

**Diversificar los aprovechamientos energéticos de las renovables** permitiría incrementar significativamente su participación en la distribución final de energías, lo que permitiría reducir el consumo anual de combustibles fósiles no solo a nivel autonómico sino también a nivel estatal.

## 8.1.2. Objetivos para las energías renovables

En el Plan de ahorro, se espera **incrementar la participación de las energías renovables** de los 79 ktep actuales, hasta los **208 ktep** en el **2011**, lo que supondría una participación del **8,9% en el consumo de energía primaria de Cantabria**. Alcanzar estos niveles de participación supondría **cumplir con los objetivos establecidos en el Plan de Fomento de las energías renovables** para la Comunidad.

Paralelamente, las medidas emplazadas en el Plan de ahorro pretenden alcanzar dos objetivos sectoriales en materia de energías renovables:

- En el Escenario de Ahorro, las energías renovables satisfarán el **19,7% de la demanda eléctrica de la Comunidad**.
- La decidida apuesta por los biocombustibles ha de permitir que las energías renovables representen en el 2010 un **4,8% del consumo de energía en el sector de la automoción**. La consecución de estos objetivos permitirá a la Comunidad estar en línea con los objetivos europeos en el sector.

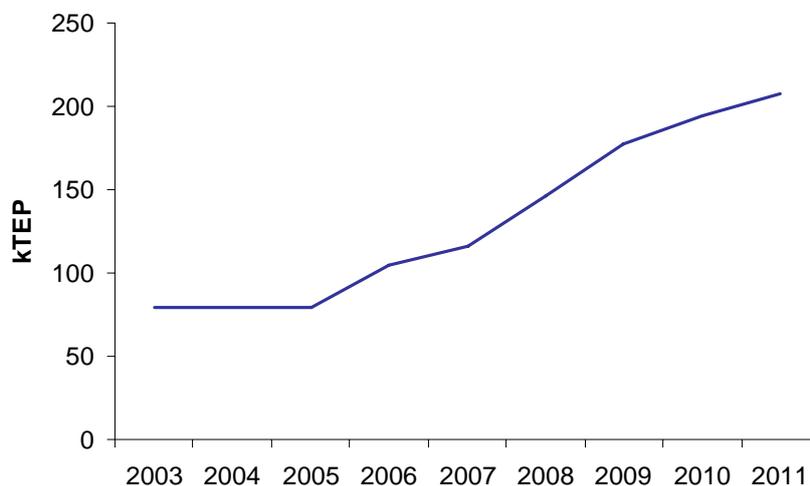


Figura 8.1- Evolución del consumo de energías renovables en Cantabria para el Escenario de Ahorro.

El cumplimiento de las medidas previstas en el Escenario de Ahorro permitiría un incremento significativo en la participación de las renovables respecto al **escenario Tendencial**, cuyo crecimiento se concentraría en un incremento moderado en el campo solar y proyectos puntuales que podrían incrementar ligeramente el consumo total de renovables respecto a la situación del 2004.

En el escenario Tendencial, el ligero incremento previsto en materia de renovables se vería condicionado por el incremento de la demanda total de energía, que provocaría para el 2011, una disminución del porcentaje de renovables respecto a los niveles del 2004.

En la tabla 8.1 se resumen las previsiones en el Escenario de Ahorro para cada una de las fuentes de energías renovables sobre las que se va a actuar y las medidas emprendidas para su fomento.

Tabla 8.1- Resumen de objetivos en energías renovables en el Escenario de Ahorro					
Descripción	Solar Térmica	Solar fotovoltaica	Eólica	Biomasa	Hidráulica
<b>Situación actual</b>	1.000 m <sup>2</sup>	100 kWp	0 MW	53 kTep	100 MW
<b>Situación Ahorro 2011</b>	20.856 m <sup>2</sup> 1.517 Tep	4,7 MWp 440 Tep	300 MW 72 kTep	104 kTep	109 MW 30 kTep
<b>Incremento de participación</b>	1.986%	4.600%	-	100%	11,5%
<b>% consumo renovables 2011</b>	0,9%		34,5%	50,2%	14,4%
<b>Medidas específicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo a la inversión inicial.</li> <li>• Desarrollo de normativa específica.</li> <li>• Formación y acreditación de instaladores</li> <li>• Acciones sectoriales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyo a la inversión inicial.</li> <li>• Desarrollo de normativa específica.</li> <li>• Formación y acreditación de instaladores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación y seguimiento de los parques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de 1 planta de biodiesel y 1 planta de bioetanol.</li> <li>• Promoción para el uso de biocombustibles</li> <li>• Estudios para la biomasa forestal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acciones puntuales de remodelación técnica de centrales.</li> </ul>

El incremento de producción de energías renovables en el Escenario de Ahorro se basa principalmente en el **aprovechamiento de parte del potencial eólico de la Comunidad** y un previsible crecimiento de los aprovechamientos de la biomasa, debido principalmente a la **aportación de los Biocombustibles en el sector transporte**. Las medidas emplazadas mantienen un **fuerte carácter diversificador**, ya que se prevén actuaciones de mayor o menor intensidad sobre prácticamente todas las fuentes de energía renovables.

Respecto a la situación actual, conviene destacar el **crecimiento previsto en materia de energía solar**, al cual el Plan estima que se destinará la mayor parte de los esfuerzos económicos. Las medidas emprendidas en el campo solar han de permitir multiplicar por 24 los aprovechamientos actuales de esta energía.

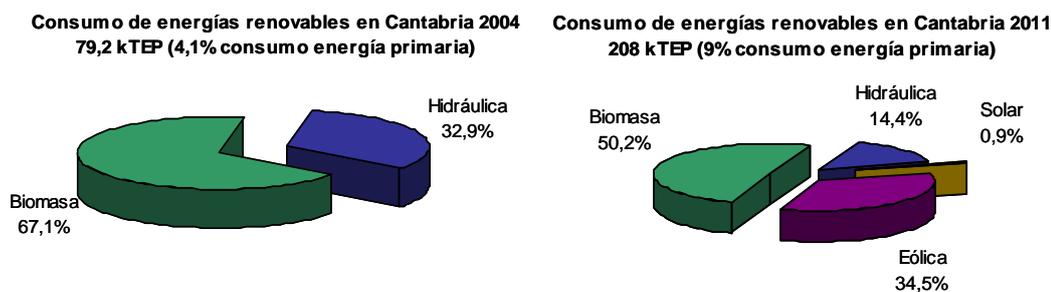


Figura 8.2- Distribución del consumo primario de energías renovables en el Escenario de Ahorro y el escenario actual.

El Escenario de Ahorro tiene previstas acciones sectoriales específicas cuyos resultados han de permitir la futura evolución de algunos recursos renovables como fuente de energía. Es el caso de los **residuos forestales**, para los cuales, si bien el Plan de ahorro no fija ningún objetivo numérico, se pretenden establecer medidas y análisis que permitan su desarrollo durante el periodo de vigencia del Plan y posteriormente. Desde el Plan se considera precipitado establecer objetivos numéricos para la biomasa forestal sin antes realizar un análisis objetivo de sus externalidades.

Durante el periodo de vigencia del Plan, el Gobierno de Cantabria también tiene prevista la participación en **proyectos de innovación** en el ámbito de las renovables. **SODERCAN** participa junto con **IBERDROLA, OPT e IDAE** en la instalación de una planta de aprovechamiento de la energía del oleaje en el municipio de Santoña.

A continuación se definen las medidas específicas para la consecución de los objetivos globales para las energías renovables en el Plan de ahorro.

## 8.2. Fomento de la energía solar térmica

### 8.2.1. Introducción - Tecnología

La **energía solar térmica** consiste en el aprovechamiento de la radiación solar incidente para generar energía térmica útil.

Los sistemas que permiten realizar esta conversión se dividen en dos grupos:

- Sistemas pasivos
- Sistemas de captación activos

**Los sistemas pasivos** corresponden a todas aquellas acciones de diseño arquitectónico que permiten maximizar el aprovechamiento energético de la radiación solar incidente, de manera que ésta permita **reducir el consumo energético en los edificios**.

Algunos elementos que se pueden considerar para aprovechar la energía solar pasiva son la orientación del edificio, sistemas de captación (muro Trombe) o la ventilación cruzada. Las ganancias energéticas derivadas de la consideración de este tipo de elementos durante la fase de diseño del edificio, permitirá reducir la demanda energética en climatización, lo que conlleva un ahorro energético y económico asociado.

El aprovechamiento energético en **los sistemas activos** se realiza mediante sistemas conversores de la radiación solar, por tanto la diferencia con los sistemas pasivos radica en que los sistemas activos disponen de elementos mecánicos para aprovechar la energía solar. El elemento conversor es el **colector solar**. El colector, es una superficie que expuesta a la radiación solar permite absorber la energía incidente y transmitirla a un fluido caloportador. Se distinguen **tres sistemas de conversión térmica** en función de la temperatura en la que trabaja la superficie captadora:

- **Centrales solares de alta temperatura:** Estas centrales concentran toda la energía incidente sobre un campo de espejos orientados a un receptor situado en una torre, que actuará como intercambiador de calor con un fluido. Esta configuración permite alcanzar temperaturas de hasta 1.000°C, con lo que el fluido (aceite térmico, agua, aire) puede aprovecharse para finalidades térmicas o para la generación de energía eléctrica mediante una turbina.
- **Instalaciones solares de media temperatura:** Estas centrales están formadas por un campo de colectores parabólicos que concentran la radiación sobre un tubo absorbente por donde circula el fluido caloportador. El calor absorbido, se desvía mediante un aceite térmico que circula dentro del tubo a un intercambiador para producir vapor. Con este sistema se consiguen temperaturas de hasta 400°C, suficientes para la generación de electricidad y distintas aplicaciones térmicas a nivel industrial.
- **Sistemas de baja temperatura:** Básicamente, consisten en un circuito cerrado de tuberías (circuito primario) por el que se hace circular un fluido (generalmente agua) que al pasar por los colectores solares se calienta. El agua procedente de los colectores es reconducida a un depósito acumulador, cediendo su calor al circuito de consumo. El rango de temperaturas de trabajo, entre los 45°C y 60°C, se adapta a las necesidades de A.C.S., calefacción o climatización de piscinas, entre otros.

La evolución de los sistemas solares térmicos de baja temperatura en España ha sido importante, si bien no ha alcanzado las tendencias de crecimiento esperadas en el Plan de Fomento de las energías renovables. En los próximos años se prevé un incremento de la superficie solar instalada como consecuencia de la incorporación del nuevo Código Técnico de la Edificación, donde es obligatoria la introducción de sistemas solares en edificios de obra nueva.

**Las medidas recogidas en el Plan, en el campo de la energía solar térmica, se centran en los sistemas de baja temperatura**, debido a su mayor adaptabilidad a las condiciones de Cantabria, con un potencial importante en el sector doméstico y en el sector servicios.

## 8.2.2. Situación actual

La radiación solar disponible en Cantabria es superior a la de otros países centroeuropeos con mayor implantación de la energía solar, con una radiación media de alrededor de **3,2 kWh/m<sup>2</sup>/ día**. Para hacerse una idea de ese potencial, basta decir que sólo en la superficie de Cantabria incide diariamente una cantidad de energía que es aproximadamente equivalente al consumo global de todo el año.

El censo de instalaciones solares de tipo térmico en Cantabria, se establecía entorno a **1.000 m<sup>2</sup> de captadores** a finales del año 2004, de los cuales la mitad se han instalado en los dos últimos años. El censo implica una relación entre la superficie instalada y la población de **1,8 m<sup>2</sup>/1000 hab**, una cifra que muestra unos **niveles de introducción de esta tecnología significativamente bajos** si se tienen en cuenta las medias estatales.

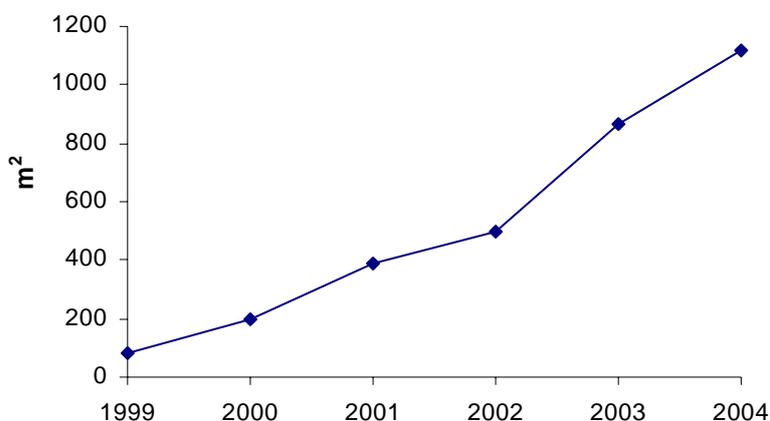


Figura 8.3- Evolución de la superficie solar térmica instalada.

El Gobierno de Cantabria ha promocionado la instalación de colectores mediante mecanismos de incentivación económica a través del programa PAEECAN mediante la concesión de subvenciones. En la figura 8.4 se observa la evolución de la cuantía de las subvenciones desde la puesta en marcha del programa:

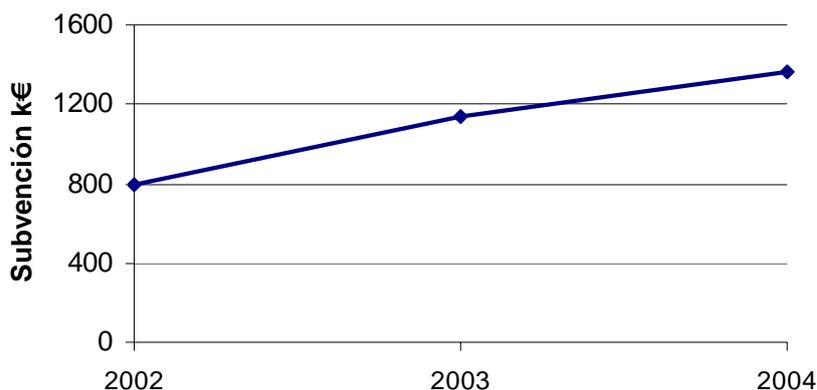


Figura 8.4: Evolución de las subvenciones anuales acumuladas en solar térmica.

Desde el punto de vista medioambiental, el uso de la energía solar térmica representa una forma de producir energía, muy respetuosa con su entorno, al ser sistemas silenciosos y limpios, que permiten su uso en el entorno urbano, donde limitar las emisiones asociadas al uso de combustibles fósiles tiene una especial relevancia.

En este contexto y teniendo en cuenta la poca tradición de la energía solar en Cantabria, la política a seguir ha de prever las medidas oportunas para dar el impulso necesario a la energía solar térmica. Estas medidas, asimismo, podrían avivar el tejido económico local asociado a este mercado aún no explotado, tanto a nivel de fabricación, instalación y/o comercialización, como de mantenimiento de esta tecnología.

### 8.2.3. Objetivos para la energía solar térmica

En un **escenario Tendencial**, es decir, siguiendo con las actuales políticas y medidas en este campo y teniendo en cuenta la aprobación del Código Técnico de la Edificación, la previsión de crecimiento se cifra en 200 m<sup>2</sup>/año de superficie de captación solar térmica instalada. Siguiendo esta tendencia, se considera que en el año 2011, en Cantabria, habría instalados 2.600 m<sup>2</sup>. La evolución prevista se muestra en la tabla 8.2.

Tabla 8.2- Escenario Tendencial en energía solar térmica							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nueva Superficie Instalada (m <sup>2</sup> )	140	200	200	250	250	250	250
Superficie Acumulada (m <sup>2</sup> )	1.200	1.400	1.600	1.850	2.100	2.350	2.600

Los objetivos del presente Plan Energético en materia de energía solar térmica es alcanzar los 20.856 m<sup>2</sup> en el año 2011, lo que significaría multiplicar por 20 el número de instalaciones en el 2004. Para alcanzar dicha cifra, en la tabla 8.3., se muestra la evolución prevista del parque de colectores, en los años de ejecución de las medidas emprendidas en el Escenario de Ahorro.

Tabla 8.3- Escenario de Ahorro en energía solar térmica							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Nueva Superficie Instalada (m <sup>2</sup> )	500	1.200	2.600	3.000	3.500	4.100	4.956
Superficie Acumulada (m <sup>2</sup> )	500	1.700	4.300	7.300	10.800	14.900	19.856

En la figura 8.5 se muestra la evolución estimada de la superficie instalada en Cantabria para los dos casos anteriores. Se observa cómo las medidas emprendidas han de permitir multiplicar casi por 8 la superficie instalada en el escenario Tendencial para el 2011.

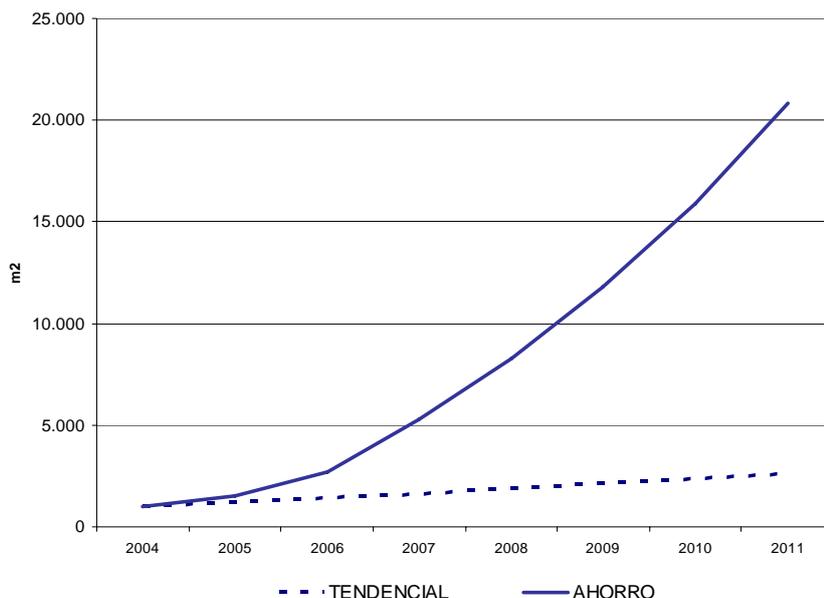


Figura 8.5: Evolución de la superficie acumulada de captación solar térmica en Cantabria

Alcanzar los objetivos fijados para la energía solar térmica en el **Escenario de Ahorro** para el 2011, supondría los siguientes resultados respecto a la **situación Tendencial**:

- Incrementar el índice de participación, pasando del valor actual de **1,8 m<sup>2</sup>/1000 hab.** a un valor de **36 m<sup>2</sup>/1000 hab.**
- Reducir las **emisiones de CO<sub>2</sub>** al ambiente en **847 t/año.**
- Reducir el consumo de **energía primaria** de origen fósil, en **360 tep/año.**

#### 8.2.4. Medidas propuestas – Programas de acción

La energía solar térmica se enfrenta a una serie de condicionantes que han impedido su desarrollo a los niveles esperados. Las acciones incluidas en el Plan van encaminadas a superar estas barreras.

- **La inversión inicial** es el factor que más influye. La inversión se recupera posteriormente, con el consecuente ahorro en la factura energética debido al funcionamiento del sistema, ya que la instalación permite reducir significativamente el consumo de otras fuentes de energía.

- **La falta de información** por parte de la sociedad es una de las principales causas de la no utilización de esta tecnología, por lo que las campañas de promoción y de sensibilización constituyen una posición estratégica para el desarrollo de esta fuente.
- **La instalación** debe ser de calidad y con garantías de correcto funcionamiento a partir de empresas profesionales que dimensionen correctamente todo el sistema de forma acorde con las necesidades energéticas a satisfacer.
- **El mantenimiento** de estas instalaciones debe realizarse correctamente con el fin de asegurar la calidad de los sistemas y no desvirtuar el buen funcionamiento de la instalación.

Para cumplir los objetivos fijados en el Escenario de Ahorro para el **fomento de la energía solar térmica** se prevén las siguientes acciones:

- **Normativa reguladora a nivel autonómico**, para promover las instalaciones de baja temperatura en obra nueva y que contemple las fases de instalación, explotación y mantenimiento. Esta normativa ha de permitir dar un impulso a este tipo de energía mediante la aparición de Ordenanzas dictadas por las corporaciones locales.
- **Apoyo público a la inversión inicial**. Para la obtención de estas ayudas se fijarán los mecanismos de solicitud y asignación.
- **Campañas de promoción y difusión**, para dar a conocer a los ciudadanos el potencial de la energía solar térmica.
- Fomentar **campañas dirigidas a los diferentes sectores de la actividad económica**, que puedan ser susceptibles de la utilización de esta energía. Se espera que estas medidas tengan especial relevancia en el sector servicios.
- Desarrollo de una **formación reglada y específica** para instaladores, acompañada de un proceso de acreditación para instalaciones de energía solar térmica en colaboración con gremios y centros de formación profesional. Esta medida tiene como objetivo garantizar unos mínimos de calidad en las instalaciones de Cantabria.

- Implantación de productos y servicios de **asesoramiento por vía electrónica**.

### **8.2.5. Inversiones asociadas**

En términos económicos, la inversión necesaria para alcanzar los objetivos fijados en el Escenario de Ahorro es de **13,9 M€<sub>2005</sub>**, de los cuales **3,9 M€<sub>2005</sub> (un 28%)** serían de financiación pública.

## 8.3. Fomento de la energía solar fotovoltaica

### 8.3.1. Introducción-Tecnología

**Los sistemas solares fotovoltaicos posibilitan la transformación directa de la energía solar en energía eléctrica.** Esta conversión es posible gracias a las propiedades de algunos materiales denominados semiconductores, de los cuales el más extendido es el silicio, a partir del cual se fabrican las células fotovoltaicas.

Una célula fotovoltaica equivale a una pila de 0,5V por lo que su rango de aplicación es limitado debido a su poca potencia. Por eso, en el módulo fotovoltaico se acoplan un determinado número de células con el objetivo de incrementar la potencia total e incrementar las aplicaciones prácticas.

Existen dos grandes grupos de instalaciones solares fotovoltaicas:

- **Sistemas aislados** de la red eléctrica
- **Sistemas conectados** a la red eléctrica

En los sistemas fotovoltaicos **aislados** la instalación no está conectada a la línea eléctrica, por lo que la electricidad generada se utiliza para cubrir los consumos del lugar donde se genera la energía. Este tipo de sistemas disponen de **baterías**, lo que permite que la energía generada se pueda acumular y adecuar así la producción de energía eléctrica a la demanda energética de cada momento.

Esta circunstancia, permite disponer de electricidad sin necesidad de crear infraestructuras para su transporte, generalmente caras o con condicionantes ambientales asociados a su instalación. Algunas aplicaciones típicas para instalaciones aisladas son:

- Electrificación de **viviendas aisladas** de la red eléctrica.
- **Señalizaciones**
- **Aplicaciones agrícolas:** sistemas de bombeo de agua, sistemas de riego, granjas, etc...

Los sistemas **fotovoltaicos conectados a red** permiten **verter a la red eléctrica la energía producida**. Es una opción mucho más económica en lugares donde llega el tendido eléctrico, ya que la inversión se amortiza por la venta de energía (RD 436/2004, de 12 de mayo).

Se distinguen tres tipos principales de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red en función de la potencia instalada:

- Instalaciones fotovoltaicas para el sector doméstico (1 kW<sub>p</sub> ÷ 5 kW<sub>p</sub>)
- Instalaciones fotovoltaicas en edificios del sector terciario (10 kW<sub>p</sub> ÷ 250 kW<sub>p</sub>)
- Plantas fotovoltaicas centralizadas, más conocidas como granjas solares (100 kW<sub>p</sub> ÷ 5MW<sub>p</sub>).

### 8.3.2. Situación actual

Al igual que sucede con la energía solar térmica, la energía solar fotovoltaica presenta un elevado potencial teórico en Cantabria, gracias a unos niveles de radiación solar que, aunque inferiores a las de otras Comunidades Autónomas, siguen siendo superiores a las de la mayor parte de los países europeos, con niveles de implantación de esta tecnología más elevados.

El Gobierno de Cantabria, a través de SODERCAN ha promovido el uso de la tecnología fotovoltaica desde el año 2002, con programas de ayuda anuales incluidos en el PAEECAN. La evolución del presupuesto destinado al fomento de este tipo de tecnología se presenta en la figura 8.6:

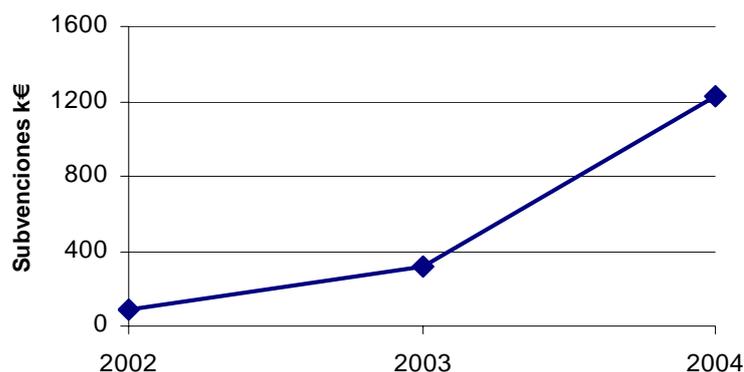


Figura 8.6: Evolución de las subvenciones acumuladas destinadas a solar fotovoltaica

A principios del 2005, en Cantabria había instalados más de **100 kW<sub>p</sub>** de potencia fotovoltaica, todos conectados a red. A raíz de estos datos se puede concluir que la fotovoltaica ha tenido un reducido grado de introducción si se compara con las estadísticas referentes a otras Comunidades, por lo que se considera que las medidas a adoptarse en el Escenario de Ahorro han de orientarse a **fomentar su despegue**.

Para fomentar el desarrollo de la energía solar fotovoltaica, el Gobierno de Cantabria trabaja, paralelamente a las subvenciones, en una política de promoción a través de la instalación de sistemas fotovoltaicos que pueden considerarse de demostración, realizando instalaciones en edificios colectivos, donde puede establecerse como herramienta de sensibilización para los ciudadanos. Algunos de los más destacados son:

- Refugio de montaña en Fuente Dé
- Parque de la naturaleza de Cabárceno
- Aula cultural de Valderredible



Figura 8.7: Instalación solar de Fuente Dé

En este contexto, el proyecto más ambicioso se realizará en la Universidad de Cantabria, donde se pretenden instalar **100 kW<sub>p</sub>** en su fachada principal. Además, se prevé que los beneficios económicos generados, se destinen a financiar un curso de energías renovables en la propia Universidad.

Por otro lado, se han iniciado proyectos de divulgación de la energía fotovoltaica con la instalación de paneles solares en distintas escuelas de la Comunidad Autónoma, como en Santander o Camargo. Con estas instalaciones, el Gobierno pretende difundir la imagen de la energía solar como una fuente de energía limpia y actual.

### **8.3.3. Objetivos para la energía solar fotovoltaica**

El escenario Tendencial muestra regímenes de instalación ligeramente superiores a 50 kW<sub>p</sub> año, condicionados por iniciativas de carácter público en los años de mayor potencia instalada. La evolución prevista en el escenario Tendencial se muestra en la tabla 8.4.

Tabla 8.4- Escenario Tendencial para la energía fotovoltaica							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Potencia instalada (kWp)	100	60	50	50	80	75	80
Potencia Acumulada (kWp)	210	268	318	368	448	523	603

Los objetivos en el Plan de ahorro para la energía fotovoltaica incluyen alcanzar en el 2011 una potencia total instalada de 4,7 MW<sub>p</sub>, que significaría multiplicar casi por 16 la potencia existente al inicio del Plan. Las actuaciones sectoriales previstas, junto con otras medidas de carácter horizontal orientadas a la promoción y difusión, han de permitir triplicar la potencia instalada anualmente respecto a las previsiones del escenario Tendencial. Las previsiones de evolución para la energía fotovoltaica se muestran en la tabla 8.5.

Tabla 8.5- Escenario de Ahorro para la energía fotovoltaica							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Potencia instalada (kWp)	200	450	550	650	800	940	1.000
Potencia Acumulada (kWp)	310	760	1.400	1.960	2.760	3.700	4.700

El impacto esperado para las medidas de fomento de la energía solar se muestra en el gráfico 8.8.

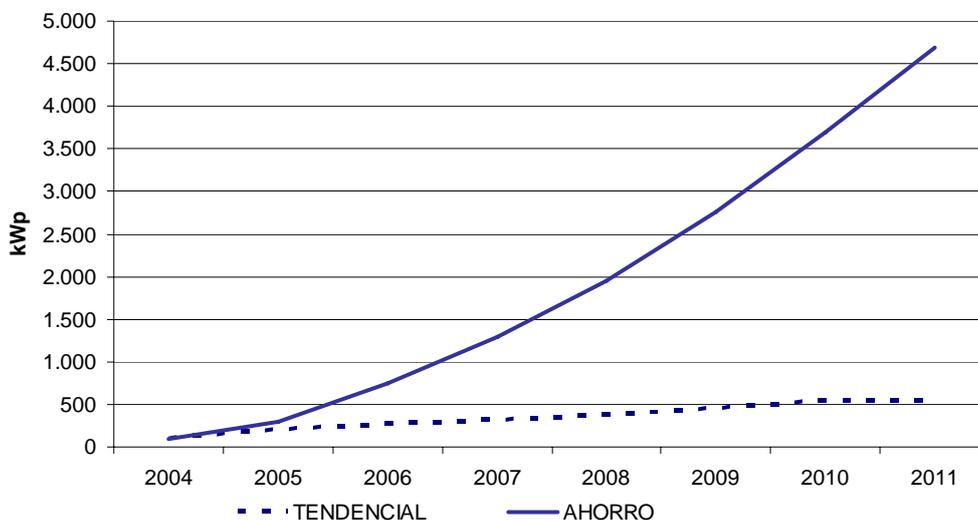


Figura 8.8: Evolución de la potencia fotovoltaica acumulada instalada en Cantabria

Alcanzar los objetivos para la energía solar fotovoltaica en **el Escenario de Ahorro** en el 2011 supondría los siguientes índices respecto a la **situación Tendencial**:

- Incrementar la presencia de la fotovoltaica de **1 kW/1.000 habitantes a 8 kW/1.000 habitantes**
- Reducir las **emisiones de CO<sub>2</sub>** al ambiente en **490 toneladas/año** respecto al escenario Tendencial.
- Reducir el consumo de **combustibles fósiles convencionales** en **35 tep/año**.

### 8.3.4. Medidas propuestas

Los condicionantes existentes para el despegue de la energía solar fotovoltaica, coinciden con los detectados para los aprovechamientos solares térmicos, si bien para instalaciones fotovoltaicas estas barreras se hacen más evidentes:

- **La necesidad de una inversión inicial**, que se recupera posteriormente con el consecuente ahorro en la factura energética. Aunque la tecnología fotovoltaica presenta un nivel de madurez importante, necesita todavía de aportación pública para rentabilizar la inversión.
- **El procedimiento administrativo** y las gestiones a realizar por el particular que se convierte en productor, lo que complica y desmotiva a algunos usuarios. Sin embargo, existen soluciones para resolver esta deficiencia.
- **Los edificios de obra nueva** no contemplan la posibilidad de instalación de esta tecnología, por lo que se pierde un potencial importante para la misma.
- **La falta de información o el desconocimiento**, es una de las principales causas de la no utilización de esta tecnología.

Las medidas propuestas para fomentar el uso de la tecnología fotovoltaica y alcanzar los objetivos fijados, son las siguientes:

- **Apoyo público a la inversión inicial:** Para la obtención de estas ayudas, creadas y promovidas por el Gobierno de Cantabria, se fijarán los mecanismos de solicitud y asignación.
- Completar la línea de **acciones ejemplarizantes** en sectores que por su situación puedan erigirse como herramienta de difusión y sensibilización de la tecnología fotovoltaica.
- **Fomentar campañas sectoriales** en ámbitos que por sus características puedan ser susceptibles a este tipo de instalaciones como serían las escuelas, hoteles, gasolineras...
- Desarrollo de una **formación reglada** junto con un **proceso de acreditación específico** para instaladores de energía solar fotovoltaica y colaboración con gremios.

- **Asesoramiento on line**, en el cual, se realice un dimensionado de instalaciones solares en viviendas, aisladas y conectadas a red mediante herramientas de precálculo.
- **Diseño de un procedimiento administrativo sencillo**, que permita agilizar los trámites de legalización.

### **8.3.5. Inversiones asociadas**

La aportación pública prevista para alcanzar los objetivos energéticos en materia de energía solar fotovoltaica citados en el Escenario de Ahorro son de **32,13 M€<sub>2005</sub>**, de los cuales **2,25 M€<sub>2005</sub>** serían de financiación pública.

## 8.4. Energía eólica

### 8.4.1. Introducción-Tecnología

**La energía eólica hace referencia a aquellas aplicaciones que aprovechan la energía cinética del viento para convertirla en energía eléctrica o mecánica.** Generalmente se distinguen dos tipos de aplicaciones en función de su configuración:

- Instalaciones **conectadas a red**.
- Instalaciones **aisladas** (no conectadas a red eléctrica). Bombeo de agua, suministro eléctrico y pequeños centros de consumo.

La transformación de la energía cinética del viento en electricidad constituye la aplicación más interesante para esta fuente, y se realiza mediante un aerogenerador. Los aerogeneradores son torres con un conjunto de aspas (generalmente tres), las cuales van ligadas a un eje giratorio, unido a su vez a un generador eléctrico, que permite producir electricidad cuando el viento hace girar las aspas.

Actualmente los aerogeneradores se ponen en funcionamiento a una velocidad del viento de aproximadamente 5,5 m/s y alcanzan el rendimiento máximo a una velocidad de unos 14 m/s (50 km/h). A partir de 28 m/s (100 km/h), los aerogeneradores dejan de funcionar, por ser esta velocidad excesiva. Por todo esto, se estima que la ubicación ideal de los parques eólicos es aquella en la que la velocidad promedio del viento es por lo menos de 6 m/s.

El aerogenerador alcanza su potencia nominal cuando la velocidad del viento corresponde a la velocidad de diseño del aerogenerador, que es función de la curva de potencia característica de cada aerogenerador. El valor de la media anual de velocidad del viento en un punto y la curva característica, no son suficientes para estimar la energía producida. Se tiene que tener en cuenta la distribución porcentual de velocidades durante todo el año, añadido al rendimiento del aerogenerador para cada una de las condiciones, que definirá la producción anual.

El cociente entre esta producción y las horas totales de funcionamiento representa el número de horas equivalentes.

Los aerogeneradores están compuestos principalmente por cinco elementos:

- **Góndola**, es el elemento que contiene el generador, el multiplicador, el freno y el sistema de control electrónico.
- **Rotor**, que incluye el buje, el cual está acoplado al eje de baja velocidad y las palas del generador.
- **Multiplicador**, aumenta las revoluciones entre el eje de baja velocidad y el eje de alta velocidad.
- **Generador eléctrico**, es el elemento que transforma la energía cinética del viento en electricidad.
- **Torre**, es el elemento sobre el que se sustenta el aerogenerador.

La energía eólica es actualmente competitiva respecto a sistemas de producción eléctrica mediante fuentes no renovables, y se explota de manera generalizada en Europa y especialmente en España, donde a principios del 2005 existían ya instalados más de 8.200 MW de potencia instalada, estableciéndose como la segunda potencia eólica europea después de Alemania.

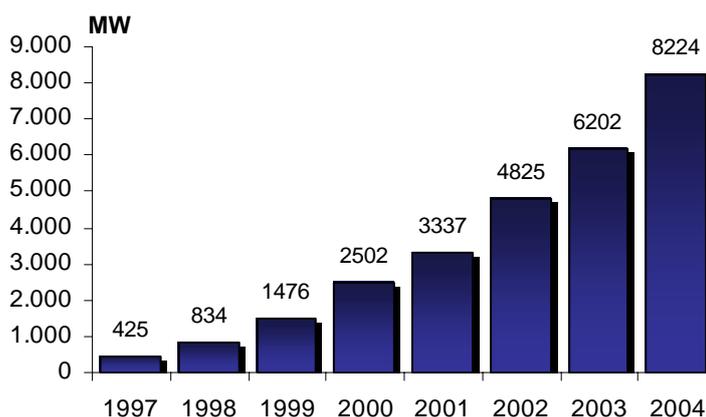


Figura 8.9: Evolución de la potencia eólica en España.

La implantación de un parque eólico conlleva diversos impactos ambientales locales, relacionados principalmente con el impacto paisajístico y sobre la fauna (en especial sobre las aves). Aún así, la puesta en marcha de un parque eólico resulta no sólo admisible, sino justificable desde el punto de vista medioambiental, siempre y cuando se elija un emplazamiento adecuado y se valoren de manera objetiva los impactos que puedan aparecer para minimizarlos.

#### **8.4.2. Situación actual**

Al inicio del Plan, Cantabria junto a Madrid y Extremadura, son las únicas Comunidades Autónomas que no disponen de ningún parque eólico en funcionamiento.

En el año 1998, el Gobierno de Cantabria realizó un estudio sobre los recursos eólicos de la Comunidad, con el que se pretendía establecer una primera valoración sobre el potencial eólico y analizar las implicaciones medioambientales y económicas que supondría la penetración de la tecnología eólica. Los resultados de este estudio habían de convertirse en una herramienta para definir las necesidades legales para la instalación de parques eólicos en Cantabria, para los cuales se empezaban a recibir solicitudes de los promotores.

Posteriormente, el Gobierno de Cantabria elaboró el Decreto 41/2000 del 14 de Junio, con el objeto de regular el procedimiento para la autorización de la instalación de plantas de producción de energía eólica en Cantabria, Decreto que sigue en vigencia actualmente.

Sin embargo, mediante acuerdo del Consejo de Gobierno publicado en el B.O.C. de 6 de abril de 2001 quedó suspendida la tramitación de nuevos Planes Directores Eólicos.

A su vez, se ha considerado la posibilidad de desarrollar instalaciones eólicas marinas, si bien las grandes profundidades marinas de la región dificultan actualmente la viabilidad de este tipo de instalaciones.

La situación actual de la energía eólica se define a partir de las siguientes características:

- A principios del 2005, hay seis parques eólicos en tramitación con una potencia total acumulada de 135 MW. El estado de esta tramitación es el siguiente:
  - 1 con aprobación de proyecto: El parque de Cañoneras en Soba con una potencia total de 32 MW.
  - 5 pendientes de evaluación ambiental.

De la situación al inicio de la redacción del Plan se puede concluir:

- **El número de solicitudes recibidas indica un interés del capital privado por el desarrollo de esta fuente en la Comunidad.**
- **El Plan de Energías Renovables 2005-2010 propone para Cantabria la instalación de 300 MW de potencia para el 2010, de los 20.155 MW previstos a nivel nacional.**

Dado que el despegue de la energía eólica en la Comunidad aún no se ha iniciado, se ha considerado necesario establecer en el Plan, medidas que permitan la materialización de unos objetivos de potencia, de acuerdo con la capacidad del territorio (potencial) y los impactos ambientales que pueden suponer la instalación de un parque.

Por consiguiente, en el proceso de redacción del Plan se han establecido los siguientes pasos, con el objetivo de planificar la potencia eólica de manera sostenible con el territorio:

- Elaboración de una estimación actualizada del potencial eólico. **Mapa de Vientos.**
- Elaboración de un **Mapa de Zonas con Figuras de Protección.**
- Elaboración de un **Mapa de Zonas con Limitaciones Menores por motivos paisajísticos y culturales.**

- Selección de un **Mapa de zonas para el desarrollo de parques eólicos** en el período de vigencia de este Plan.

Este planteamiento ha consistido en establecer el territorio que puede ser objeto del desarrollo de parques eólicos de forma positiva, teniendo como elementos de partida y en consideración el Mapa de Vientos, el Mapa de Zonas con Figuras de Protección para la Ubicación de Parques Eólicos y el Mapa de Zonas con Limitaciones menores por motivos paisajísticos y culturales.

En este sentido, la experiencia que se obtenga en la implantación de los primeros parques eólicos de Cantabria y su grado de aceptación, junto con el previsible desarrollo de la tecnología y de las políticas de medio ambiente y de cultura, permitirá revisar en el futuro los criterios que se han empleado para realizar el presente plan eólico y, en su caso, corregir los objetivos inicialmente establecidos, ampliando, si fuera preciso, las zonas de implantación de parques eólicos respecto de las inicialmente previstas en este Plan.

#### **8.4.2.1. Mapa de Vientos**

**El Mapa de Vientos** se ha elaborado a partir de la modelización atmosférica de la Comunidad y validada con los datos empíricos registrados en 23 estaciones anemométricas instaladas.

El objetivo del mapa de vientos ha sido conocer el comportamiento del recurso eólico en Cantabria y determinar aquellas zonas que por sus características podrían ser técnicamente susceptibles para la instalación de un parque eólico.

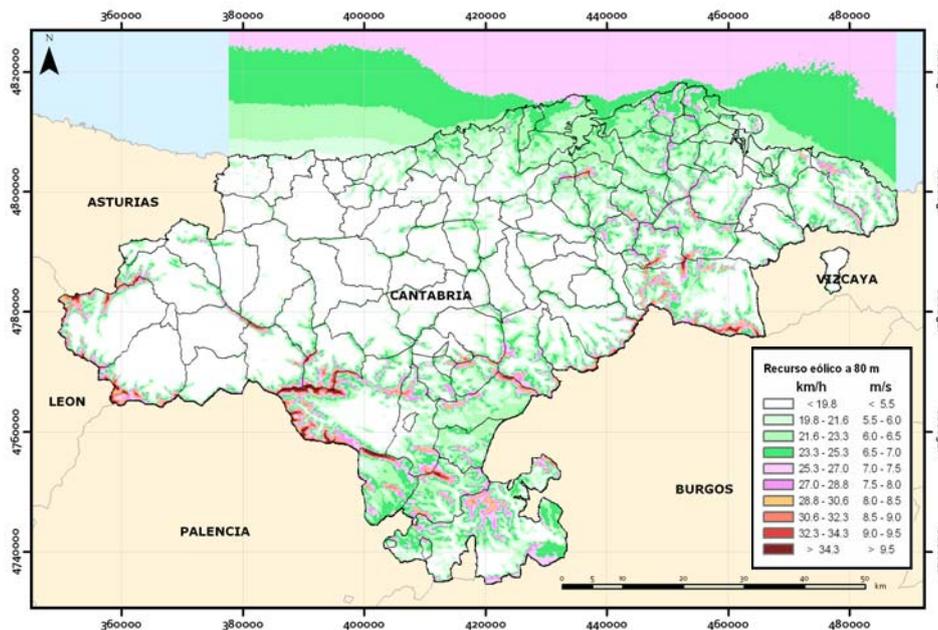


Figura 8.10: Mapa de vientos de Cantabria a 80m

#### 8.4.2.2. Zonas con Figuras de Protección.

La sectorización del territorio para obtener el **Mapa con Figuras de Protección** se ha basado en criterios ambientales y culturales. Para su elaboración se han tenido en cuenta las distintas figuras existentes en Cantabria.

El Mapa de Zonas con Figuras de Protección, se encuentra ampliamente presentado en el capítulo 10 de este Plan. Dichas Zonas se rigen por sus normas específicas y engloban los Espacios Naturales Protegidos y la Red Natura 2000.

La naturaleza de sus figuras de protección no impide en todos los casos que puedan acoger parques eólicos, dependiendo del bien a proteger y sus características. Sin embargo, para los objetivos y períodos de vigencia de este Plan se ha preferido prescindir de estos espacios como lugares de implantación de parques eólicos, salvo pequeñas compatibilidades que sea necesario establecer por colindancia con las zonas elegidas que posteriormente se describen, y que se analizarán, en cada caso, en la evaluación de impacto ambiental.

Este Mapa de Zonas con Figuras de Protección es susceptible de revisión en un futuro, en función de la evolución de las propias figuras de protección, de los estudios que se produzcan en materia de patrimonio cultural y de medio ambiente, y de la experiencia y grado de integración que se observe, con motivo de la implantación de los primeros parques eólicos de Cantabria.

#### **8.4.2.3. Zonas con Limitaciones Menores por motivos paisajísticos y culturales**

Con el fin de poder profundizar en el análisis de los valores ambientales y culturales de sus distintos territorios, se ha decidido proponer que no se implanten parques eólicos mientras no se produzca modificación de este Plan por las causas previstas, en las siguientes zonas:

- 1. Montaña Pasiiega**
- 2. Zona del Románico del Sur**
- 3. Valle de Liébana**

Como en el caso anterior, podría establecerse alguna compatibilidad por colindancia u otras razones, a precisar en la correspondiente evaluación de impacto ambiental.

#### **8.4.2.4. Selección de zonas**

La tercera y última etapa de análisis sobre el territorio ha consistido en aplicar a las zonas que no estaban incluidas en el Mapa de Zonas con Figuras de Protección ni en el Mapa de Zonas con Limitaciones Menores, para la ubicación de parques eólicos, criterios de tipo técnico y paisajístico, a fin de seleccionar las zonas concretas que se consideran más aptas para implantar los primeros parques eólicos de Cantabria, que permitan alcanzar los objetivos del Plan.

En concreto, los criterios que se han considerado de forma conjunta para acotar las zonas seleccionadas son función de los siguientes aspectos:

- Potencial del recurso eólico
- Demanda de la iniciativa privada
- Accesos de buena calidad
- Viabilidad de evacuación de energía eléctrica
- Impacto paisajístico, ambiental y cultural

De acuerdo con estos criterios, se han elegido tres zonas, que se consideran las más adecuadas, y que se proponen para hacer la primera implantación de parques eólicos en Cantabria, si bien pudiera quedar fuera de ellas alguna infraestructura de evacuación.

Estas tres zonas, que se consideran las más adecuadas y prioritarias, podrán ser revisadas en futuras modificaciones de este Plan (ver Figura 8.12.)

Las zonas seleccionadas son las siguientes:

- **ZONA I: Puerto de los Tornos**
- **ZONA II: Sierra del Escudo**
- **ZONA III: Campoo**

No obstante, la instalación de aerogeneradores quedará condicionada al posterior estudio de impacto ambiental de cada uno de los parques. Las coordenadas de los límites de las tres zonas se especifican en el Anexo 6.

Por otra parte, se prevé la posibilidad de desarrollar proyectos eólicos de pequeña potencia, en emplazamientos fuera de las zonas especificadas anteriormente. La ejecución final de dichos proyectos, de carácter singular y de ámbito marcadamente público, viene condicionado a su viabilidad técnica y a los resultados de la pertinente evaluación de impacto ambiental.

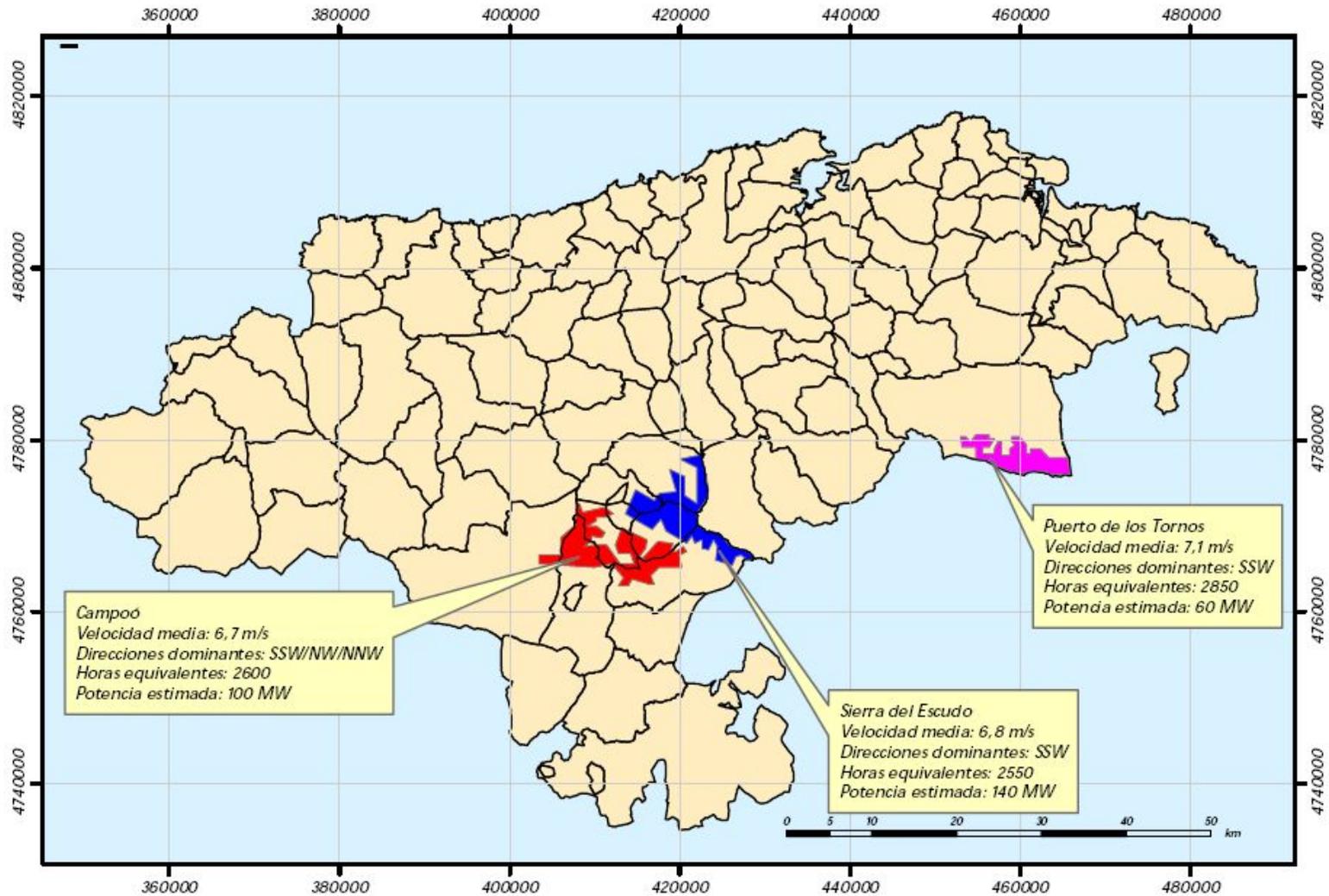


Figura 8.12 Mapa de zonas para el desarrollo de parques eólicos

### 8.4.3. Objetivos para la energía eólica

El Escenario de Ahorro establece como objetivo inicial la instalación de **300 MW** en el período **2006-2011**, estimado sobre la capacidad de las tres zonas declaradas aptas en este Plan. De forma orientativa, se estima un potencial para cada zona de:

- **Zona Puerto de los Tornos: 60 MW**
- **Zona de Sierra del Escudo: 140 MW**
- **Zona de Campoo: 100 MW**

La instalación de la potencia eólica prevista en el Escenario de Ahorro se muestra en la tabla 8.6.

Tabla 8.6- Escenario del Plan para la energía eólica							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Potencia Instalada (MW)	0	32	40	50	55	70	50
Potencia Acumulada (MW)	0	32	72	122	177	247	300

Gráficamente, la evolución esperada se muestra a continuación (ver figura 8.13).

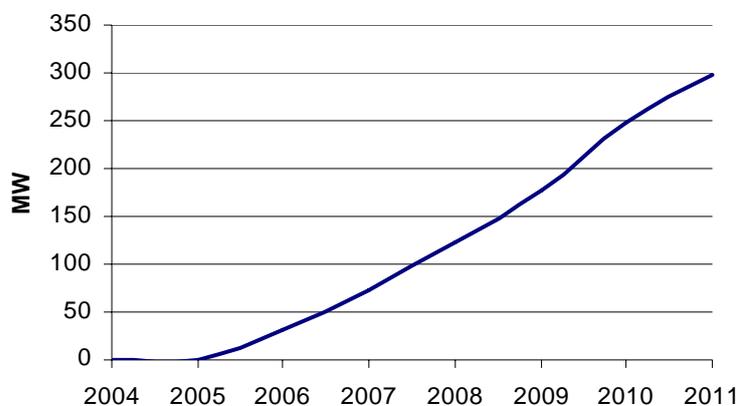


Figura 8.13.: Evolución en la potencia eólica durante el periodo de vigencia del Plan.

Alcanzar los objetivos fijados para la energía eólica en el Escenario de Ahorro supondría alcanzar los siguientes ratios respecto a la situación actual:

- **Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>** al ambiente en **373.296 toneladas**.
- **Reducir el consumo de energía** primaria en **72 ktep**.
- Representar un **3,1% del consumo de energía primaria** en el 2011.
- Representar **el 12,5% de la demanda de energía eléctrica** en el 2011.

#### **8.4.4. Medidas propuestas – Programas de acción**

El Plan propone las zonas para la instalación de parques eólicos sobre las cuales se debe aprovechar el recurso.

En primer lugar, se debe proceder a resolver las solicitudes en curso, y en segundo lugar, para cada zona, se deben valorar los proyectos que se presenten, principalmente con el objetivo de asegurar la “*bondad*” ambiental de los parques y la rigurosidad de las especificaciones ambientales.

## 8.5. Biomasa

### 8.5.1. Introducción-Tecnología

Se define biomasa como todo tipo de materia orgánica reciente, derivada de las plantas o de residuos animales que puede utilizarse como fuente de energía para la producción de calor, electricidad o combustible. La biomasa se considera **energía renovable** ya que presenta unas velocidades de renovación elevadas (en relación a los combustibles fósiles).

A través del proceso de fotosíntesis, la clorofila de las plantas captura parte de la radiación solar incidente y parte del  $\text{CO}_2$  que hay en el aire y en la tierra formando carbohidratos, que cuando se queman regresan a su forma de dióxido de carbono y agua, liberando la energía solar. A través de esta descripción se deducen dos de las características que definen a la biomasa como fuente de energía renovable:

- **Las emisiones de  $\text{CO}_2$  asociadas a la combustión de la biomasa no inciden sobre el balance de  $\text{CO}_2$  global** ya que las cantidades emitidas han sido previamente captadas de la atmósfera.
- Para que esta condición se cumpla, **es necesario que los aprovechamientos anuales no superen los ritmos de crecimiento**, de otra manera se estaría quemando más biomasa de la que se genera y por tanto, el balance neutro anterior no sería correcto (en un año se estaría emitiendo más  $\text{CO}_2$  del fijado por las plantas).

El término biomasa abarca una gran multiplicidad de materias primas, por lo que se hace conveniente una primera clasificación:

- **Biomasa residual:** Se produce como consecuencia de las actividades agrícolas, animales y forestales. Comprende los siguientes materiales:

- **Residuos forestales:** Se obtienen de las labores selvícolas realizadas en los bosques. Como labores selvícolas que generan mayor cantidad de residuos pueden citarse las cortas finales (generalmente las ramas no entran dentro de la cadena industrial maderera), las claras, clareos y desbroces.
- **Residuos forestales industriales:** Son aquellos residuos que produce la industria de la madera (primera y segunda transformación), tales como cortezas, virutas, costeros o los serrines. La principal diferencia con los residuos forestales es que los industriales suelen entrar aún en alguna cadena comercial, lo que hace que su valoración energética entre a veces en conflicto con otros sectores productivos.
- **Residuos agrícolas:** Este tipo de biomasa está formada por los residuos que se generan en los cultivos agrícolas. Atendiendo a su naturaleza, estos residuos pueden clasificarse en herbáceos y leñosos. Ejemplos del primer grupo lo constituyen la paja de los cereales, la mazorca o la cabezuela de girasol.
- **Residuos animales:** Los residuos animales se pueden considerar como biomasa, ya que contienen suficiente materia orgánica para generar energía.
- **Residuos urbanos o municipales de carácter orgánico:** Se entiende como residuos urbanos o municipales de carácter orgánico, la fracción orgánica de los residuos domésticos, comerciales y otros.
  
- **Cultivos energéticos:** La principal diferencia con la biomasa residual es que este tipo de cultivos se orientan específicamente a la producción de energía, con lo que generalmente las condiciones de productividad de los dos tipos de cultivos son distintos, así como los condicionantes externos asociados a su uso.

La biomasa se puede clasificar en **función de su uso final**, de la siguiente manera:

- Los aprovechamientos energéticos de la biomasa forestal, agrícola o residual, para la **generación de calor o electricidad** o en **sistemas de cogeneración**.

- La utilización de la biomasa para la **generación de calor** consiste en la combustión de la biomasa para calentar un fluido térmico. Este calor podría ser utilizado en un proceso industrial, para producir agua caliente en el sector doméstico o en sistemas de calefacción.
  - La **producción de energía eléctrica** a partir de biomasa se puede dar mediante diferentes procesos; a través de su combustión directa, o mediante procesos de gasificación o biodigestión.
  - Los **sistemas de cogeneración** se adaptan a las características de la biomasa como combustible, ya que generalmente los procesos eléctricos presentan rendimientos más bajos que los asociados a la producción mediante combustibles fósiles, lo que genera una gran cantidad de calor residual aprovechable para calefacción de distrito, hornos, secaderos y otras aplicaciones industriales.
- La **producción de biocarburantes**, para consumo en el transporte: La biomasa puede utilizarse para producir combustibles **líquidos sustitutivos de la gasolina o del gasóleo**.

### 8.5.2. Situación actual

Los aprovechamientos energéticos de la biomasa en Cantabria durante el 2004 fueron de 53 ktep, y se concentran en aplicaciones térmicas de la biomasa de tipo forestal y, en menor medida agrícola (aprovechamiento de cáscaras de pipa). La generación eléctrica a partir de este tipo de fuentes se limita a la planta de biogás situada en el **vertedero de Meruelo, con una potencia instalada de 3 MW<sub>e</sub>**.

### 8.5.3. Objetivos para la energía de la biomasa

**El objetivo global para la biomasa es doblar su participación en el consumo de energía primaria en el 2011**, pasando de los 53 ktep actuales a los 104 ktep al final del Plan. Para ello se considera que las medidas proyectadas permiten variar el escenario Tendencial actual, en el cual la participación energética de la biomasa en la Comunidad se espera que se mantenga constante en los próximos años exceptuando algunos proyectos puntuales.

En la evolución del escenario Tendencial, se observa cómo el incremento en el área de biomasa se debe únicamente al aprovechamiento energético de los residuos renovables como consecuencia de la instalación de la planta de valorización energética de residuos en Meruelo. La evolución prevista en el escenario Tendencial se muestra en la tabla 8.7.

Tabla 8.7- Escenario Tendencial para la biomasa							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energía Acumulada (kTep)	53	53	70	70	70	70	70

El impacto del Plan, en el campo de la biomasa, se resume en la tabla 8.8. La participación de la biomasa crece significativamente por la participación de los **Biocombustibles** en la demanda de energía del sector transporte.

Tabla 8.8- Escenario de Ahorro para la biomasa							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energía Acumulada (kTep)	53	53	70	70	87	104	104

Se observa cómo la evolución esperada en el campo de la biomasa viene condicionada por la instalación de la planta de valorización energética de residuos, así como la penetración de los biocarburantes en el sector de la automoción. Gráficamente, el impacto esperado por el fomento en el uso de la biomasa se muestra en la figura 8.11.

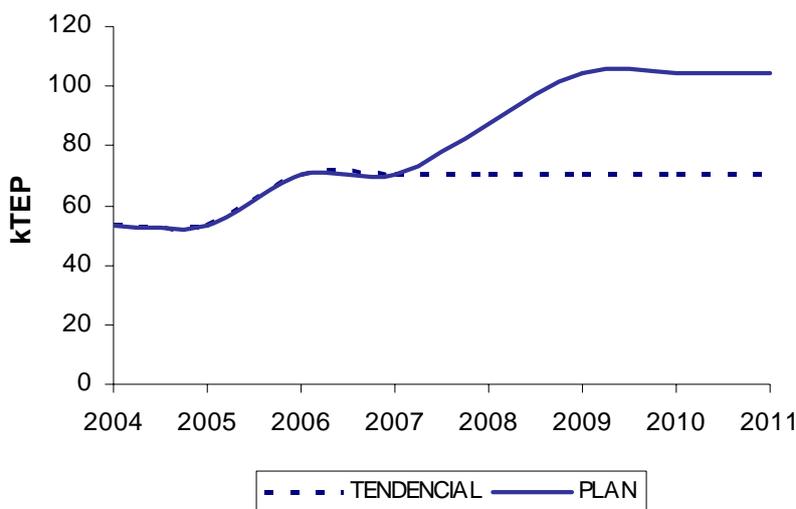


Figura 8.11: Evolución del consumo de biomasa en Cantabria.

En el Escenario de Ahorro se fijan los siguientes **objetivos para la biomasa energética**:

- **Multiplicar por dos** los aprovechamientos energéticos actuales de la biomasa.
- **Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>** al ambiente en 144.644 toneladas/año.
- En el Escenario de Ahorro se pretende alcanzar una **participación de las energías renovables en el sector del transporte** del 4,8% en el 2010, en línea con las directivas Europeas.
- Obtener una **participación de la biomasa del 4,5% en el consumo de energía primaria** de la Comunidad.

La participación de la biomasa se incrementa debido a la promoción realizada de los biocombustibles y la instalación de una planta de valorización energética de residuos, con una potencia de 10 MW<sub>e</sub>. La aportación de biogás procede de la planta de residuos de Meruelo en la que no se esperan cambios significativos en los próximos años. En la figura 8.12 se muestra la distribución del consumo de la biomasa para las distintas tecnologías en el 2011 para el Escenario de Ahorro.

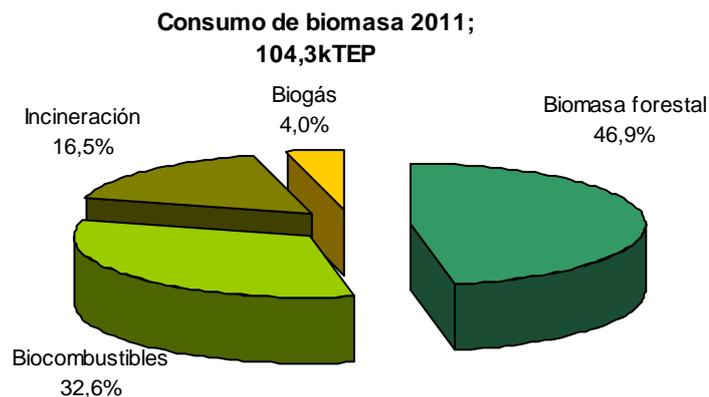


Figura 8.12: Distribución del consumo energético de la biomasa en el escenario del Plan para el 2011.

Las medidas emprendidas en el campo de la biomasa para el Escenario de Ahorro se han dividido en tres grupos, debido a los distintos condicionantes que implica cada tipología de biomasa; **biocarburantes, biomasa forestal y la valorización energética de residuos.**

En este Plan, no se contemplan elementos relacionados con los cultivos energéticos, debido a la limitada superficie agrícola de la Comunidad que condiciona la viabilidad de esta línea de actuación.

#### **8.5.4. Biocarburantes**

##### **8.5.4.1. Introducción-tecnología**

Se conoce como **biocarburantes al conjunto de combustibles líquidos procedentes de distintas transformaciones de la biomasa que pueden ser utilizados en motores de vehículos**, en sustitución de los combustibles fósiles empleados en la actualidad.

Los biocarburantes se convierten así en productos alternativos a la gasolina o el gasóleo en un sector como el transporte que representa ya el 37% del consumo de energía final en España, por lo que **la introducción de los carburantes vegetales en el sector del transporte puede limitar de manera sensible el consumo de recursos fósiles.**

Se distinguen **dos tipos principales de biocarburantes:**

**El biodiesel** es un combustible de origen vegetal o animal que tiene unas propiedades muy parecidas al gasóleo y se puede utilizar en los motores diesel como combustible único o mezclado con gasóleo. El biodiesel se produce a partir de aceites vegetales, grasa animal o vegetal, y se obtiene mediante un proceso llamado transesterificación. Los aceites orgánicos se combinan con alcohol (etanol o metanol) y se alteran químicamente para formar ésteres grasos como el etil o metil éster.

**El bioetanol** (dentro del grupo de los bioalcoholes) es un combustible derivado de tipologías de biomasa con concentraciones importantes de hidratos de carbono como el trigo, el maíz o la caña de azúcar y se obtiene a partir de procesos tanto físicos como biológicos. Se puede emplear en motores de combustión interna ya sea como combustible único o mezclado con gasolinas con el objetivo de incrementar el octanaje de la gasolina si bien esta es su aplicación más frecuente. La gasolina sin plomo utiliza como aditivo el denominado MTBE que se obtiene a mediante la síntesis del metanol a partir del gas natural. La gasolina puede suministrarse con un 10% de bioetanol sustituyendo al compuesto mencionado anteriormente.

El aprovechamiento de este tipo de combustibles supone ventajas ambientales adicionales, paralelas a la reducción del consumo de crudo y las emisiones de CO<sub>2</sub>, ya que permite reducir las emisiones de partículas, compuestos aromáticos, CO y las emisiones de azufre, al presentar concentraciones menores a las encontradas en los combustibles tradicionales, por lo que los biocombustibles permiten a la vez la mejora ambiental en las ciudades.

#### 8.5.4.2. Situación actual

En Cantabria existen cuatro gasolineras distribuidoras de Biodiesel, por lo que el consumo total de esta fuente se puede considerar todavía pequeño. El origen del biocombustible distribuido procede del reciclado de aceite vegetal.

Tabla 8.9- Puntos de distribución de Biodiesel	
Gasolinera	Municipio
Área de servicio Patanes	Comillas
El Haya Servicios	Ontón
E.S. Islares	Islares
Valdecilla	Santander

A nivel estatal, la producción de biocombustibles durante el año 2004, fue del orden de 70.000 toneladas anuales, que representa una cifra muy reducida en comparación con los aprovechamientos de otros países europeos como Francia y Alemania, donde se alcanzan el millón de toneladas anuales.

Durante el periodo de redacción del Plan, existen **dos proyectos para la síntesis de biocombustibles en Cantabria**; La empresa GEBIOSA, S.A. está tramitando su ubicación en las instalaciones de SIMSA, en Pontejos, para la introducción de biodiesel, mientras SNIACE tiene prevista la puesta en marcha de una planta de síntesis de bioetanol en Torrelavega. Las características más importantes de estas instalaciones figuran en la tabla 8.10

Tabla 8.10- Características de las plantas de Biocombustible proyectadas	
Planta de Biodiesel	Planta de Bioetanol
Síntesis de Biodiesel a partir de aceites vegetales	Aditivo de la gasolina a partir de almidón de cereales
Inversión de 20 millones de euros	Inversión de 50 millones de euros
Producción de 100.000 t/año	Producción de 100.000 t/año y 90.000 de torta para piensos
10% Participación de SODERCAN	-

La limitada superficie cultivable de la que dispone Cantabria implica la necesidad de aprovechar mayoritariamente materia primera foránea. Desde el Gobierno se intentará en la medida de lo posible estimular la aparición de este tipo de cultivos en la Comunidad.

### 8.5.4.3. Objetivos para el fomento de los biocombustibles

**Los objetivos del Plan de Ahorro en el campo de biocombustibles consisten en alcanzar una participación del 4,8% en el 2010 para el sector transportes.**

El objetivo se corresponde con los establecidos a nivel europeo y nacional, y se han calculado en base a la poca tradición en el aprovechamiento energético de los biocombustibles en la Comunidad.

**El sector del transporte** viene sufriendo un importante crecimiento en la última década representando en el 2004 el **34,3% de la energía final consumida en Cantabria**. Estos porcentajes corresponden principalmente al consumo de derivados del petróleo (exceptuando el consumo de energía eléctrica en el sector ferroviario). La introducción de combustibles en este sector se antoja, por tanto, clave para la reducción de la dependencia energética de este tipo de productos y, por tanto, para la consecución de un escenario energético sostenible.

La Directiva 2003/30/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2003, relativa al fomento del uso de Biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte, propone los siguientes objetivos indicativos nacionales.

Tabla 8.11- Propuesta de objetivos indicativos nacionales de la Directiva 2003/30/CE para el consumo de Biocarburantes en la Unión Europea (%)	
Año	Objetivos (%) <sup>15</sup>
2005	2,00
2010	5,75

Fuente: Directiva 2003/30/CE

<sup>15</sup> Porcentaje de sustitución de carburantes tradicionales por otros tipos de combustible, calculado sobre la base del contenido energético de toda la gasolina y todo el gasóleo comercializados en los mercados de cada país con fines de transporte.

Asimismo la Directiva 2003/96, por su parte, permite la reducción o exención de la fiscalidad de los Biocarburantes en lo referente a los impuestos especiales, y ampara la legislación española relativa a este punto, que mediante la Ley 53/2002 y el RD 1739/2003 optó por un sistema de exención fiscal durante cinco años para las plantas piloto y un sistema de exención fiscal modulable para las plantas industriales hasta, al menos, el 2012.

#### **8.5.4.4. Medidas propuestas – Programas de acción**

Las principales dificultades con las que se encuentra el sector de los Biocarburantes para su desarrollo se asocian al proceso productivo, aunque se detectan algunas incertidumbres en el marco normativo, que podría afectar la viabilidad económica de las instalaciones.

- La materia primera utilizada para la síntesis de biocarburantes generalmente presenta **otras aplicaciones comerciales**, lo que genera cierta competencia con otros sectores.
- La industria necesita cierta **estabilidad en el precio de compra** de la materia primera para garantizar la rentabilidad de la inversión. El sector agrícola, frecuentemente, está sujeto a fluctuaciones importantes en los costes de venta que condicionan la viabilidad de la inversión.
- Existen incertidumbres sobre la **continuidad en el suministro** de esta materia primera, por lo que es necesario establecer contactos o vínculos con los órganos productores (generalmente cooperativas) que permitan superar las deficiencias citadas y establecer una planificación anual.
- Actualmente **los precios de fabricación del Biocombustible son más elevados que los combustibles fósiles**. Esta diferencia de costes se elimina con la **supresión de los impuestos** sobre los combustibles renovables. La continuidad de este marco normativo es necesaria para asegurar la penetración de los Biocarburantes en el mercado, especialmente en el caso de los sustitutos del gasóleo.
- **Los fabricantes de automóviles** muestran, en ocasiones, reticencias en el uso de estos combustibles. Es necesario establecer una normativa clara y consensuada con los fabricantes para fomentar su uso.

Para la introducción de los Biocarburantes en el parque de vehículos de Cantabria se proponen las siguientes actuaciones:

- **Participación económica en la inversión inicial**, en una de las plantas de producción proyectadas.
- **Asesoramiento a las gasolineras**, para la instalación de mangueras de Biocombustibles, con el objetivo de generar un tejido de distribución estable que permita su penetración en el mercado.
- **Establecer contactos con los operadores de combustible**, con el objetivo de incrementar la presencia de biodiesel en el gasóleo consumido en Cantabria.
- **Campañas de promoción**, para el uso de los Biocombustibles producidos en la Comunidad.
- Introducción de los Biocarburantes en **flotas de transporte público** como medida de promoción y difusión.

## 8.5.5. Biomasa forestal

### 8.5.5.1. Introducción-tecnología

La **biomasa forestal y agrícola** corresponde a la materia primera residual originada en trabajos de selvicultura, cortas, actividades agrícolas y los residuos de madera generados en las industrias de primera y segunda transformación de la madera (cortezas, astillas, virutas...)

El interés por el desarrollo de dicha fuente, permite maximizar las sinergias positivas asociadas al aprovechamiento de las energías renovables:

- **Económico:** Favorece el ahorro energético en el campo de la calefacción y permitiría crear un tejido económico en la región de influencia tanto para aprovechamientos de calor como de electricidad.
- **Social:** Supone un elemento de generación de empleo y localizado, además, en zonas rurales, por lo que contribuye a la fijación de población en el territorio.

- **Ambiental:** El aprovechamiento energético de la biomasa limita el uso de combustibles fósiles, por lo que tiene una afección directa sobre las emisiones de CO<sub>2</sub>, y a la vez, su recogida tiene varios efectos directos asociados:
  - Limita la capacidad de propagación de los incendios al eliminar parte del combustible presente en el bosque.
  - Disminuye el riesgo de aparición de plagas.
  - Favorece el crecimiento del arbolado.
  - Mejora el estado del monte.

#### 8.5.5.2. Situación actual

Según el IDAE, **el consumo de biomasa de tipo forestal con finalidades energéticas, en Cantabria, se estima en 48,9 kTEP**, lo que implica una participación en el consumo de energía primaria de la Comunidad durante el año 2004 del 2,5%, siendo actualmente la principal fuente energética de origen renovable de la Comunidad.

Los aprovechamientos energéticos de la biomasa forestal y, en menor medida agrícola responden a dos tipologías, orientadas en todos los casos a **consumos directos para la producción de calor:**

- **Aplicaciones tradicionales en el sector doméstico:** Corresponden a aplicaciones de pequeña escala en sistemas de calefacción a partir de leña.
- **Aplicaciones industriales:** Los aprovechamientos energéticos de la biomasa en el ámbito industrial se pueden tipificar como aplicaciones térmicas de pequeña mediana escala en empresas con **disponibilidad elevada de materia primera**, generalmente originada como **subproducto o residuo** del propio proceso productivo.

Durante el periodo de redacción del Plan **no existen aplicaciones de biomasa forestal para la generación de energía eléctrica.**

La subvención parcial a instalaciones de biomasa está incluida dentro del PAEECAN desde el 2002, por lo que el Gobierno ya viene colaborando en el aprovechamiento de la biomasa forestal como recurso energético. Por otro lado, el módulo de las subvenciones viene condicionado por la evolución de las solicitudes presentadas, que se han visto concentradas en la industria maderera.

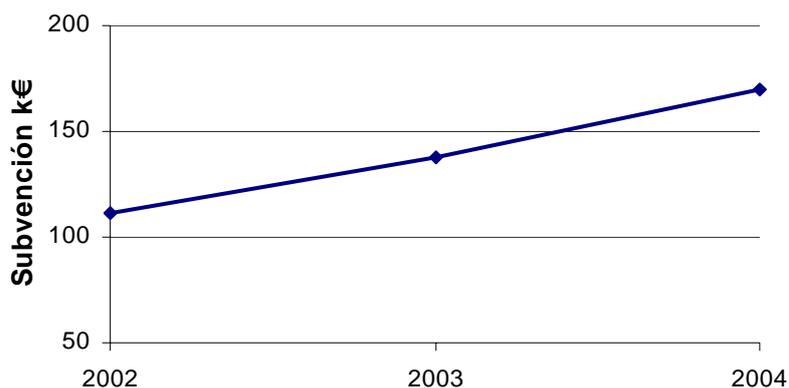


Figura 8.13: Evolución de la subvención pública a proyectos de biomasa

Se puede considerar que en Cantabria, al igual que ocurre en el resto del Estado, **el aprovechamiento energético de este tipo de biomasa se encuentra en un relativo punto muerto**, por lo que el potencial de esta fuente no se corresponde a los niveles de consumo que se presentan actualmente.

#### 8.5.5.3. Objetivos para la biomasa de origen forestal

En el Escenario de Ahorro no se fijan objetivos numéricos para la **biomasa de origen forestal** debido a que se considera que antes es necesario estudiar de manera objetiva el potencial de esta fuente en la Comunidad.

En este sentido, se considera que las medidas citadas en el campo de la biomasa forestal, en el Plan, han de permitir **establecer pautas que faciliten el futuro despegue y normalización del uso de la biomasa en aplicaciones energéticas.**

#### 8.5.5.4. Medidas propuestas

Los principales elementos que frenan el desarrollo de la biomasa forestal como vector energético son principalmente de tipo **logístico y económico**.

- **El precio del combustible** condiciona la viabilidad de los proyectos de biomasa. Los costes de obtención de la biomasa forestal susceptible a una valorización energética (ramas, trabajos de selvicultura,..) son elevados, lo que condiciona la rentabilidad del proceso. Los aprovechamientos energéticos actuales proceden de subproductos o residuos de las industrias donde los costes de la materia primera son menores o nulos.
- **La necesidad de un marco retributivo más estable para la producción de energía eléctrica.** En el contexto actual las plantas de biomasa forestal para la generación de energía eléctrica no son rentables económicamente excepto en situaciones puntuales con disponibilidad de combustible a precios marginales.
- **La falta de garantía de suministro** condiciona la mayor parte de los proyectos asociados al aprovechamiento energético de la biomasa forestal. En algunos casos, las garantías de suministro se podrían establecer a partir del aprovechamiento de la biomasa residual de procesos industriales aunque está sujeta a un régimen retributivo menor. Es necesario establecer vínculos importantes para garantizar la disponibilidad de combustible.
- **La baja densidad energética del combustible** condiciona los costes asociados al transporte de la materia primera, por lo que el área de influencia de una planta de este tipo se acota sensiblemente. La economía de escala tiene una afección importante sobre la viabilidad económica de las plantas por lo que se reducen los emplazamientos aptos para una instalación de este tipo.
- **Los rendimientos eléctricos de los sistemas de combustión se mantienen en niveles relativamente bajos (20-30%),** por lo que la evolución de sistemas de gasificación y gasificación en ciclo combinado a niveles de madurez (reducción importante en la inversión inicial así como un incremento en la disponibilidad de los equipos), puede suponer un avance en esta tecnología.

- Las **aplicaciones térmicas** de la biomasa forestal presenta **rendimientos más elevados que los asociados a la generación eléctrica**, especialmente en aquellas necesidades donde se pueden aplicar sistemas de condensación (por ejemplo en instalaciones de calefacción centralizada). La viabilidad de estas instalaciones se limita pero, a **emplazamientos con una demanda térmica elevada y en aplicaciones donde existe disponibilidad de combustible**.

La biomasa residual de procesos industriales, presentan condicionantes similares para su aprovechamiento aunque presenta algunas particularidades.

**La concentración de la materia primera** en diversos puntos (aserraderos, fábricas de muebles..), permite **mayores garantías en el suministro**, a la vez que las **distancias de transporte se pueden incrementar** debido a la concentración del combustible en focos que elimina parte del carácter disperso de la biomasa forestal.

Sin embargo:

Los serrines, virutas y cortezas entran dentro de circuitos comerciales (jardinería, industria del tablero, celulosa) por lo que **los aprovechamientos energéticos se han de limitar a los excedentes** de dichos procesos.

**El régimen retributivo actual** para la producción de energía eléctrica a partir de residuos industriales es inferior al correspondiente a la biomasa de residuos forestales y cultivos energéticos, por lo que el margen de beneficio se reduce.

**La corteza** presenta una estructura más heterogenea y compleja de la que se observa en el tronco y las ramas. Esto provoca que en determinados casos la combustión de este tipo de elementos presente una “bondad” ambiental discutible.

Las medidas propuestas en el ámbito de la biomasa en el Escenario de Ahorro son las siguientes, están en línea con los objetivos fijados y pretenden establecer un escenario donde se fomente el aprovechamiento de la biomasa como fuente de energía, en línea con el potencial de la Comunidad.

- Establecer el potencial energético de la fuente para usos térmicos y estudiar la viabilidad de un **programa general de instalaciones de biomasa**
- Establecer un **plan de instalaciones** para la generación de energía eléctrica (identificación de proyectos clave) y la participación de la administración en su financiación y desarrollo.
- Estudiar la posibilidad de generar la figura del **operador de biomasa** (forestal, agrícola, aceites usados...), con la misión de gestionar toda la biomasa que se genera anualmente en la Comunidad y que no sufre ninguna valorización comercial.

La intensidad de estas medidas vendrá condicionada por los resultados obtenidos en los estudios realizados.

## 8.5.6. Valorización energética de residuos

### 8.5.6.1. Introducción-tecnología

La **valorización energética de los residuos** consiste en el aprovechamiento energético de la fracción orgánica de los residuos urbanos mediante su combustión directa (incineración) e indirecta (biogás).

El **biogás** es una mezcla de gases obtenido a partir de la descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos biodegradables. Es una fuente de energía renovable que puede aprovecharse directamente para la producción de **trabajo mecánico, energía eléctrica** y de calor mediante la **cogeneración**.

La valorización energética de los residuos mediante **incineración** consiste en la combustión directa de los residuos en exceso de aire y a temperaturas superiores a 850°C, según la normativa europea. La energía térmica de los gases producidos en la combustión de residuos en hornos de incineración convencional, se recupera a través de un sistema de caldera que alimenta a un equipo generador de electricidad mediante turbinas de vapor.

#### **8.5.6.2. Situación actual**

El principal vertedero de Cantabria, situado en el municipio de Meruelo, dispone de una **planta de captación y aprovechamiento de biogás** desde 1998. La instalación tiene una potencia eléctrica de **3 MW<sub>e</sub>** y en el 2004 generó **18,5 GWh**.

#### **8.5.6.3. Objetivos para la valorización energética de residuos**

En el Plan se contabiliza la energía eléctrica generada con la puesta en marcha de la planta incineradora de residuos en el Complejo Medioambiental de Meruelo, con una potencia instalada de 10 MW<sub>e</sub> según recoge el Programa Ambiental de Residuos de Cantabria 2005-2010.

#### **8.5.7. Inversiones**

El conjunto de inversiones para el fomento de la biomasa en los tres ámbitos especificados en el Escenario de Ahorro corresponde a **52.000 k€**, de los cuales **2.000 k€** provendrían de aportación pública. En este sentido, en este apartado no se ha incluido la financiación de estudios y actuaciones horizontales previstas que se menciona en el apartado 12 relativo a marco económico.

## 8.6. Fomento de la energía minihidráulica

### 8.6.1. Introducción - Tecnología

**El objetivo de un aprovechamiento hidráulico es convertir la energía potencial de una masa de agua (situada en el punto más alto del aprovechamiento) en energía eléctrica disponible en el punto más bajo.**

El funcionamiento de este tipo de instalaciones es el siguiente: el agua, en su caída, mueve una turbina cuyo movimiento de rotación es transferido mediante un eje a un generador de electricidad.

Las turbinas empleadas se dividen en dos tipos:

- Turbinas de acción
- Turbinas de reacción

Las turbinas de acción son aquellas que aprovechan únicamente la energía cinética del agua. El modelo más habitual es la turbina Pelton, que consta de un disco circular o rodete que tiene montados unos álabes o cucharas de doble cuenca. Este tipo de turbinas se emplea fundamentalmente para el aprovechamiento hidroeléctrico de saltos elevados y pequeño caudal.

Las turbinas de reacción aprovechan tanto la velocidad del agua como la presión que le resta a la corriente en el momento de contacto. Las más utilizadas son la turbina de tipo Francis y la tipo Kaplan. Las turbinas de reacción se constituyen de cuatro elementos básicos; carcasa o caracol, distribuidor, rodete y tubo de aspiración.

La diferencia básica entre las centrales minihidráulicas y la hidráulica, es que por su tamaño (inferior a 10 MW), las centrales minihidráulicas no generan los impactos ambientales de las grandes plantas, aunque su instalación no está exenta de condicionantes de este tipo.



Figura 8.14: Central hidroeléctrica de santa Lucía (río Saja)

Existen, fundamentalmente, dos tipos de centrales hidroeléctricas:

- Centrales de agua fluyente
- Centrales de pie de presa

Las centrales de agua fluyente son aquellos aprovechamientos que, mediante una obra de toma, captan una parte del caudal circulante por el río y lo conducen hacia la central para ser turbinado. Estas centrales se caracterizan por tener un salto útil prácticamente constante y un caudal turbinado muy variable, dependiendo del régimen hidrológico.

Las centrales de pie de presa, en cambio, son aquellas que están situadas aguas abajo de los embalses destinadas a usos hidroeléctricos o a otros fines relacionados con el abastecimiento de agua. Tienen la ventaja de almacenar energía y poder emplearla en los momentos que más se necesiten. Normalmente son las que regulan la capacidad del sistema eléctrico y con las que se logra un mejor balance consumo/producción.

## 8.6.2. Situación actual

A principios del 2005, Cantabria cuenta con una potencia minihidráulica instalada de **47,5 MW**. Durante el 2004 las instalaciones minihidráulicas generaron un total **165 GWh** de energía eléctrica.

Las instalaciones hidráulicas superiores a 10 MW<sub>e</sub> (excluyendo las centrales de bombeo) representan una potencia adicional de 50 MW<sub>e</sub>, por lo que la potencia hidráulica total de la Comunidad alcanza los 100 MW<sub>e</sub>.

La energía minihidráulica tuvo un apreciable desarrollo en el pasado, constituyendo la base de la electrificación en diversas zonas de Cantabria. Posteriormente, al igual que ocurrió en el resto de España, muchas centrales fueron abandonadas por falta de competitividad. Desde los comienzos de los 80, gracias a los avances tecnológicos y al coste de la energía, muchas de las antiguas centrales fueron rehabilitadas.

Cantabria, por su situación geográfica y su orografía, es una de las Comunidades con mayor potencial teórico para el desarrollo de esta tecnología, aunque se puede considerar que los emplazamientos con mayor potencial son ya explotados o presentan condicionantes ambientales complejos que dificultan su implantación.

## 8.6.3. Objetivos para la energía minihidráulica

En el Plan no están previstas acciones directas dentro del marco de la energía minihidráulica, debido a que se considera que esta energía está ampliamente explotada en la Comunidad y los impactos ambientales asociados son de compleja gestión. Aún así no se descartan acciones puntuales con el objetivo de **establecer una renovación técnica de algunas de las centrales existentes**, aunque esta situación requiere estudios específicos para cada caso.

En los próximos años están previstas las siguientes puestas en marcha:

- Hidroeléctrica del **Río Frío** con una potencia de 4.994 kW
- El **Rescaño** con una potencia de 400 kW
- **Hojamarta** con una potencia de 550 kW
- **Solvay** con una potencia de 80 kW

Durante el período de vigencia del Plan se prevé la instalación de 9 MW de potencia minihidráulica que completarían el parque de centrales minihidráulicas de Cantabria. La instalación de dichas centrales permitirá incrementar la potencia eléctrica generada por esta fuente en un 2% respecto a la situación actual.

La implantación de estas instalaciones junto con la puesta en marcha de algunas centrales en tramitación, permitirá incrementar la potencia minihidráulica instalada en Cantabria hasta 56,5 MW.

Las medidas contenidas en el Escenario de Ahorro permitirán incrementar los índices actuales para la energía minihidráulica de la siguiente manera:

- **Evitar la emisión** de 20.200 toneladas de CO<sub>2</sub>
- Permitir un **ahorro en energía primaria** equivalente de 3,8 ktep.
- Las nuevas centrales representarán **un 0,8% del consumo de energía eléctrica** en el Escenario de Ahorro para el 2011.

## 9. Infraestructuras

En Cantabria, la mayor densidad de infraestructuras energéticas se sitúa en las comarcas con mayores densidades de actividad y usualmente éstas coinciden con las zonas costeras. Esto se debe a que son las zonas de Cantabria con mayor densidad de población, al poseer los terrenos agrícolas más productivos, alta concentración industrial y por el elevado desarrollo de la construcción y del sector terciario.

Por tanto, el trazado actual de las infraestructuras energéticas afecta de forma singular a la zona costera y en este sentido el plan aboga por una mayor conectividad de las infraestructuras hacia otras zonas de la región, con el fin de disponer de una red de suministro eléctrico y de gas natural más robusta y mallada.

La mayoría de las infraestructuras energéticas han sido desarrolladas por empresas privadas, como en el resto del país. Las de mayor nivel, las de transporte de gas y electricidad son objeto de planificación por el Gobierno Central y es importante que Cantabria quede adecuadamente tratada en esta planificación para asegurar el mallado de sus conexiones energéticas a las grandes redes nacionales.

### 9.1. Infraestructuras eléctricas

Es conocido, y se ha contrastado a lo largo del presente plan, que la energía eléctrica es uno de los principales pilares energéticos de Cantabria. Es por ello que es preciso realizar una planificación coordinada con el crecimiento previsto.

En la actualidad, la red se compone básicamente por las infraestructuras de las compañías eléctricas de Enel Viesgo e Iberdrola, siendo la primera de ellas la que dispone de una mayor cuota de mercado en la Comunidad.

Además del propio crecimiento de la demanda eléctrica, es preciso prever las infraestructuras capaces de asumir el efecto de otros objetivos que se han marcado en este plan, como pueden ser:

- Nueva potencia renovable en parques eólicos.
- Implantación de ciclos combinados.
- Nuevos polígonos industriales.
- Nuevas zonas residenciales.
- Efecto del tren de alta velocidad.

## 9.1.1. Red de Transporte

### 9.1.1.1. Situación actual

La red de transporte nacional en Cantabria tiene 4 puntos de conexión, uno a 400 kV y el resto a 220 kV. En la figura 9.1 se muestra la red de transporte actual.

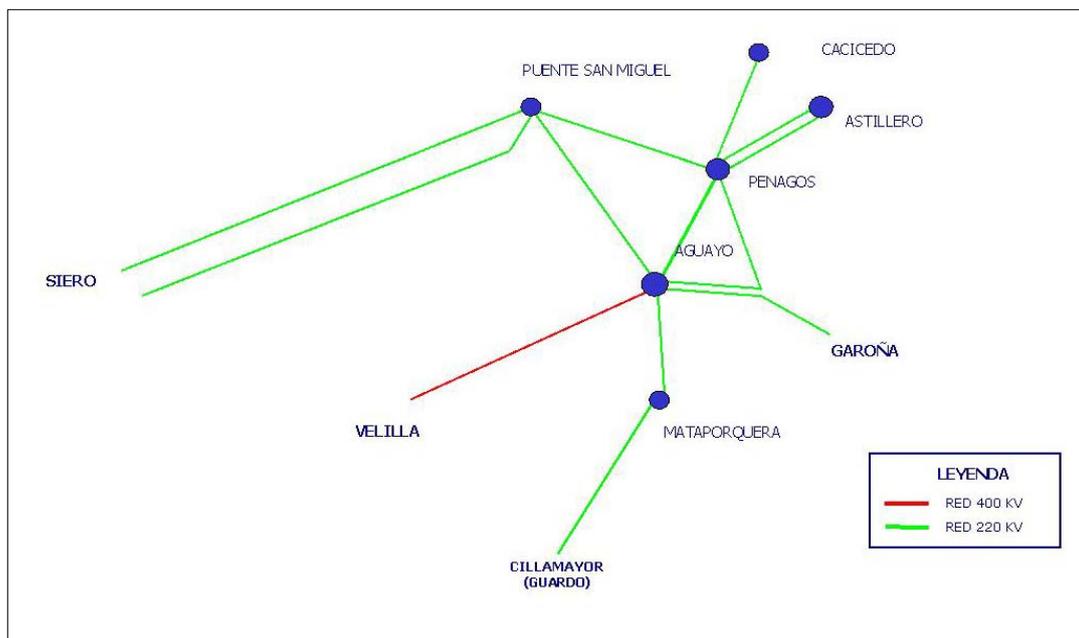


Figura 9.1- Esquema de la Red de Transporte actual

Como se puede observar en el esquema anterior la principal conexión se realiza mediante una línea de 400 kV (color rojo), uniendo Aguayo con Velilla.

Una de las líneas Aguayo-Penagos (en color verde) está construida con características de 400 kV.

De las otras conexiones, que se realizan a 220 kV (color verde), hay dos de ellas que unen Puente San Miguel con Siero, una que une Aguayo con Garoña y finalmente queda la que une Mataporquera con Cillamayor (Guardo).

El listado de las líneas que unen las subestaciones con la Red de Transporte Nacional es:

- Línea de 400 kV entre Aguayo-Velilla.
- Líneas de 220 kV entre Siero - Puente San Miguel
- Línea de 220 kV entre Aguayo-Garoña.
- Línea 220 kV entre Mataporquera – Cillamayor.

La capacidad de transporte de las líneas viene reflejada en la tabla 9.1.

<b>Tabla 9.1-Capacidad de transporte de las líneas de 220 kV (MVA)</b>		
<b>Línea</b>	<b>Invierno</b>	<b>Verano</b>
Aguayo - Garoña	350	310
Aguayo – Mataporquera	304	304
Aguayo – Penagos 1	720	610
Aguayo – Penagos 2	460	440
Aguayo – Puente San Miguel	304	304
Astillero – Penagos 1	304	304
Astillero – Penagos 2	304	304
Cacicedo – Penagos	369	330
Cillamayor – Mataporquera	152	152
Penagos – Puente San Miguel	350	330
Puente San Miguel – Siero 1	350	330
Puente San Miguel – Siero 2	350	330

En Cantabria existe una única subestación transformadora de la red de transporte, la de Aguayo a 400/200 kV y con una potencia de 450 MVA.

Existen cuatro subestaciones que marcan la frontera entre transporte y distribución:

- Mataporquera: Consta de 2 transformadores de 220/132kV de 150 MVA, que alimentan la zona Sur de Cantabria, teniendo como núcleo principal de consumo la zona de Reinosa.
- Puente San Miguel: 2 transformadores de 220/55kV de 180 MVA, que suministran a las zonas Occidental y Central de la región, siendo las poblaciones más importantes Cabezón de la Sal, Torrelavega y su tejido industrial, así como la franja costera desde San Vicente hasta Suances.
- El Astillero: 2 transformadores de 220/55kV de 180 MVA, abasteciendo a su comarca y a la zona Oriental, que incluye, entre otras, las poblaciones de Santoña y Laredo.
- Cacicedo: 1 transformador de 220/55kV de 180 MVA suministra a Santander y su zona de influencia.

No se menciona la zona de Castro Urdiales, que se suministra por Iberdrola desde el País Vasco en tensiones de distribución.

#### **9.1.1.2. Situación Futura**

Como se ha podido comprobar en la introducción de este Capítulo, la existencia de unas conexiones adecuadas con la Red Nacional de Transporte es una necesidad principal, además de reforzar y ampliar las infraestructuras internas. En cualquier caso, los principios básicos que emanan del presente Plan son:

- Garantizar la cobertura de la demanda eléctrica, teniendo en cuenta la aplicabilidad de criterios técnicos de forma homogénea en el territorio.
- Posibilidad de incorporar nuevos grupos productores.
- Reforzar la red, tanto a nivel de transporte como distribución, incrementando su mallado.
- Mejorar la eficiencia y la calidad de suministro.

En la figura 9.2 aparece reflejado el esquema de las infraestructuras futuras del transporte eléctrico que se describe en la siguiente relación:

- Línea de 400 kV entre Soto de Ribera y Penagos
  - Es una de las principales necesidades del sistema eléctrico.
  - Esta nueva interconexión contribuirá a asegurar la cobertura de la demanda en Cantabria, incrementará la seguridad del suministro y posibilitará la implantación de nuevas generaciones.
  - Facilitará las labores de mantenimiento de la red eléctrica de Cantabria.
  - Se mejorará la calidad de suministro.
- Línea de 400 kV entre Penagos y Güeñes (Abanto)
  - Su función es mejorar y reforzar el suministro, dando estabilidad al sistema y mejorando la seguridad al permitir mallar la zona de Penagos
- Línea de 400 kV entre Aguayo y Güeñes (Abanto)
  - Su función es mejorar y reforzar la seguridad del suministro

Como se puede comprobar en la figura 9.2 el suministro en 400 kV, pasará de una única conexión ubicada en Aguayo a cuatro conexiones en diferentes zonas de Cantabria.

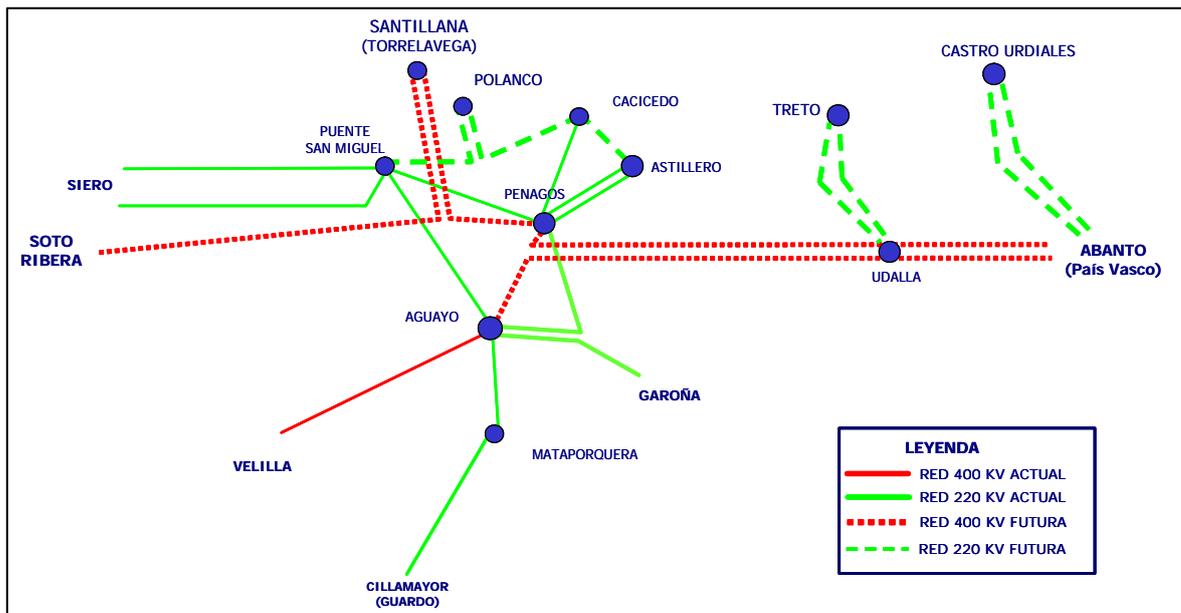


Figura 9.2- Esquema de las infraestructuras eléctricas de transporte futuras<sup>16</sup>

Nótese el importante crecimiento de la red, respecto de la situación actual (figura 9.1.) tanto para el mallado interior a 220 kV como para las conexiones con otras Comunidades a 400 kV

Respecto al transporte interior, la necesidad principal es desarrollar las redes en la zona Este dado que, como se ha indicado, actualmente carece de infraestructuras de transporte. Por otra parte es evidente que se deben mallar las redes para incrementar la seguridad de la oferta. Así pues, las líneas que se consideran adecuadas para desarrollar estos puntos son:

- Línea de 220 kV entre Astillero y Cacicedo
- Línea de 220 kV entre Cacicedo y Puente San Miguel (posible entrada-salida en Polanco condicionada al ciclo combinado)
- Línea de 220 kV de doble circuito entre Udalla y Tretto
- Línea de 220 kV de doble circuito entre Castro Urdiales y Abanto

<sup>16</sup> Esta propuesta recoge la revisión la red futura de transporte eléctrico en Cantabria incluida en la Planificación Energética 2002-2011 aprobada por el Consejo de Ministros el día 31 de Marzo de 2006. Esta revisión se ha plasmado en el documento “Planificación de los sectores de electricidad y gas 2002-2011. Revisión 2005-2011. Marzo de 2006”, elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

En la tabla 9.2., se encuentran reflejadas a nivel de detalle las nuevas actuaciones que en líneas de transporte de energía eléctrica se tienen previstas en Cantabria.

<b>Tabla 9.2- Nuevas actuaciones en líneas de transporte de energía eléctrica previstas en Cantabria</b>					
<b>LÍNEA</b>	<b>kV</b>	<b>km</b>	<b>MVA</b>		<b>FECHA ALTA</b>
			<b>INV</b>	<b>VER</b>	
Soto de Ribera – Penagos	400	76,5	1990	1820	2006
Penagos – Abanto	400	39,2	1990	1820	2006
Aguayo – Abanto	400	79,6	1310	1110	2006
Entrada-salida en Santillana/Torrelavega de L <sup>a</sup> Soto-Penagos	400	20	1990	1820	2008-11
Astillero – Cacicedo	220	12	730	660	2008
Puente San Miguel – Cacicedo	220	20	730	660	2007
Entrada-salida en Polanco de L <sup>a</sup> Puente – Cacicedo	220	3	730	660	2008-11
Udalla - Treto	220	11	730	660	2008-11
Castro – Abanto	220	13,5	730	660	2008-11

Conjuntamente a estas nuevas líneas se asocian nuevas subestaciones eléctricas encontrándose éstas en Penagos, Treto, Santillana-Torrelavega, Polanco, Aguayo, Udalla y Castro Urdiales.

## **9.1.2. Red de Distribución**

La actividad de distribución en Cantabria es realizada fundamentalmente por Electra de Viesgo Distribución, que cubre la mayor parte del territorio y un 95% de la demanda y por Iberdrola Distribución en la zona más oriental de la Región (Castro Urdiales). También existen algunas pequeñas distribuidoras de ámbito fundamentalmente local.

### **9.1.2.1. Situación actual**

En Cantabria los escalones intermedios de tensión utilizados en distribución eléctrica son 132 KV, 55 kV y 30 kV para las redes de reparto de energía, y 12 kV en la red denominada de media tensión, a la cual se conectan los centros de transformación para el suministro a los consumidores en baja tensión.

Las subestaciones principales que alimentan la red de distribución desde la red de transporte de 220 kV se encuentran situadas en la zona central de la región. En el arco de la bahía de Santander están las subestaciones 220/55 kV de Cacicedo y Astillero, y próxima a Torrelavega se encuentra la del Puente San Miguel. La zona sur de la región se alimenta desde la subestación 220/132 kV situada en Mataporquera.

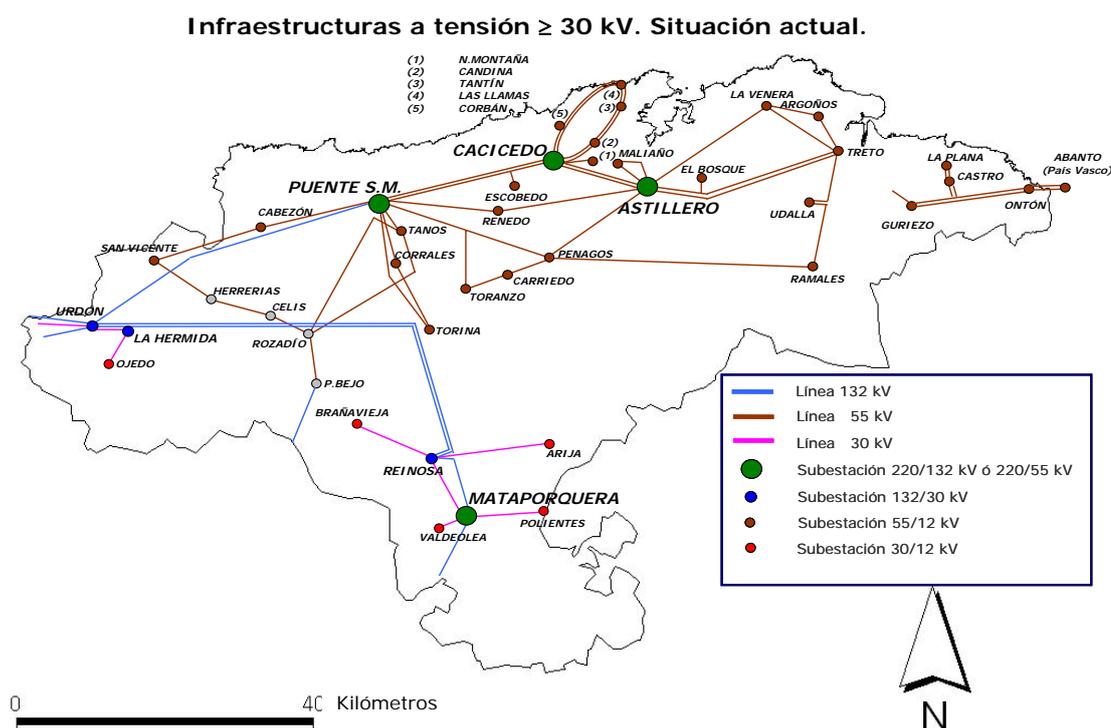


Figura 9.3. Esquema de la red de distribución actual

Desde estas subestaciones parten líneas de reparto de energía eléctrica que forman redes con un alto nivel de mallado. Según las zonas los niveles de tensión utilizados son diferentes, siendo predominante la tensión de 55 kV en la mayor parte de Cantabria, para alimentar subestaciones transformadoras de 55/12 kV.

En la zona sur y sur-occidental de la región las redes son de 132 kV, con subestaciones transformadoras 132/30 kV, y de 30 KV para el reparto, con subestaciones transformadoras 30/12 kV.

En la zona oriental existe una línea de 30 kV de doble circuito que une Guriezo, Castro y Abanto (País Vasco) con cuatro subestaciones transformadoras de 30/13,2 kV, infraestructuras pertenecientes a Iberdrola Distribución.

### 9.1.2.2. Situación futura

El objetivo del sistema de distribución eléctrica en Cantabria debe ser atender la demanda eléctrica y su evolución prevista, incluso en las situaciones de punta extrema, manteniendo los niveles medios de calidad de suministro registrados en los últimos años. Ello requiere el desarrollo del conjunto de redes escalonadas en los distintos niveles de tensión, por lo que resulta crítica la disponibilidad de subestaciones de transformación y el subsiguiente mallado de las mismas mediante líneas de conexión.

Para ello es necesario proseguir las actuaciones realizadas en inversión para el desarrollo de la red de distribución que se vienen llevando a cabo por las diferentes distribuidoras que realizan su actividad en Cantabria. Estas acometen planes de inversión para el desarrollo de las redes y dedican importantes cantidades y recursos a este fin.

En la siguiente tabla se refleja la inversión en desarrollo de red prevista por Electra de Viesgo Distribución para Cantabria en los próximos años, desglosada según tipos de instalaciones:

Tabla 9.3 Inversiones en desarrollo de red (EVD) (Millones de euros)		
Tipo de instalación	2005-2007	2008-2011
Líneas de alta tensión y subestaciones	26,0	33,0
Instalaciones de media y baja tensión	21,0	27,8
Medidas, telecomunicaciones sistemas y otros	30,7	6,0
Total	77,7	66,8

Las inversiones previstas en los próximos años se destinan a diferentes finalidades, principalmente:

- **Demanda.**

Desarrollo de red de distribución para atender al crecimiento de la demanda, bien por nuevos suministros o por crecimiento vegetativo de la demanda actual.
- **Calidad.**

Desarrollo de la red de distribución con actuaciones de mejora de la calidad, con los objetivos de conseguir una mejor garantía de suministro, reducir el número y los tiempos de interrupciones, y obtener una mejor calidad de onda.
- **Seguridad.**

Desarrollo de la red de distribución para mejorar la seguridad de las instalaciones, adecuándolas a las prescripciones y requisitos normativos, y renovando las infraestructuras con la instalación de nuevos dispositivos de tecnología actual.
- **Medioambiente.**

Actuaciones para minimizar o reducir el impacto ambiental de las infraestructuras
- **Proyectos especiales.**

Actuaciones especiales que destacan por su singularidad, entre los que hay que mencionar especialmente los proyectos de innovación tecnológica.
- **Otras finalidades.**

La inversión por Electra de Viesgo Distribución para Cantabria en los próximos años, según finalidades, se refleja en la tabla siguiente:

**Tabla 9.4 Inversiones en distribución según finalidad (EVD) (millones de euros)**

Demanda, nuevos suministros y crecimiento vegetativo	20,2	21,2
Calidad: Continuidad y calidad de onda	13,5	20,6
Seguridad y medioambiente	21,9	24,2
Proyectos especiales: innovación tecnológica	22,1	0,8
Total	77,7	66,8

### **Proyectos de innovación tecnológica: Telegestión de la medida de baja tensión**

Entre los proyectos especiales de innovación tecnológica a realizar en los próximos años hay que destacar el de telegestión de la medida de baja tensión. El objetivo del proyecto es la instalación de un sistema que permita automatizar la gestión de la medida de energía en baja tensión, así como la gestión remota de los contratos y de las incidencias de explotación. Cantabria será la primera comunidad autónoma española en la que se implantará este sistema, que permitirá:

- La mejora en la eficiencia y el ahorro energético
- La liberación total del mercado doméstico
- La reducción de costes de explotación
- Un ahorro significativo en la factura para los clientes que decidan aprovechar las ventajas que les ofrecerá esta tecnología.
- El aprovechamiento de la red de baja tensión como medio de comunicaciones

El sistema está constituido por los siguientes componentes:

- **Contador electrónico:** Nueva tecnología de contadores para el segmento doméstico y residencial, con capacidad para tratamiento horario de curvas de carga, gestión de múltiples tarifas y contratos y una gran capacidad de comunicaciones.

- **Concentrador de comunicaciones:** Se instala uno por cada transformador de media-baja tensión, y sobre el mismo se agrupan las comunicaciones con todos los clientes que dependen del transformador. Por una vía comunica con los contadores mediante tecnología "Power Line Carrier" (PLC) en banda estrecha, y por otra vía comunica con la red de un operador público de telecomunicaciones, red fija o móvil.
- **Sistemas centrales de gestión:** Lo constituyen las aplicaciones, servidores de datos, y electrónica de comunicaciones que permiten acceder a los contadores y realizar las funciones de telelectura y gestión de contratos.

Durante el año 2004 se llevó a cabo una instalación en la zona de Torrelavega de un proyecto piloto con esta tecnología. Durante el año 2005 se han venido realizando labores de explotación y pruebas sistemáticas de la estabilidad de las redes de telecomunicaciones asociadas. Los resultados obtenidos han sido muy satisfactorios, ya que la conectividad está garantizada en el 98 % de intentos, porcentaje muy alto para redes de telecomunicaciones de esta naturaleza.

El plan de implantación de esta tecnología prevé, a corto plazo, la implantación completa en la zona de Torrelavega, pudiendo extenderse en el futuro al resto de Cantabria.

#### **9.1.2.3. Nuevas infraestructuras básicas incluidas en la propuesta de desarrollo**

A continuación se recogen las propuestas de desarrollo que han sido elaboradas conjuntamente con el gestor de la red de distribución, atendiendo a los objetivos generales expuestos y conforme a los criterios de planificación y desarrollo de la red comúnmente utilizados en distribución eléctrica.

En la planificación nacional de los sectores de la electricidad y el gas para el horizonte 2011 se incluyen las actuaciones que, en lo que se refiere a la red de transporte eléctrico, se desarrollarán en Cantabria en los próximos años. Las propuestas de desarrollo de la red de distribución están coordinadas con esta planificación, que se revisa periódicamente, por lo que son susceptibles también de ser revisadas para adecuarlas a los futuros escenarios.

Para el desarrollo de la red de distribución en Cantabria se consideran básicas 18 actuaciones en el periodo 2005-2011 que suponen una inversión total aproximada de 34 millones de Euros, las cuales se indican a continuación.

La finalidad de estas actuaciones es desarrollar la red de distribución de manera que se cuente con suficiente capacidad en todas las zonas para atender el crecimiento previsto de la demanda cumpliendo con los criterios técnicos que permitan mantener adecuadas condiciones de seguridad, regularidad y calidad del suministro.

#### **1- Actuaciones con puesta en servicio prevista en el periodo 2005-2008**

- Subestación 220/55 kV Zona Oriental.

Construcción de una nueva subestación transformadora 220/55 kV, alimentada desde la línea en doble circuito Udalla-Treto 220 kV prevista en la planificación de la red de transporte nacional. Se instalará un transformador 220/55 kV de 180 MVA y será necesario enlazar el nuevo parque de 55 kV con la actual línea en doble circuito Astillero-Treto 55 kV.

- Subestación 132/55 kV Zona Occidental.

Construcción de una nueva subestación transformadora 132/55 kV, alimentada desde la línea Puente San Miguel-Urdón 132 kV mediante un doble circuito a 132 kV. Se instalará un transformador 132/55 kV de 50 MVA y adicionalmente será necesario enlazar el nuevo parque de 55 kV con la actual línea Cabezón-San Vicente 55 kV mediante un doble circuito a 55 kV.

En una segunda fase, condicionada al desarrollo futuro de la demanda en la zona, está prevista la conexión de esta subestación a la red de transporte mediante una entrada-salida de la línea Siero-Puente San Miguel 220 kV.

- Línea 55 kV Cabezón-Comillas y subestación 55/12 kV Comillas.

Construcción de una nueva línea en doble circuito a 55 kV desde la actual línea Cabezón-San Vicente 55 kV, en las proximidades de Cabezón de la Sal, hasta el entorno de Comillas, para alimentación de una nueva subestación transformadora 55/12 kV, en la que se instalará un transformador 55/12 kV de 20 MVA. En una primera fase se construirá la línea y el parque de 12 kV de la subestación, que funcionará como un centro de reparto. Posteriormente se construirá el parque de 55 kV y se instalará la transformación 55/12 kV.

- Subestación 55/12 kV Meruelo.

Construcción de una nueva subestación transformadora 55/12 kV, alimentada desde la línea Astillero-Treto 55 kV mediante un doble circuito a 55 kV. Se instalará un transformador 55/12 kV de 20 MVA.

- Línea 55 kV Astillero-El Bosque II.

Construcción de una nueva línea a 55 kV para unir las subestaciones de Astillero y El Bosque. Se realizará un nuevo tramo que enlace las actuales líneas Astillero-Gajano 55 kV y El Bosque-Orejo 55 kV.

- Subestación 55/12 kV Ambrosero.

Construcción de una nueva subestación transformadora 55/12 kV, alimentada desde la línea La Venera-Treto 55 kV mediante un doble circuito a 55 kV, así como desde la línea Astillero-Treto 55 kV mediante un doble circuito a 55 kV. Se instalará un transformador 55/12 kV de 20 MVA.

- Línea Candina-Valdecilla 55 kV y subestación 55/12 kV Valdecilla.

Construcción de una nueva línea subterránea a 55 kV desde la actual subestación de Candina (Santander) hasta el entorno del hospital de Valdecilla, para alimentación de una nueva subestación transformadora 55/12 kV, en la que se instalará un transformador 55/12 kV de 20 MVA.

- Subestación 55/12 kV Riaño.

Construcción de una nueva subestación transformadora 55/12 kV, alimentada desde la línea Puente San Miguel-Renedo 55 kV mediante un doble circuito a 55 kV. Se instalará un transformador 55/12 kV de 20 MVA.

- Línea 55 kV Puente-Tanos II.

Construcción de una nueva línea de conexión a 55 kV entre las subestaciones de Puente San Miguel y Tanos. Se realizará un nuevo tramo de doble circuito de 55 kV, en entrada-salida de la actual línea Puente San Miguel-Penagos 55 kV, así como la ampliación necesaria en la subestación de Tanos para la conexión de éste.

- Línea 55 kV Puente-Reocín y subestación 55/12 kV Reocín.

Construcción de una nueva línea en doble circuito a 55 kV desde la subestación de Puente San Miguel 55 kV hasta terrenos próximos a la antigua explotación minera de AZSA en Reocín, para alimentación de una nueva subestación transformadora 55/12 kV, en la que se instalará una transformación 55/12 kV de 2x20 MVA.

- Ampliación de transformaciones 55/12 kV. San Vicente, Corrales, Ramales, Cabezón, Udalla.

Instalación de segundos transformadores 55/12 kV, 20 MVA en subestaciones existentes.

- Línea 55 kV entrada-salida Rozadío-Mecobusa en subestación Corrales.

Construcción de un nuevo tramo de línea en doble circuito a 55 kV desde la actual línea Rozadío-Mecobusa 55 kV hasta la subestación de Corrales, así como la ampliación necesaria en la subestación para la conexión de éste.

- Línea 55 kV entrada-salida Cacicedo-Puente en subestación Escobedo.

Construcción de un nuevo tramo de línea en doble circuito a 55 kV desde la actual línea Cacicedo-Puente San Miguel 55 kV hasta la subestación de Escobedo.

- Renovación subestación 55/12 kV Astillero.

Renovación completa de los parques de 55 kV y 12 kV de la actual subestación de Astillero, para mejorar la garantía de suministro (calidad) y ampliar la capacidad de distribución.

- Renovación subestación 30/12 kV Reinosa.

Renovación completa de los parques de 30 kV y 12 kV de la actual subestación de Reinosa, para mejorar la garantía de suministro (calidad) y ampliar la capacidad de distribución.

## **2- Actuaciones con puesta en servicio prevista en el periodo 2009-2011**

- Línea 55 kV Cacicedo-Corbán II.

Construcción de una nueva línea a 55 kV desde la actual subestación de Cacicedo hasta la subestación de Corbán.

- Ampliación transformación 132/30 kV Reinosa.

Instalación de un segundo transformador 132/30 kV de 30 MVA en la subestación de Reinosa.

- Ampliación transformación 220/55 kV Cacicedo

Instalación de un segundo transformador 220/55 kV de 180 MVA en la subestación de Cacicedo.

### **3- Nuevas infraestructuras incluidas en la propuesta de desarrollo, condicionadas al crecimiento de la demanda o necesidades singulares**

La incertidumbre en la definición de necesidades de desarrollo de la red es mayor a medio-largo plazo, fundamentalmente derivada de la incertidumbre en la definición y localización de nuevas demandas significativas, y nuevas necesidades de conexión (por ejemplo, de generación de régimen especial). En este sentido, los planes urbanísticos deben tener en cuenta la planificación de las redes eléctricas e incorporarla en sus previsiones. De igual modo, los planes de desarrollo de generación de régimen especial deben tener en consideración esta planificación.

Por todo ello, la realización de las siguientes actuaciones está condicionada a la evolución de la demanda zonal o a posibles necesidades singulares de conexión a la red de distribución. **La inversión total asociada a estas actuaciones totaliza unos 13 millones de Euros.**

- Subestación 55/12 kV M.Cudeyo.

Construcción de una nueva subestación transformadora 55/12 kV, alimentada desde la línea de 55 kV Astillero-El Bosque II mediante un doble circuito a 55 kV, y dotada de un transformador 55/12 kV de 20 MVA.

- Subestación 55/12 kV Zona Oeste Santander.

Construcción de una nueva subestación transformadora 55/12 kV, alimentada desde la línea de 55 kV Cacicedo-Las Llamas mediante un doble circuito a 55 kV, y dotada de un transformador 55/12 kV de 20 MVA.

- Ampliación transformación 220/132 kV Mataporquera.

Instalación de un segundo autotransformador trifásico 220/132 kV de 150 MVA de capacidad de transformación en la subestación de Mataporquera.

- Subestación 220/55 kV Aguayo y línea 55 kV Torina-Aguayo-Toranzo.

Construcción de una nueva subestación transformadora 220/55 kV anexa al actual parque de 220 KV de Aguayo.

- Subestación 220/132/55 kV Zona Occidental.

Conexión a la red de transporte, mediante entrada-salida de la línea Siero-Puente San Miguel 220 kV, de la futura subestación 132/55 kV de la zona Occidental de Cantabria, en una segunda fase.

- Ampliación de transformaciones 55/12 kV. Tanos, Escobedo, Toranzo, Carriedo.

Instalación de segundos transformadores 55/12 kV, de 10 o 20 MVA según los casos, en subestaciones existentes.

En lo que respecta a la zona oriental suministrada por Iberdrola Distribución, es necesario apuntar las siguientes mejoras de infraestructuras:

- Ampliación de la subestación transformadora de Castro Urdiales que pasará de una posición de trafo de 6 MVA a 2 de 10 MVA cada una
- Aumento de la capacidad de suministro de la línea de doble circuito de 30 kV Guriezo-Castro-Abanto pasando de 44 a 66 MVA.

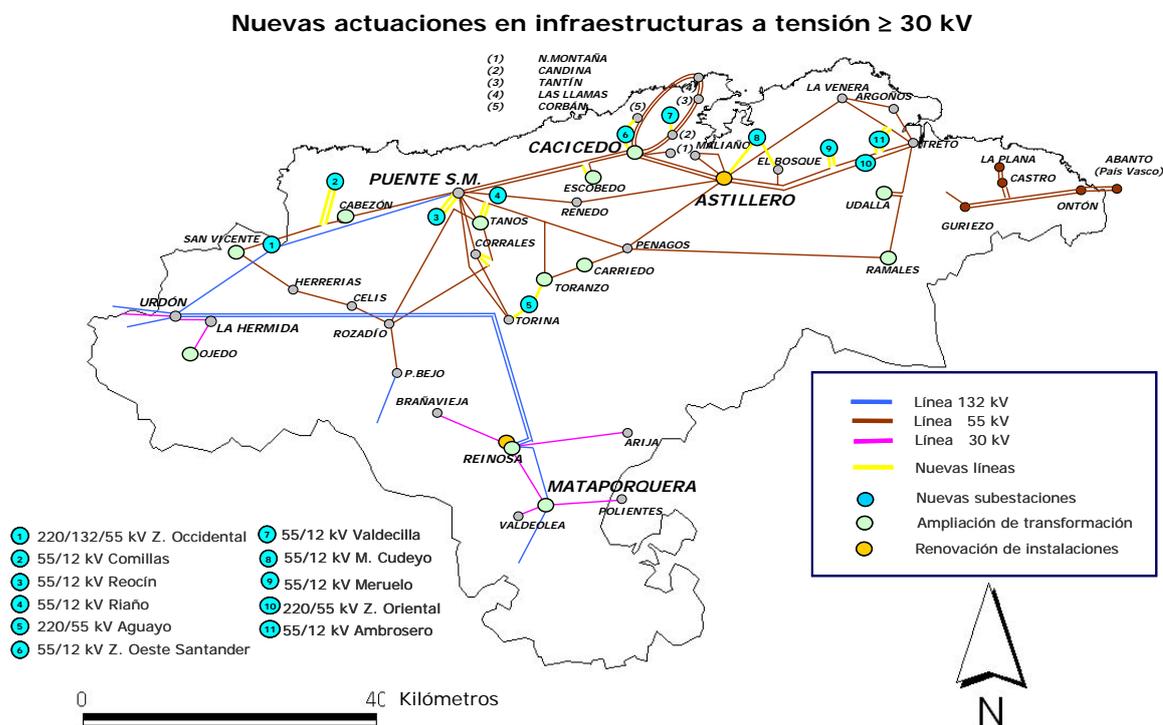


Figura 9.4 Esquema de la red de distribución futura

#### 9.1.2.4. Situación de media y baja tensión prevista para 2011

El desarrollo de las redes de media y baja tensión, por su propia naturaleza y proximidad a los consumidores finales, es objeto de una planificación a corto plazo, muy ligada a la evolución de las diferentes necesidades puntuales.

No obstante, también se realizan actuaciones planificadas a medio plazo para el desarrollo de las redes de media y baja tensión. Estas actuaciones forman parte de planes de inversión que se destinan a diferentes finalidades, entre las que cabe destacar:

- Extensión de red para atender el crecimiento de la demanda (nuevas líneas y centros de transformación).

- Realización de enlaces de líneas y cierres de anillos para mejorar los apoyos en caso de indisponibilidad (mejora de calidad).
- Instalación de seccionamientos telemandados (automatización de la red para mejorar la maniobrabilidad de la misma y en consecuencia la calidad).
- Ampliación de capacidades de conductores y centros de transformación para incrementar la capacidad de distribución.
- Adecuación de centros de transformación y renovación de líneas, para mejorar la seguridad de las instalaciones.

Con la puesta en servicio de las actuaciones relacionadas en los apartados anteriores, la situación de la red de distribución prevista en Cantabria para el año 2011 pasaría a ser la mostrada en el siguiente plano.

**Infraestructuras a tensión  $\geq 30$  kV. Situación prevista año 2011.**

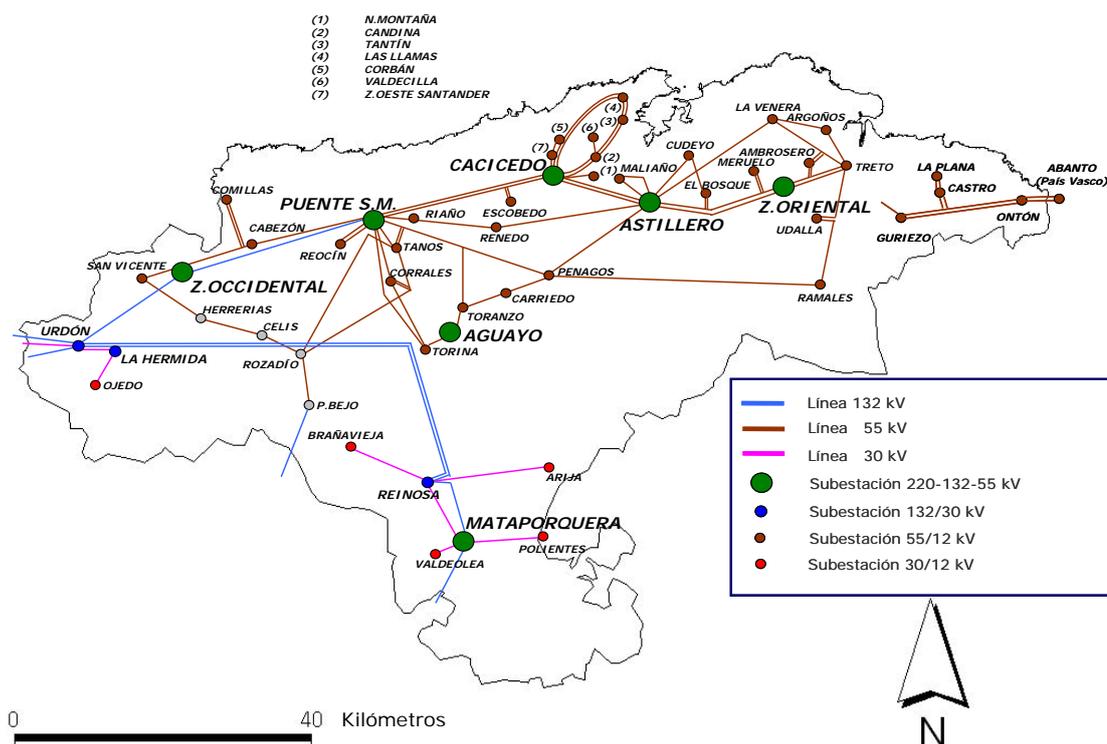


Figura 9.5 Esquema de la red de distribución a 2011

Las subestaciones principales, que interconectan la red de transporte y distribución, pasan a ser siete, uniformemente distribuidas en el territorio y cercanas a la demanda.

### **9.1.3. Infraestructuras de generación eléctrica**

#### **9.1.3.1. Situación Actual**

En Cantabria, la hidráulica es la principal fuente en términos de potencia instalada. Ésta se ubica mayoritariamente en las zonas sur y oeste. La cuenca del río Nansa alimenta a las centrales de Peña de Bejo, Rozadío, Celis y Herrerías, en régimen especial, pertenecientes a Saltos del Nansa S.A., con una potencia conjunta instalada de 42,5 MW. El embalse de Alsa, perteneciente a Viesgo alimenta a la central de Aguayo, central hidráulica de bombeo y con una potencia instalada de 339 MW. En Alsa también se encuentra la central de Torina, de 15,2 MW.

Las centrales de Bárcena y Urdón, alimentadas por las cuencas del Besaya y Urdón, respectivamente, también pertenecientes a Viesgo, con una potencia instalada de 8.672 kW.

Por último, en la zona este, en el límite con el País Vasco, se ubican las centrales hidroeléctricas de Guriezo Superior e Inferior, pertenecientes a Iberdrola, con una potencia total instalada de 3.480 kW. Citar también la central hidroeléctrica Rozas de Valdearroyo con una potencia instalada de 6.500 kW ubicada al sur de la región y perteneciente a la misma empresa eléctrica.

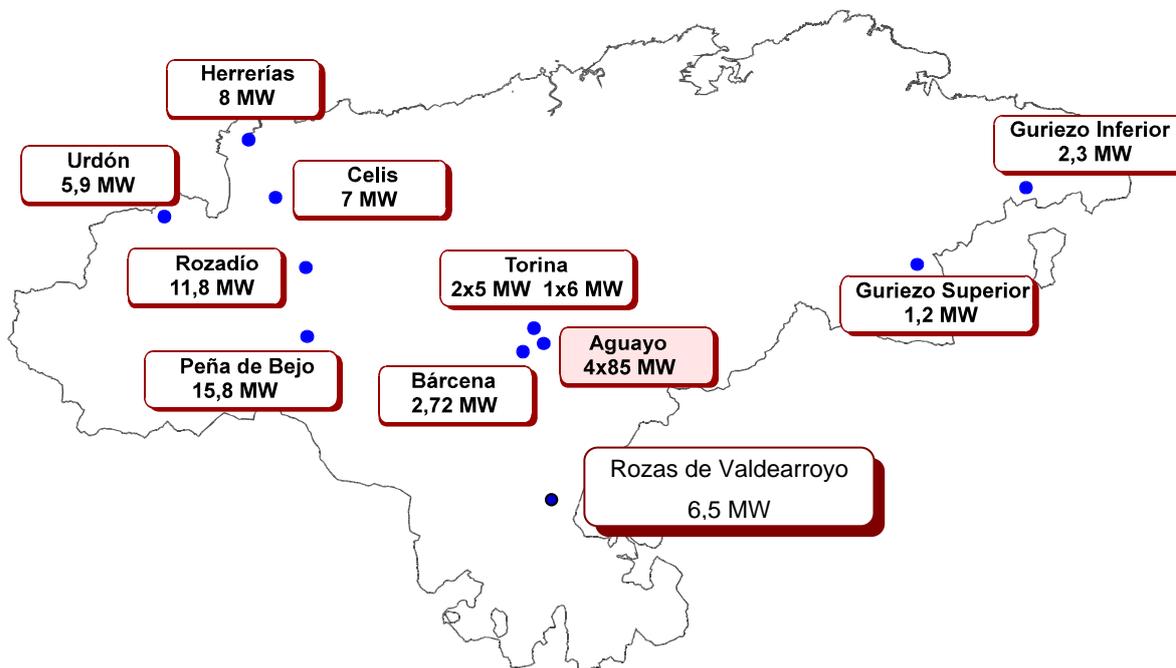


Figura 9.6 – Ubicación de las centrales hidroeléctricas

En cuanto a los pequeños aprovechamientos minihidráulicos, en la actualidad se dispone de una potencia instalada en torno a 47,5 MW.

Los autoprodutores eléctricos en cogeneración representan una potencia instalada global de 310 MW, siendo los principales productores Solvay, Sniace y Repsol, con una potencia en conjunto del orden del 63% de la potencia total instalada.

En la tabla 9.5 se muestra, resumidamente, el reparto de potencias por tecnología.

Tabla 9.5 - Potencia instalada en Cantabria – año 2004(MW)	
TOTAL	Potencia (MW)
Centrales Hidráulicas	380,8
Cogeneración	310
Minihidráulica	47,5

### 9.1.3.2. Situación futura

Como se ha podido comprobar en el desarrollo del Plan, éste es uno de los puntos que sufrirá importantes modificaciones, ya que se prevé que Cantabria pase de ser una Comunidad importadora de electricidad a ser exportadora, con lo que ello conlleva desde el punto de vista de seguridad y capacidad de suministro.

Por una parte, la previsión dentro del plan de transporte de ámbito estatal de los ciclos combinados de Santillana-Torrelavega y Polanco, condicionados ambos a la superación de la tramitación administrativa y medioambiental correspondiente.

La otra gran aportación en materia de generación proviene del desarrollo previsto de parques eólicos hasta 300 MW, en tres zonas que se describen en el apartado 8.4.

En la tabla 9.6, se muestra la evolución de la potencia instalada para Cantabria en los próximos años, para los dos escenarios previstos: Situación Tendencial y Situación de Ahorro.

**Tabla 9.6. Evolución de la potencia total instalada en Cantabria (MW)**

<b>Año</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>TOTAL - Tendencial</b>	<b>739</b>	<b>739</b>	<b>739</b>	<b>744</b>	<b>745</b>	<b>746</b>	<b>747</b>	<b>748</b>
Centrales Hidráulicas	381	381	381	381	381	381	381	381
Cogeneración	310	310	310	310	310	310	310	310
Minihidráulicas	48	48	48	53	54	55	56	57
<b>TOTAL - Ahorro</b>	<b>739</b>	<b>739</b>	<b>772</b>	<b>829</b>	<b>1.685</b>	<b>1.746</b>	<b>2.224</b>	<b>2.285</b>
Centrales Hidráulicas	381	381	381	381	381	381	381	381
Ciclo Combinado	0	0	0	0	800	800	1200	1200
Cogeneración	310	310	311	323	328	333	340	350
Eólica	0	0	32	72	122	177	247	297
Minihidráulicas	48	48	48	53	54	55	56	57

Nótese la importante evolución en la potencia instalada en la situación de ahorro, ya que ésta internaliza las principales medidas en términos de producción eléctrica, como son los nuevos parques eólicos y ciclos combinados.

## 9.2. Infraestructuras gasistas

En Cantabria el mercado gasista es relativamente nuevo, ya que el año de entrada del gas natural fue el año 1988, dando servicio a las poblaciones de Santander y Torrelavega. La implantación del gas natural ha evolucionado constantemente desde entonces y, en el año 1999, se llegaba a 13 municipios, con más de 63.000 clientes (lo que suponía el 68% de la población cántabra), mientras que a inicio del año 2003, se llegaba ya a 33 municipios y más de 91.000 clientes, lo que supone más del 82% de los residentes en Cantabria.

Si se observa el número de clientes por cada 100 habitantes, Cantabria (con 20 clientes/100 habitantes) representa la tercera Comunidad Autónoma después de Madrid (27 clientes/100 habitantes) y Cataluña (25 clientes/100 habitantes), lo que es indicativo del alto grado de penetración del gas en la zona.

En la tabla 9.7 se muestra la evolución de la disponibilidad del gas en los diferentes municipios, a partir del año 1999.

**Tabla 9.7 – Municipios con gas natural**

<b>Año 1999</b>	<b>Año 2001</b>	<b>Año 2003</b>	<b>Año 2004</b>
Santander		Comillas	
Torrelavega		Marina de Cudeyo	
Reinosa		Pedreña	
Castro Urdiales		Ribamontán al Mar	
Camargo		Somo	
El Astillero		Loredo	
Maliaño		Medio Cudeyo	
Puente San Miguel		Solares	Entrambasaguas
Reocín	Cartes	Arnuero (Isla, Castillo)	Meruelo
Los Corrales de Buelna	Santiago	Bareyo	Voto
Cabezón de la Sal	S. Vicente de la Barquera	Noja	Escalante
Santa María de Cayón	Santoña	Bárcena de Cicero	Polanco
Matamorosa	Valdeolea	Treto	Ampuero
Sarón		Cicero	Limpias
La Penilla		Gama	San Felices de Buelna
Abadilla de Cayón		Colindres	
Renedo De Piélagos		Laredo	
Liendres		Argoños	
Mortera		Suances	
Santa Cruz de Bezana		Ruiloba	
En medio		Santillana del Mar	

Cabe destacar que, debido a la compleja orografía de la comunidad, la ampliación de la red de gas debe afrontar importantes obstáculos, lo que retiene su desarrollo, debido a sus altos costes en relación con otras zonas.

En la figura 9.7 se puede observar el estado actual, año 2004, de la red gasista:



Figura 9.7 – Esquema de la red de gas actual

La Red de conductos en Cantabria, se puede desglosar en:

- Transporte, que comprende más de 150 km a alta presión (72 bar), propiedad de ENAGAS.
- Distribución, propiedad de Gas Natural SDG, con más de 107 km, que conectan el gasoducto principal con los municipios que disponen de gas natural y con grandes clientes industriales, a una presión inferior a 16 bar. Asimismo hay más de 530 km de suministro que, a diferentes presiones, dan servicio a los clientes domésticos, comerciales e industriales de la empresa Gas Natural Cantabria SDG.

El Gasoducto Burgos-Cantabria-Asturias es la arteria principal de la región y de él salen los diferentes ramales. Este gasoducto, operativo desde 1988, tiene su origen en la posición situada en Villayerno Morquillas, a 8 km de Burgos, y su final en la situada en Llanera (Asturias).

Además de la red de transporte y distribución existe en Cantabria un Centro de Mantenimiento Operación y Control (CMOC), ubicado en Villapresente, que alberga oficinas, talleres y almacén de repuestos, siendo punto de referencia de la operación y control de todas las actividades de ENAGAS.

El CMOC de Villapresente está considerado como un centro básico de la red nacional, a pesar de no ser una estación de compresión, debido a que en él confluyen dos gasoductos: el Burgos-Cantabria-Asturias y el ramal de Cantabria, por lo que es una estación de regulación de mayores prestaciones que las restantes.



Figura 9.8 - Entrada-salida del Gasoducto Burgos-Asturias en Villapresente.

Desde el CMOC de Villapresente, se alimenta a:

- La estación de Igollo de Camargo, que es la que alimenta Santander, mediante una tubería doble que asegura el suministro a la capital.
- El ramal de Cicero, a partir del que se suministra el gas natural a la zona oriental de Cantabria.
- Las cogeneraciones de Sniace, Solvay y Dynasol.

### 9.2.1. Propuestas de mejoras en la red de gas natural

La principal apuesta de este plan en cuanto a infraestructuras gasistas es la necesidad de unión de la red interna, por el este, con el País Vasco. Ésta unión permitiría disponer de una superior garantía de suministro.

Es preciso indicar que en la zona de la Bahía de Vizcaya se está construyendo una planta de regasificación, y por lo tanto será una nueva entrada de gas a España, a la vez que una entrada directa de gas hacia Cantabria.

Se plantea la construcción por parte de ENAGAS de un nuevo gasoducto entre Treto y Llanera. Este gasoducto recorrería la zona central de Cantabria, y ello permitiría reforzar la red existente, al dar la posibilidad de gasificar nuevas zonas con una baja densidad de actividad y que no justificarían su gasificación directa.

Además, también se prevé la duplicación, en el año 2010, del gasoducto Villapresente-Burgos para mejorar la capacidad de transporte y la seguridad del sistema.

En la figura 9.9 se muestra esta nueva red.

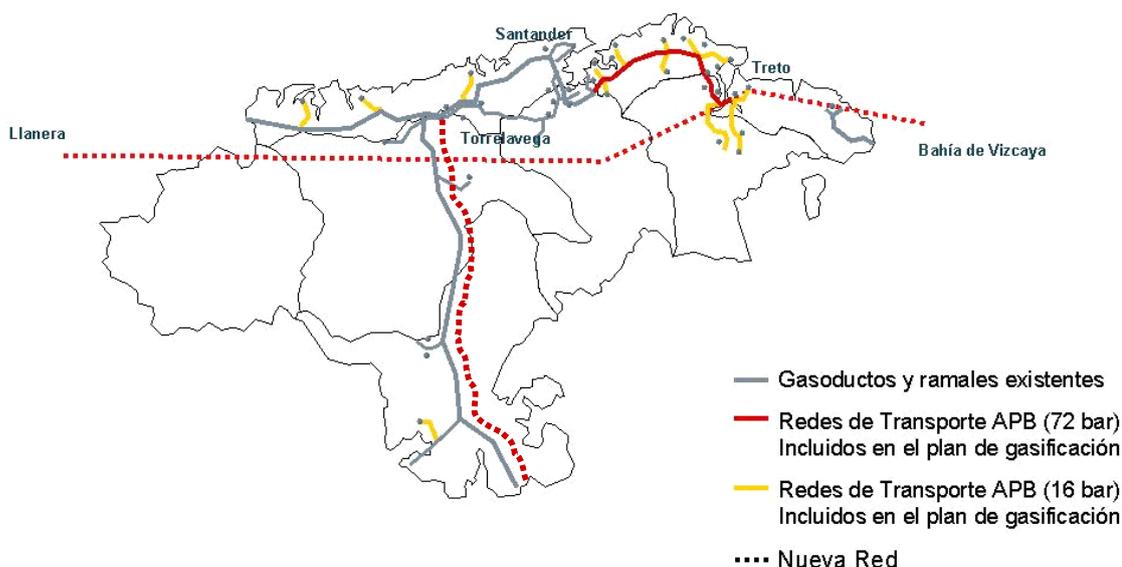


Figura 9.9 – Esquema de la red de gas futura

Como se observa es de vital importancia la gasificación de la zona Este, ya que en ésta se encuentran municipios importantes como Castro Urdiales, Laredo, Guriezo o Santoña. Con la nueva planificación se permitirá que la red gasista en Cantabria sea más sólida, al estar mallada y con dos puntos exteriores de suministro.

En el caso de la instalación de ciclos combinados en las localidades de Santillana-Torrelavega y Polanco, la red de gas ha de ser capaz de asumir el consumo asociado, mejorando la calidad en el suministro, además de contribuir a cumplir el compromiso de España con los objetivos ambientales.

Desde el punto de vista de la distribución de gas, se prevén ampliaciones de la red actual para incrementar el servicio de gas a otras poblaciones. Las principales actuaciones en este ámbito son las siguientes:

- Ramal Liendo – Guriezo.
- Ramal Vargas.
- Ramal Selaya- Villacarriedo.
- Zona de Campoo los Valles.

Con esta planificación de nuevas infraestructuras se podrá dar servicio a un potencial de 10.000 usuarios, distribuidos en las diferentes zonas de nueva cobertura.

### 9.3. Infraestructuras de productos petrolíferos

La factoría de Santurce surte, directamente, a toda Cantabria y abastece de envases a los centros de distribución de la Comunidad. El suministro se gestiona desde el servicio central que posee Repsol en Madrid.

Los gases licuados del petróleo se comercializan en cuatro formas distintas:

- Butano, en botellas de 6 y 12,5 kg.
- Propano, en botellas de 11 y 35 kg.
- A granel.
- Mezcla para automoción.

En Cantabria existen diez puntos con depósitos de gas envasado, propiedad de los distribuidores de la Comunidad, con una capacidad conjunta superior a las 270 toneladas. Los diez puntos donde se encuentran estos depósitos son las localidades de: Cabezón de la Sal, Cicero, Pontejos, Puentenansa, Ramales de la Victoria, Reinosa, Reocín, Santander, San Vicente de la Barquera y Tama.

Los automóviles disponen de dos puntos de suministro de gas para automoción (GLP), las gasolineras de Hoznayo y Cueto, con depósitos de 5 y 50 m<sup>3</sup>, respectivamente. En la actualidad existen 15 taxis que consumen este tipo de combustible.

La mezcla de automoción, para automóviles y otros vehículos como carretillas elevadoras, se distribuye a granel, aunque algunos vehículos pueden usar el envasado si no disponen de depósito propio.

Hay cuatro localidades con depósitos centralizados de propano: Unquera, con dos de 50 m<sup>3</sup>, Ampuero con dos de 22 m<sup>3</sup> y otros dos de 16 m<sup>3</sup> y Liérganes con dos depósitos de 50 m<sup>3</sup>, y Ramales de la Victoria, que dispone de dos depósitos de 50 m<sup>3</sup>. El conjunto de estas instalaciones tienen más de 500 clientes.

En Cantabria, existen más de 950 depósitos centralizados de gases licuados del petróleo, que suministran a urbanizaciones, fábricas o colegios.

Además, hay más de 1.300 instalaciones de plan personalizado que, con un depósito de propano, sirven a un único cliente: chalet, taller o pequeño comercio; las capacidades de estos depósitos varían entre 6 y 19 m<sup>3</sup>, con presiones de almacenamiento de 6 kg/cm<sup>2</sup> a carga máxima y 2 kg/cm<sup>2</sup> a carga mínima.

La retirada de los depósitos de CAMPSA situados en el puerto de Santander y el cese de la actividad de envasado de la factoría de REPSOL en Gajano, supuso una pérdida en lo referente a grandes capacidades de almacenamiento y envasado en la Región, pasando a depender de Comunidades Autónomas vecinas.

Las gasolineras se concentran en la zona costera y en el eje viario Santander-Palencia, quedando las zonas más despobladas del sur con una menor capacidad de distribución. Además es preciso indicar que Cantabria se encuentra por encima de la media nacional en estaciones de servicio por habitante.

Respecto a los puntos de distribución de butano, no es presumible que se instalen más, sino que tiendan a centralizarse, como ha venido sucediendo en los últimos años, en los que varios centros han fusionado sus actividades, lo que contribuye a reducir costes a la compañía.

En lo que respecta a los biocarburantes, con las nuevas instalaciones impulsadas en la Comunidad por SNIACE y SIMSA, se potenciará el uso de estos combustibles. Efecto es muy positivo para Cantabria, ya que pasará a ser una de las principales Comunidades productoras de sustitutivos de combustibles fósiles.

## 10. Aspectos ambientales

### 10.1. Apuesta por fuentes de energía sostenibles

La **evolución del consumo total de energía**, la **reducción de las emisiones de contaminantes** o el **incremento de la proporción de energías renovables** dentro del presente Plan Energético de Cantabria, constituyen indicadores muy fiables del estado ambiental del territorio y de las tendencias hacia un mayor o menor grado de **sostenibilidad**.

La preocupación generada por el aumento de la contaminación ha llevado a los países desarrollados a fomentar el uso de las energías renovables frente a las convencionales. En el caso de Cantabria, se apuesta por la producción de energía primaria a partir de fuentes renovables mediante el **aprovechamiento** de los **recursos eólicos** (instalación de 300 MW de potencia), **solares** (superficie solar térmica de 20.856 m<sup>2</sup> y potencia fotovoltaica instalada de 4,7 MW<sub>p</sub>), **hidráulicos** (incremento de 9 MW de potencia) y la utilización de **biomasa** (participación de la biomasa del 4,5% en el consumo de energía primaria).

**La energía eólica es la energía renovable con mayores posibilidades de implantación en Cantabria.** Esta energía tiene a su favor el carácter de energía limpia, ya que por un lado procede de una fuente inagotable y por otro la generación de energía eléctrica en un parque eólico no produce emisiones contaminantes. Además, el aprovechamiento eléctrico de la energía eólica es perfectamente compatible con otras actividades, como por ejemplo la ganadería, de manera que no interfiere con una de las actividades económicas más importantes de la región. En su contra, hay que destacar el impacto paisajístico producido por los aerogeneradores, puesto que en Cantabria, las zonas aptas para el aprovechamiento de esta energía son lugares altos, que coinciden con zonas de alta calidad medioambiental.

La **radiación solar disponible en Cantabria** es superior a la de otros países centroeuropeos con mayor implantación de la energía solar, con una radiación media de alrededor de **3,2 kWh/m<sup>2</sup>/ día**. Para hacerse una idea de ese potencial, basta decir que sólo en la superficie de la Comunidad incide diariamente una cantidad de energía que es aproximadamente equivalente al consumo global de todo el año. Por tanto, el aprovechamiento de la energía solar favorece el ahorro de energía primaria, y reduce la dependencia energética y las emisiones a la atmósfera.

Los niveles **de aprovechamiento energético de la biomasa forestal son aún muy inferiores a su potencial real**, centrándose en el uso de sistemas tradicionales (leñas en el sector doméstico), aunque ha mantenido cierta penetración en los aprovechamientos térmicos a pequeña escala, principalmente en aplicaciones térmicas de las propias industrias madereras (disponibilidad de combustible). Sin embargo, la evolución del número de solicitudes recibidas para instalaciones de aprovechamiento energético de la biomasa demuestra el creciente interés por este tipo de energía en aprovechamientos térmicos. Parte de este interés se sustenta en el hecho de que el consumo de la biomasa limita el uso de combustibles fósiles, por lo que tiene una afección directa sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> y, además, su recogida limita la capacidad de propagación de los incendios (al eliminar parte del combustible presente en el bosque) y disminuye el riesgo de aparición de plagas. Por otro lado, una explotación excesiva de este tipo de recurso puede tener unos efectos ambientales negativos al eliminar un exceso de masa boscosa.

Por último, **la implantación de las centrales hidroeléctricas es, sin embargo, cada día más difícil** debido al creciente grado de protección con el que se está dotando a los entornos fluviales, lo que hace que se aprueben muy pocos proyectos de este tipo y casi siempre de pequeño volumen. En el caso concreto de Cantabria, esta situación se acentúa aún más ya que los parajes fluviales son de un alto valor natural, ecológico y paisajístico. Ante esta situación, en el Plan se apuesta por un **incremento moderado de la energía minihidráulica**.

## 10.2. Minimización del impacto sobre el territorio de las infraestructuras energéticas

### 10.2.1. Líneas eléctricas

Tal y como se especifica en el capítulo 9 de Infraestructuras, en el presente Plan se prevé la instalación de las siguientes **nuevas líneas de transporte**:

1. Línea de 400 kV entre Soto de Ribera y Penagos (con posible entrada-salida en Santillana-Torrelavega)
2. Línea de 400 kV entre Penagos y Güeñes (Abanto)
3. Línea de 400 kV entre Aguayo y Güeñes (Abanto)

Respecto al **transporte interior de la Comunidad** las líneas previstas son:

1. Línea de 220 kV entre Astillero y Cacicedo
2. Línea de 220 kV entre Cacicedo y Puente San Miguel (posible entrada-salida en Polanco condicionada al ciclo combinado)
3. Línea de 220 kV de doble circuito entre Udalla y Treto
4. Línea de 220 kV de doble circuito entre Castro Urdiales y Abanto

Debido a la orografía montañosa de Cantabria, el **impacto visual** negativo de las infraestructuras eléctricas aéreas (torres, líneas y subestaciones) puede ser considerable. Además, Cantabria es una comunidad que posee numerosos espacios naturales protegidos donde se limita o prohíbe la instalación de nuevos tendidos eléctricos.

La **generación de campos electromagnéticos** por las líneas de alta tensión es otro de los impactos más significativos y con mayor repercusión social. No obstante del análisis de los numerosos trabajos de investigación publicados durante los últimos años referentes al impacto de los campos electromagnéticos sobre la salud humana se concluye que **no se ha podido demostrar ni desmentir la influencia real de esta radiación**.

Además, hay que destacar que desde que entró en vigor la Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas, **el trazado de líneas eléctricas aéreas se encuentra limitado en el litoral** por no ser posible su trazado en zonas calificadas como de dominio público marítimo terrestre.

Las **subestaciones eléctricas** tienen esencialmente los mismos impactos ambientales de tipo visual-paisajístico y de ocupación del territorio, pero en este caso son puntuales. La ocupación del territorio es limitada, ya que no son instalaciones que requieran grandes espacios (en términos generales, parcelas inferiores a 1 ha). El impacto visual se puede mitigar con una barrera de árboles que ayuda a su integración en el paisaje.

**Para minimizar el impacto ambiental asociado a la planificación de líneas eléctricas, está prevista la realización de una Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) de cada uno de los proyectos previstos.**

En este sentido, y tal y como establece la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, la construcción de líneas aéreas para el transporte de energía eléctrica, con un voltaje igual o superior a 220 kV y una longitud superior a 15 kilómetros, deberá someterse previamente a una Evaluación del Impacto Ambiental (EIA).

## 10.2.2. Parques eólicos

El Plan establece como objetivo la instalación de 300 MW en el período 2006-2011, si bien la potencia final instalada estará condicionada por la calidad de los proyectos presentados y la adecuación de los parques con el territorio.

De los impactos ambientales que puede ocasionar un parque eólico, se puede considerar que el más crítico es el **impacto visual** sobre el paisaje, que implica la alteración del paisaje tradicional de una parte del territorio. La afectación paisajística es elevada, normalmente, sin posibilidad de reducirla durante la fase de explotación del parque eólico. No obstante, el impacto visual es difícil de evaluar ya que, si bien es verdad que cualquier estructura recortada vertical con partes móviles destaca en el paisaje y atrae la atención del observador, esta reacción es subjetiva y difícil de cuantificar, ya sea positiva o negativamente.

Con objeto de evitar, en la medida de lo posible, el efecto visual negativo suelen emplearse colores adecuados, posición apropiada de las instalaciones en la orografía del lugar y se suele cuidar la distribución de los aerogeneradores, atendiendo a la perspectiva desde las carreteras cercanas. Los accesos minimizan su impacto evitando, al máximo posible, el movimiento de tierra necesario, recuperando inmediatamente el cubriente vegetal afectado y autorizándose el paso sólo al personal de explotación y mantenimiento de las instalaciones. Además, cabe destacar que la desmantelación de las instalaciones una vez finalizada su vida permite recuperar totalmente el terreno.

El **impacto sobre la avifauna**, aunque pueda parecer uno de los aspectos ambientales más revelantes en la compatibilidad con el medio natural, no está suficientemente determinado ni cuantificado el impacto que producen. En este sentido se puede mencionar un estudio publicado por el Gobierno de Navarra que demuestra que los aerogeneradores instalados en dicha comunidad provocan anualmente un 0,22% de mortandad entre las aves que vuelan en las zonas de implantación.

El emplazamiento de estas instalaciones se determinará teniendo en cuenta las rutas de migración y las zonas especiales por el alto número de especies sensibles o en peligro de extinción.

El **impacto derivado del ruido** puede dividirse en dos tipos, en función de la naturaleza de sus fuentes: ruido mecánico procedente del generador y ruido aerodinámico producido por el movimiento de rotación de las palas.

El ruido mecánico puede disminuirse con mejores diseños de todos los elementos. En el caso del ruido aerodinámico encontramos el ruido debido al flujo inestable del aire sobre las palas, y el ruido de baja frecuencia, inaudible, pero que puede llegar a producir vibraciones en viviendas a ciertas distancias. Este último depende del número y de la forma de las palas y de las turbulencias locales. Con altas velocidades de viento y rotación de la turbina, este ruido se intensifica por lo que existen proyectos que buscan atenuar el ruido mediante sistemas que reduzcan la velocidad del rotor.

El **impacto por erosión** es producido, principalmente, por el movimiento de tierras en la preparación de los accesos al parque eólico. Otras causas de impacto suelen ser, aunque con menor intensidad, la realización de cimentaciones y la construcción de edificios de control, mando y transformación de las instalaciones.

Para minimizar estos efectos, se realizan, al menos, los siguientes estudios:

- De hidrología y pluviometría.
- Trazado y perfiles transversales de los caminos.
- Impacto sobre la vegetación de las vaguadas y cursos de agua.

Entre los **impactos positivos** que pueden derivarse del aprovechamiento de la energía eólica cabe destacar:

- No produce emisiones contaminantes a la atmósfera ni potencia el efecto invernadero.
- No contribuye a la formación de lluvia ácida.
- No da lugar a la formación de NO<sub>x</sub>.

- No genera residuos, salvo los de la fabricación de los equipos y el aceite de los engranajes.
- El tiempo de construcción es rápido (inferior a 6 meses) en comparación con otras instalaciones de generación.
- No requiere sofisticadas medidas de seguridad.
- Se trata de instalaciones cuya desmantelación permite recuperar el terreno (la vida aproximada de un parque eólico es de 20 años).
- Da lugar a un beneficio socioeconómico para los municipios afectados: canon anual por ocupación del suelo tanto para los ayuntamientos como para los particulares, creación de empleos directos e indirectos durante la ejecución del parque eólico, y efecto inducido sobre las empresas del sector del metal, mecánico, eléctrico, de ingeniería y retornos para las Juntas Vecinales.
- Su instalación es compatible con otros usos del suelo, como por ejemplo, la ganadería.

Para minimizar los impactos asociados a estas instalaciones, el Gobierno de Cantabria, paralelamente al desarrollo de un **Mapa de Vientos**, ha analizado el territorio, teniendo en cuenta criterios ambientales, paisajísticos y culturales, con el objetivo de tener presentes las zonas sensibles a la implantación de un parque eólico.

Este análisis se ha materializado en un **Mapa de Zonas con Figuras de Protección** y en un **Mapa de Zonas con Limitaciones Menores por motivos paisajísticos y culturales**, que realizan la zonificación del territorio según la compatibilidad de sus valores naturales y culturales con la implantación de este tipo de instalaciones. Con estos mapas de sectorización del territorio se pretende clarificar las zonas en las que no es conveniente plantear, mientras no se produzca modificación de este Plan por las causas previstas, la localización de parques eólicos o bien que las compatibilidades que sea necesario hacer, por ejemplo debido a colindancia, sean pequeñas.

En este sentido, las **Zonas con Figuras de Protección** son las siguientes:

- **Interés faunístico.** Áreas de cría o refugio de especies “en peligro de extinción”, “vulnerables”, “sensibles a la alteración de su hábitat” del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Asimismo, se consideran especies que pueden condicionar completamente la instalación de parques eólicos, las definidas como “prioritarias” en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE y que por sus características biológicas y/o ecológicas se pudieran ver más afectadas por la instalación de un parque eólico. En cuanto a las especies no prioritarias de los anexos II y IV de la citada directiva, y las especies del anexo I de la Directiva 79/409/CEE de Aves, sólo se considera su presencia como factor de exclusión en el caso de que el impacto pudiera afectar a una fracción revelante, por razones numéricas o biogeográficas, de las poblaciones existentes en Cantabria.
- **Espacios protegidos.** Espacios naturales protegidos declarados, bien bajo la normativa básica estatal o bien por la aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE, lo que incluye: Zonas de Especial Protección de Aves y Espacios Naturales Protegidos.
- **Zonas con presencia de componentes del medio natural** que pueden condicionar de forma importante la instalación y/o funcionamiento de un parque eólico. Los criterios para considerar una zona como área con limitaciones ambientales son los siguientes:
- **Lugares de Importancia Comunitaria** de Cantabria, futuras Zonas Especiales de Conservación (Directiva 92/42/CEE).
- **Valor de su flora y vegetación.** Hábitats que no siendo prioritarios en el anexo I de la Directiva 92/43/CEE tengan un valor representativo que los haga susceptibles de ser objeto de especial conservación, o por la presencia en la zona de especies vegetales incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y/o en el anexo II de la Directiva 92/43/CEE

- **Riesgos de erosión.** Pérdida de capacidad biológica por desaparición de suelos, incremento de la sedimentación en cuencas altas, alteraciones del régimen hídrico, etc. Para localizar estas áreas se han realizado el cruzamiento de dos criterios: pendientes superiores al 30% e inclusión entre las cuencas cántabras seleccionadas en el “Plan Nacional de actuaciones prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación”, llevado a cabo por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del Ministerio de Medio Ambiente.

## Zonas con figuras de protección

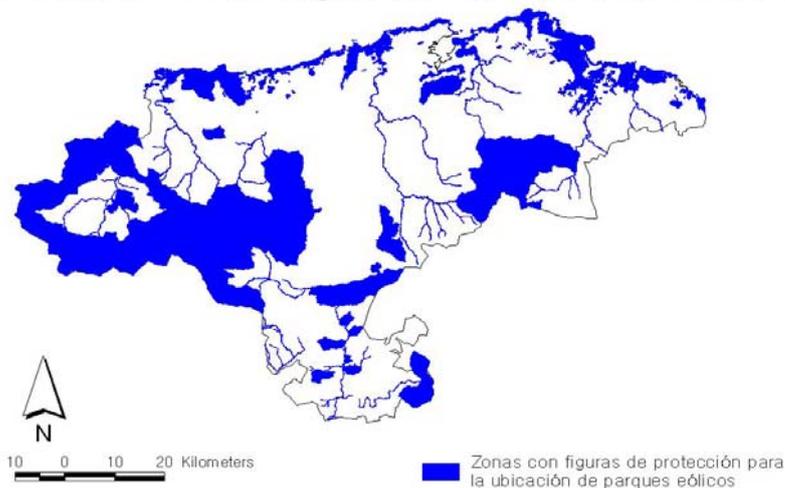


Figura 10.1: Mapa de zonas con figuras de protección

Por otro lado, la sectorización del territorio para obtener el **Mapa de Zonas con Limitaciones** (ver figura 10.2.) se ha basado en criterios paisajísticos y culturales. De acuerdo a los criterios anteriores, se han seleccionado las siguientes zonas:

1. **Montaña Pasiéga**
2. **Zona del Románico del Sur**
3. **Valle de Liébana**

Estas limitaciones tienen un carácter temporal y se circunscriben al periodo de aplicación del Plan. Por tanto, se propone que durante el periodo de aplicación del presente Plan Energético (2006-2011) no se implanten parques eólicos en estas zonas, salvo que haya alguna compatibilidad ambiental por colindancia con los parques planificados.

En este sentido, la experiencia que se obtenga en la implantación de los primeros parques eólicos de Cantabria y su grado de aceptación, junto con el previsible desarrollo de la tecnología y de las políticas de medio ambiente y de cultura, permitirá revisar en el futuro los criterios que se han empleado para realizar el presente plan eólico y, en su caso, corregir los objetivos inicialmente establecidos, ampliando, si fuera preciso, las zonas de implantación de parques eólicos respecto de las inicialmente previstas en este Plan.

### Zonas con limitaciones menores

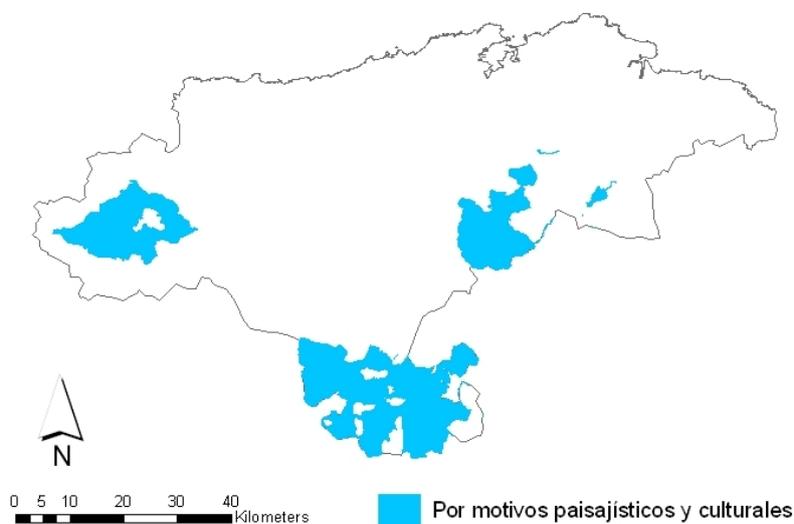


Figura 10.2: Mapa de zonas con limitaciones menores por motivos paisajísticos y culturales

Finalmente, tal y como se ha expuesto en el capítulo 8.4 sobre el fomento de la energía eólica, considerando el Mapa de Vientos y las zonas con Figuras de Protección y Limitaciones por motivos paisajísticos y culturales, se ha optado por seleccionar las tres zonas consideradas más aptas para el desarrollo eólico:

- **ZONA I: Puerto de los Tornos**
- **ZONA II: Sierra del Escudo**
- **ZONA III: Campoo**

Cada uno de los proyectos tendrá que acometer su propia Evaluación del Impacto Ambiental (EIA).

De la planificación zonal anterior, quedan excluidas las instalaciones eólicas siguientes:

- a) Las comprendidas en el artículo 1.2. del Decreto 41/2000, de 14 de junio, por el que se regula el procedimiento para la autorización de parques eólicos en Cantabria (BOC nº 119, de 20/6/2000)
- b) Las de carácter demostrativo con potencia eléctrica inferior a 100 Kw promovidas por las Administraciones Públicas o Sociedades dependientes de estas.

### 10.2.3. Centrales minihidráulicas

En los próximos años se prevé la construcción de cuatro nuevas centrales minihidráulicas en Cantabria con una potencia total de 6.024 kW (tabla 10.1).

Tabla 10.1. Centrales minihidráulicas previstas en Cantabria	
Nombre de la central minihidráulica	Potencia
Hidroeléctrica del Río Frío	4.994 kW
El Rescaño	400 kW
Hojamarta	550 kW
Solvay	80 kW
<b>Total</b>	<b>6.024 kW</b>

Si bien **los impactos ambientales que se producen en la ejecución de los proyectos de centrales hidroeléctricas son escasos**, éstos pueden adquirir mayor o menor relevancia dependiendo del tamaño de la central, de su situación geográfica, de su entorno físico, biológico y climático, y de cómo se va a realizar la obra civil, es decir, los accesos, las zanjas para canalizar las aguas, etc.

La incidencia de los proyectos de centrales hidroeléctricas en el medio ambiente es generalmente escasa, y sus repercusiones suelen ser muy concretas y de ámbito local, lo cual permite acciones para su control relativamente simples y no demasiado costosas.

**Para minimizar el impacto ambiental asociado a la planificación de centrales minihidráulicas, está prevista la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) de cada uno de los proyectos previstos.**

En este sentido, y tal y como establece la Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, las instalaciones para la producción de energía hidroeléctrica sólo deberán someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso.

## 10.3.Reducción de las emisiones a la atmósfera

### 10.3.1. Introducción

Según el Libro Verde de la Comisión de las Comunidades Europeas titulado: “Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético”, el 94% de las emisiones de CO<sub>2</sub> generadas en Europa pueden atribuirse al sector energético en su conjunto.

Los combustibles fósiles aportan la cuota más alta de emisiones. En valores absolutos, el consumo de petróleo representa el 50% de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la Unión Europea, el gas natural el 22% y el carbón el 28%.

Sectorialmente, la producción de electricidad y de vapor es responsable del 30% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, el transporte del 28%, los hogares del 14%, la industria del 16% y el sector terciario del 5%.

La Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro de 1992, el Protocolo de Kyoto de 1997 y el Plan de Acción de la Cumbre de Buenos Aires de 1998 han sido pasos sucesivos en la adopción de una política energética internacional que incorporara enfoques y compromisos de reducción de las emisiones de gases contaminantes y gases responsables del calentamiento global.

La Unión Europea se ha propuesto aplicar una política decidida para la disminución significativa de este tipo de gases. Esta autoexigencia ha llevado a la Unión Europea a firmar el Protocolo de Kyoto, adquiriendo de este modo el compromiso de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 8% respecto a 1990.

Los estados miembros han acordado una distribución interna en la emisión de estos gases en función de aspectos tales como las cotas de crecimiento económico, la población y la situación ambiental entre otros, lo que permite a unos contaminar más que a otros. En este reparto, a España se le permite aumentar sus emisiones un 15% respecto a 1990, dentro del período fijado por el Protocolo (hasta los años 2010-2012).

Para concretar este compromiso, la Unión Europea se ha fijado, entre otros objetivos, duplicar en los próximos años el porcentaje de energías renovables del total del consumo comunitario, de modo que se pase del 6% aproximado actual a un 12% del consumo en el año 2010<sup>17</sup>.

Puesto que de las obligaciones del Protocolo de Kyoto no se derivan asignaciones de emisión a las Comunidades Autónomas, y por lo tanto, no cabe plantear la aplicación de éste a nivel regional, **el presente Plan Energético mantiene el objetivo de Cantabria de contribuir al compromiso de limitación de los gases de efecto invernadero adoptado por el estado español en el seno de la Unión Europea.**

### 10.3.2. Situación actual

La tabla 10.2 muestra las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético en los años 2003 y 2004:

Tabla 10.2. Emisiones de CO <sub>2</sub> de origen energético en Cantabria (años 2003 y 2004)		
Año	2003	2004
Emisión de CO <sub>2</sub> (t)	5.507.678	5.504.988
Ratio por habitante (t CO <sub>2</sub> /hab)	9,9	9,9

Solamente considerando las emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector energético, actualmente en **Cantabria, ya se supera el compromiso adoptado por España en el protocolo de Kyoto para los años 2010-2012**, por lo que se hace necesario adoptar medidas de ahorro y eficiencia energética que permitan contener las emisiones en los próximos años.

<sup>17</sup> Libro Blanco para las Energías Renovables en la Unión Europea [COM(97)599, de 26.11.1997].

Por otro lado, las emisiones de CO<sub>2</sub> en España entre 1990 y 2003, sin incluir los sumideros, crecieron un 46,8%, pasando de 225 millones de toneladas en 1990 (año base), a 330 millones de toneladas en 2003. En 2003 las emisiones de CO<sub>2</sub> representaron el 81,9% de las emisiones brutas de gases de efecto invernadero en España, sin incluir los sumideros. El sector energético es el mayor responsable del conjunto de las emisiones, y el auténtico nudo gordiano, pues en 2003 representó el 78,1% del total, con un aumento del 48% respecto a 1990<sup>18</sup>.

El Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión 2005-2007<sup>19</sup> (PNA) fija como objetivo inicial, que las emisiones de España en el período 2005-2007 se establezcan en la media de las emisiones de los años 2000-2002, con un incremento adicional del 3,5% de las emisiones de CO<sub>2</sub> de los sectores de la Directiva 87/2003/CE de Comercio de Emisiones para nuevos entrantes. El esfuerzo de reducción adicional tendrá lugar en el período 2008-2012. Al final del período, las emisiones no deberán sobrepasar en más de un 24% las emisiones del año 1990, porcentaje que se alcanza aunando el objetivo de limitación para España del Protocolo de Kyoto (15%) a la estimación de absorción por sumideros (un máximo de un 2%) y los créditos que se puedan obtener en el mercado internacional (7%).

### 10.3.3. Evolución del modelo actual: Escenario Tendencial

El Escenario Tendencial refleja una evolución continuista, al que se llega manteniendo las pautas de consumo actuales en los próximos años.

El **incremento previsto** de la **demanda de energía primaria** en Cantabria en el período 2005-2011 se cifra en un **32%**, lo que supone pasar de los 1.918 ktep actuales a 2.514 ktep.

A su vez, el **incremento previsto** de la **demanda de energía final** en Cantabria en el período 2005-2011 se cifra en un **28%**, lo que supone pasar de los 1.557 ktep actuales a 2.050 ktep.

---

<sup>18</sup> Ministerio de Medio Ambiente.

<sup>19</sup> Real Decreto 1866/2004, de 6 de septiembre, por el que se aprueba el Plan nacional de asignación de derechos de emisión, 2005-2007.

Por tanto, **la tendencia actual del consumo energético en Cantabria representa un aumento sustancial de la carga ambiental a soportar por el conjunto de la Comunidad Autónoma**, lo que repercutirá, independientemente de otras consideraciones, en una reducción de la calidad del aire, y en un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero (tabla 10.3 y figura 10.1).

Si se calculan las emisiones debidas al consumo de Cantabria, se han de contabilizar las que se generan dentro del territorio así como las que se generan fuera del Cantabria pero que, debido a la importación de energía eléctrica, se las ha de imputar a Cantabria.

<b>Tabla 10.3. Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético 2005-2011 (escenario tendencial)</b>							
<b>Año</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>Emisiones de CO<sub>2</sub> (tn)</b>	5.604.710	5.881.477	6.071.566	6.297.247	6.518.724	6.777.128	7.053.120
<b>Crecimiento anual (%)</b>	2,9%	4,9%	3,2%	3,7%	3,5%	4,0%	4,1%

Las emisiones de CO<sub>2</sub> previstas en el Escenario Tendencial son un 30% más en el 2011 en relación a la situación en el 2004, se puede observar en la figura siguiente (figura 10.3):

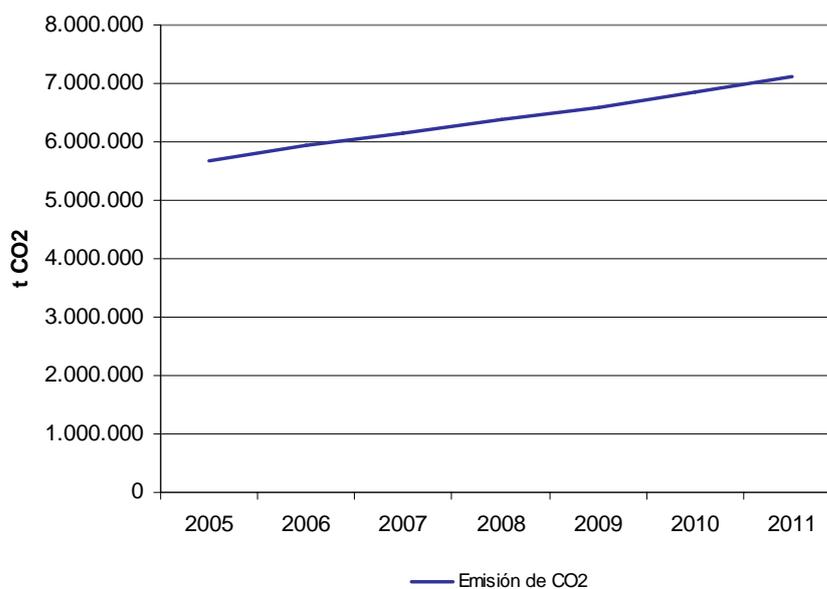


Figura 10.3. Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético 2005-2011 en el escenario Tendencial.

### 10.3.4. Escenario de Ahorro

Una vez analizado el escenario que proyecta las tendencias actuales, este apartado se centra en la hipótesis de intensificación de las actuaciones a favor del ahorro y la eficiencia energética que configuran el Escenario de Ahorro.

Tal y como se puede ver en el capítulo 7 se pretende obtener **un ahorro energético sobre el consumo Tendencial de energía primaria del 7,7% en el año 2011**, con respecto al escenario de referencia (Escenario Tendencial). Mencionar que en este escenario se prevé la instalación de dos ciclos combinados, los cuales van a producir un aumento de las emisiones a nivel local muy significativo.

Según los objetivos perseguidos en cuanto a ahorro respecto al Tendencial, **como consecuencia de la puesta en práctica de las actuaciones de ahorro y de fomento de las energías renovables** (ver capítulo 7 de Ahorro y Eficiencia Energética), **se prevé que las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del consumo energético crezcan hasta 6,3 Mt emitidas a la atmósfera al final del período 2005-2011** (tabla 10.4 y figura 10.4).

Las emisiones de CO<sub>2</sub> previstas en el Escenario Ahorro son un 15% más en el 2011 en relación a la situación en el 2004.

**Tabla 10.4. Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético (escenario ahorro)**

Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Emisión de CO<sub>2</sub> (t)</b>	5.585.139	5.765.889	5.860.420	5.788.864	5.870.287	6.061.766	6.251.318
<b>Crecimiento anual (%)</b>	2,6%	3,2%	1,6%	-1,2%	1,4%	3,3%	3,1%

En esta estimación se han descontado las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas a la energía eléctrica exportada a otras comunidades, a pesar de que se hayan generado en las centrales de ciclo combinado previstas para Cantabria. De esta forma, se identifica el beneficio ambiental derivado del esfuerzo de ahorro y del desarrollo de las fuentes renovables en relación al escenario tendencial.

Es necesario insistir en que las emisiones totales y a nivel local serán mayores en este escenario ya que se prevé un incremento de la generación dentro del territorio de Cantabria, pasando de ser una comunidad importadora de electricidad a ser exportadora.

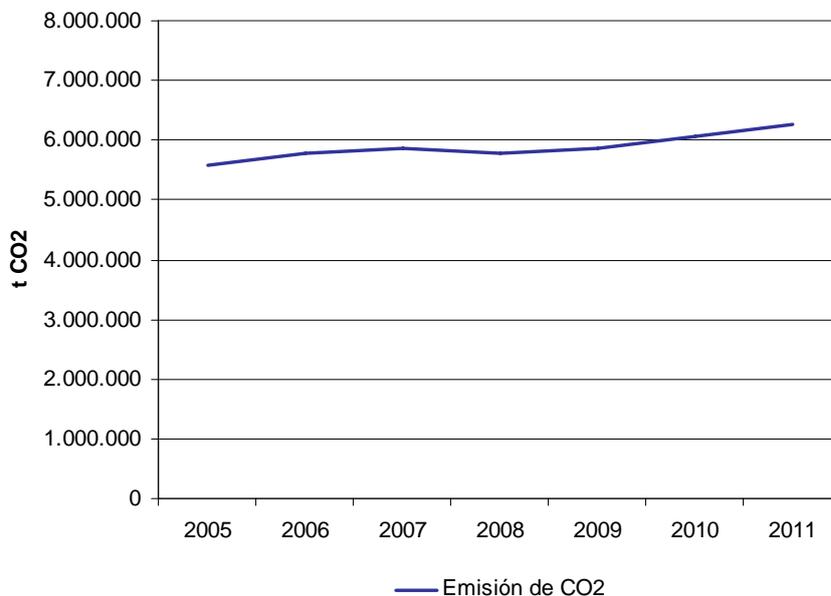


Figura 10.4. Evolución de las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético 2005-2011 en el Escenario de Ahorro.

Así pues, de llevarse a efecto todas las actuaciones propuestas en el Plan, en cuanto a ahorro y fomento de las renovables, en el Plan, **se lograría estabilizar las emisiones de CO<sub>2</sub> modificando de esta manera la tendencia continuada al alza de dichas emisiones.** En este punto, cabe destacar que Cantabria es una comunidad con un elevado peso del sector industrial, cuya tipología, condicionada por una intensidad energética elevada, incrementa la demanda total de energía. Es importante resaltar que el elevado consumo energético del sector industrial, y por tanto, las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas, no se deben a una mala gestión energética, sino a su propia morfología, ya que las empresas de mayor consumo han optado mayoritariamente por sistemas energéticamente más eficientes, como la cogeneración.

Además, la consecución de los objetivos de ahorro y eficiencia energética (sin contar las debidas a la energía generada en los ciclos combinados y exportada) supondrán una **reducción, en el año 2011, de las emisiones de gas de efecto invernadero en un 11,3% respecto al escenario Tendencial**. Esto representará un total de **ahorro de emisiones acumulado de 3 Mt CO<sub>2</sub> en el período 2005-2011, debido al esfuerzo para contener la demanda (por ahorro y eficiencia) y la introducción de más energía renovable** (ver tabla 10.5).

Tabla 10.5. Evolución de las emisiones de CO <sub>2</sub> (Período 2005-2011) (t CO <sub>2</sub> /año)							
Año	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Escenario Tendencial	5.604.710	5.881.477	6.071.566	6.297.247	6.518.724	6.777.128	7.053.120
Escenario Ahorro	5.585.139	5.765.889	5.860.420	5.788.864	5.870.287	6.061.766	6.251.318
<b>Reducción emisiones CO<sub>2</sub></b>	<b>19.572</b>	<b>115.588</b>	<b>211.146</b>	<b>508.383</b>	<b>648.437</b>	<b>715.362</b>	<b>801.803</b>

En la figura 10.5 se muestra la evolución de emisiones en ambos escenarios, únicamente mostrando las emisiones debidas al consumo en Cantabria, es decir, no se reflejan las totales debidas a la generación en los ciclos combinados.

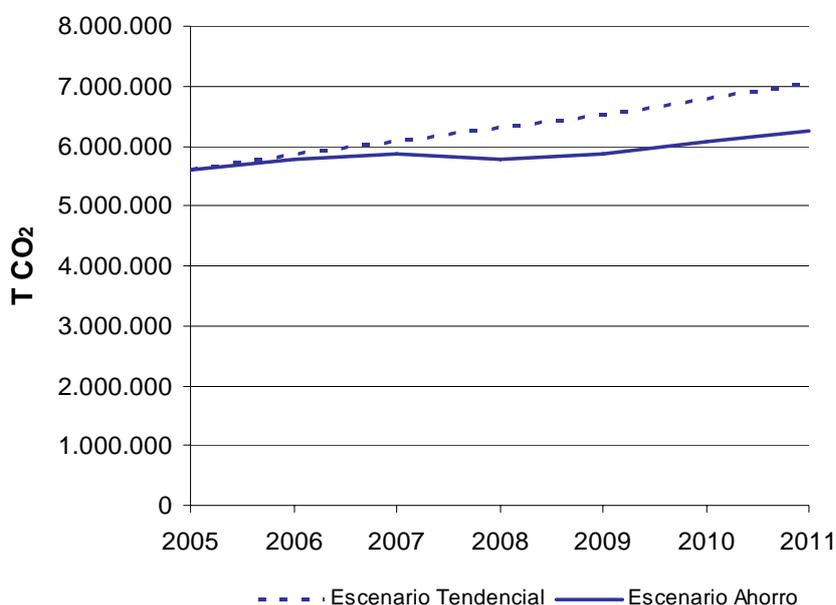


Figura 10.5: Evolución de emisiones de CO<sub>2</sub> prevista en los dos escenarios

## 11. Seguimiento, control y evaluación

### 11.1. Introducción

El cumplimiento de los objetivos generales previstos en el Plan Energético de Cantabria va a requerir el esfuerzo de personas, empresas y organismos públicos.

Teniendo en cuenta la variedad de factores que pueden incidir en el cumplimiento y consecución de los objetivos, se hace preciso establecer un mecanismo efectivo, transparente y preciso de seguimiento y evaluación del Plan, así como de las modificaciones al mismo que se puedan realizar.

En el presente Plan se plantean 3 líneas de actuación:

1. **El seguimiento del Plan.** De acuerdo con los objetivos establecidos en el presente Plan Energético se han previsto una serie de actuaciones y programas a ejecutar. La determinación del grado de ejecución temporal del Plan, se efectuará con la cumplimentación de unos indicadores.

La comparación de los objetivos establecidos en el Plan, con los resultados realmente obtenidos en cada indicador establecido, permitirá efectuar el control del mismo, de tal manera que si se observa una desviación significativa en esta comparación se puedan tomar las medidas oportunas para corregir el rumbo del hito o parámetro que haya sufrido la desviación, a fin de corregirlo para poder cumplir finalmente el objetivo marcado.

Para el éxito de las actuaciones energéticas previstas en el Plan, es preciso que exista una coordinación efectiva de dichas actuaciones, tanto a escala pública, como entre la instancia que presenta el Plan y las empresas privadas que participan.

2. **Evaluación del Plan**, al finalizar su período de vigencia, para conocer de forma exhaustiva y precisa, el grado de consecución de los objetivos establecidos y los impactos y beneficios que su desarrollo ha tenido en la región.
3. **Modificación del Plan**, para establecer las modificaciones que se precisen, en base a la evolución del mismo

## 11.2. Indicadores de seguimiento y evaluación del Plan

De acuerdo con los objetivos del Plan Energético de Cantabria, los indicadores que se definen para efectuar un adecuado seguimiento y evaluación del Plan se han estructurado según cinco grandes bloques:

1. **Estructura energética.**
2. **Ahorro y eficiencia energética.**
3. **Desarrollo de las energías renovables.**
4. **Infraestructuras.**
5. **Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.**

Asimismo, los indicadores del Plan se clasifican según sean **de ejecución** (número de actuaciones y programas realizados), o **de evaluación** (consecución de los objetivos del Plan).

### 11.2.1. Indicadores de estructura energética

Los indicadores del bloque de estructura energética se muestran en la tabla 11.1.

Tabla 11.1. Indicadores de estructura energética		
De evaluación	Energía primaria (EP)	Consumo de EP (tep/año)
		Estructura de consumo de EP por fuentes (%)
		Incremento anual consumo (%)
		Intensidad energética (tep/€)
		Ahorro de EP por sectores (tep/año)
		Grado de autoconsumo de EP (%)
		Consumo energético per cápita (tep/hab.año)
	Energía final (EF)	Consumo de EF (tep/año)
		Estructura del consumo de EF por fuentes (%)
		Incremento anual consumo (%)
		Consumo energético per cápita (tep/hab.año)

### 11.2.2. Indicadores de ahorro y eficiencia energética

Los indicadores del bloque de ahorro y eficiencia energética, tanto para los sectores doméstico, terciario, industrial y de transporte, se muestran en la tabla 11.2.

Tabla 11.2. Indicadores de ahorro y eficiencia energética		
De ejecución	Actuaciones de difusión para la utilización racional de la energía (nº) y por sectores (nº)	
	Desarrollo de programas de ayudas económicas para favorecer la inversión en tecnologías más eficientes (subvenciones, créditos verdes, bonificaciones fiscales) (nº)	
	Convocatorias públicas de apoyo a la inversión (millones de €)	
	Actuaciones realizadas por sectores (nº)	
De evaluación	Energía primaria (EP)	Ahorro de EP por sectores y por fuentes (tep/año)
	Energía final (EF)	Ahorro de EF por sectores y por fuentes (tep/año)

### 11.2.3. Indicadores de desarrollo de energías renovables

Los indicadores del desarrollo de las renovables se muestran en la tabla 11.3.

Tabla 11.3. Indicadores de desarrollo de energías renovables			
De ejecución	Solar térmica	Desarrollo normativa específica (nº)	
		Apoyo público a la inversión inicial (€)	
		Campañas sectoriales (nº)	
		Desarrollo de actuaciones de formación (nº)	
	Solar fotovoltaica	Apoyo público a la inversión inicial (€)	
		Acciones ejemplarizantes (nº)	
		Campañas sectoriales (nº)	
	Energía eólica	Parques eólicos ejecutados (nº)	
		Parques eólicos en trámite (nº)	
	Hidráulica	Nuevas instalaciones puestas en marcha (nº)	
	Biomasa	Proyectos de aprovechamiento ejecutados (nº)	
		Proyectos de aprovechamiento en trámite (nº)	
	De evaluación	Solar térmica	Superficie instalada anual y acumulada (m <sup>2</sup> )
			Superficie total instalada por habitante (m <sup>2</sup> /1.000 hab.)
			Ahorro de EP (tep/año)
Participación en el total de EP (%)			
Solar fotovoltaica		Potencia anual y acumulada (MWp)	
		Potencia por habitante (kW/1.000 hab.)	
		Energía eléctrica generada (tep/año)	
		Ahorro de EP (tep/año)	
		Participación en el total de la EP (%)	
		Participación en el consumo de energía eléctrica (%)	
Energía eólica		Potencia instalada acumulada (MW)	
		Energía eléctrica generada (tep/año)	
		Ahorro de EP (tep/año)	
		Participación en el total de la EP (%)	
		Participación en el consumo de energía eléctrica (%)	
Hidráulica		Potencia instalada acumulada (MW)	
		Energía eléctrica generada (tep/año)	
		Ahorro de EP (tep/año)	
		Participación en el total de la EP (%)	
Biomasa		Potencia instalada acumulada (MW)	
		Ahorro de EP (tep/año)	
		Producción de las plantas (t/año)	
		Participación en el total de la EP (%)	
		Participación en el consumo de energía eléctrica (%)	

## 11.2.4. Indicadores de infraestructuras

Los indicadores del bloque de infraestructuras se muestran en la tabla 11.4.

Tabla 11.4. Indicadores de infraestructuras		
De ejecución	Energía eléctrica	Ampliación de la red eléctrica de alta tensión planificada (km)
		Ampliación de la red eléctrica de media y baja tensión (km)
		Nuevas centrales de cogeneración (nº)
		Nuevas centrales de generación de energía eléctrica de ciclos combinados (nº)
		Nuevas subestaciones (nº)
		Mejora de la red existente de energía eléctrica (km)
	Gas	Ampliación de la red de transporte planificada (km)
		Ampliación de la red de distribución (km)
De evaluación	Energía eléctrica	Incremento de la red de alta, media y baja tensión (km)
		Incremento de las conexiones con redes de otras comunidades autónomas (km)
		NIEPI y TIEPI totales y por tipo de zona
		Incremento de la potencia instalada en cogeneración (MW)
		Incremento de la potencia instalada en centrales de generación de energía eléctrica por fuente (MW)
		Producción de energía eléctrica generada por fuente (MWh)
	Gas	Incremento de la red de gasoductos a 72 bar y 16 bar (km)

## 11.2.5. Indicadores de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero

Los indicadores del bloque de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero se muestran en la tabla 11.5.

Tabla 11.5. Indicadores de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero		
De evaluación	Emisiones de CO <sub>2</sub>	Emisiones de CO <sub>2</sub> asociadas a la energía y sectorización por sectores de consumidores finales y por el sector energético o de transformación (t CO <sub>2</sub> /año)
		Intensidad ambiental (t de CO <sub>2</sub> /tep consumido, t de CO <sub>2</sub> /habitante)

### 11.3. Órganos de seguimiento y control

El seguimiento y control del Plan se realizará como se especifica a continuación:

- **Seguimiento y análisis de indicadores:** se medirán los indicadores establecidos en el apartado anterior dos veces al año, dando lugar a sendos informes de seguimiento apoyados en un sistema de información geográfica. El cometido de esta acción queda asignada a la Agencia Cántabra de la Energía.
- **Órgano de control y coordinación:** este órgano estará encargado de realizar las siguientes tareas:
  - Efectuar el análisis de los informes de seguimiento del Plan.
  - Especificar, si procede, las actuaciones necesarias para corregir las potenciales desviaciones de los objetivos perseguidos.
  - Definir, en caso necesario, nuevos objetivos y el modo de alcanzarlos.
  - Coordinar con otras Administraciones, Consejerías y empresas privadas, la ejecución del Plan.
  - Proponer las modificaciones que se precisen del Plan en base a su evolución.
- **Órgano de evaluación:** este órgano evaluará los resultados y acciones emprendidas por los dos niveles anteriores.

El órgano de evaluación del Plan Energético de Cantabria 2006-2011 se reunirá dos veces al año para evaluar los informes de evaluación semestrales realizados.



## 11.4. Modificación

**El procedimiento y la Comisión redactora** serán los mismos que los establecidos para la redacción de este Plan. Entre las causas posibles de modificación se encuentran las siguientes:

- Cumplimiento de los objetivos de cualquiera de las energías renovables
- Ampliación de los objetivos previstos de cualquiera de los objetivos en base a las consideraciones políticas, ya sean estatales o autonómicas.

## 12. Marco económico

El desarrollo del Plan requiere un esfuerzo económico de inversión en el ámbito energético. Este esfuerzo será compartido por el sector público y privado. Se espera que el desembolso público tenga importantes beneficios, no solo energéticos y ambientales, sino también de creación de riqueza y empleo.

### 12.1. Inversión prevista para las diferentes líneas

La inversión total necesaria para la consecución de los objetivos del Plan Energético de Cantabria, se ha estimado en **mil doscientos veintisiete millones de euros** (1.227 k€, euros constantes año 2005). El desembolso económico (público y privado) se ha considerado de forma determinada en los cuatro ejes de actuación del Plan; **Energías renovables, Ahorro y eficiencia energética, Generación de energía eléctrica y Financiación de líneas de actuación horizontales** en materia de energía.

La justificación de los presupuestos asociados a cada ámbito, corresponden al cumplimiento de los objetivos y de las medidas especificadas en los capítulos correspondientes del Plan. En este apartado, no se incluyen las inversiones asociadas a infraestructuras de ámbito nacional (eléctricas y gasistas) al no ser competencia de los órganos autonómicos. En la tabla 12.1 se muestran las inversiones necesarias para desarrollar los objetivos del Plan.

<b>Tabla 12.1- Distribución de las inversiones previstas en el Plan</b>	
<b>Objeto</b>	<b>K€<sub>2005</sub></b>
<b>ENERGÍAS RENOVABLES</b>	<b>385.130</b>
Solar térmica	13.900
Solar fotovoltaica	32.130
Eólica	267.300
Biomasa+Residuos sólidos	12.000
Biocombustibles	40.000
Mini hidráulica (<10MW)	19.800
<b>ACCIONES HORIZONTALES</b>	<b>6.800</b>
<b>AHORRO Y EFICIENCIA</b>	<b>21.100</b>
<b>GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	<b>632.000</b>
Cogeneración	32.000
Ciclos combinados	600.000
<b>Infraestructuras de distribución</b>	<b>182.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1.227.030</b>

Se observa cómo el importe total viene condicionado por las inversiones necesarias para la instalación de los ciclos combinados previstos durante los próximos años, que corresponden prácticamente al 80% de la inversión total.

Básicamente se considera que la mayor parte de la financiación ha de proceder de la iniciativa privada, sin embargo se establecen un conjunto de actuaciones a financiar mediante fondos públicos. Son las actuaciones cuyo objetivo es la mejora del aprovechamiento de los recursos energéticos de la Comunidad, fomentar un mejor uso de la energía e internalizar los costes asociados al uso de las energías renovables.

En este sentido, **las aportaciones públicas previstas para el desarrollo del Plan, se corresponden con un presupuesto anual medio de 2,7 millones de euros constantes 2005/año.** Se espera una distribución uniforme de este presupuesto (a excepción de las acciones puntuales comentadas). La evolución del presupuesto público destinado al desarrollo de los objetivos energéticos se observa en la figura 12.1.

Dentro de las acciones citadas en el Plan, se prevé la **creación de una Agencia de la energía específica para Cantabria** que se encargará de generar los mecanismos necesarios para la distribución del dinero público.

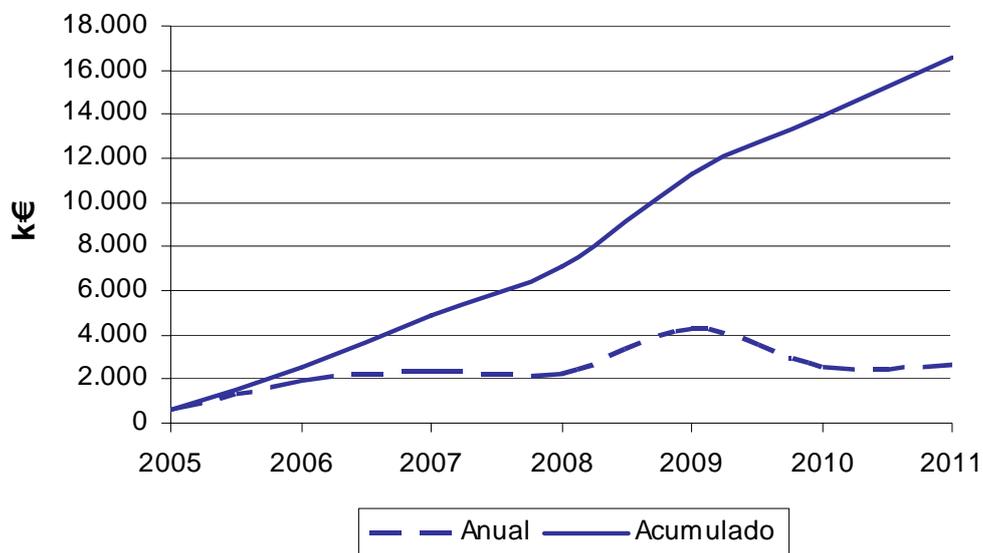


Figura 12.1: Evolución de las aportaciones públicas en el periodo de vigencia del Plan (k€<sub>2005</sub>/año)<sup>20</sup>

Las aportaciones económicas públicas se han evaluado independientemente para cada línea de actuación (ver tabla 12.2) y están en concordancia con el cumplimiento de los objetivos fijados en el Plan; contingencia del consumo energético, promoción de las energías renovables, y campañas de concienciación e información al ciudadano.

Es necesario especificar que en los presupuestos anuales destinados al cumplimiento de los objetivos del Plan no se ha contabilizado el coste estimado para las inversiones en distribución, ya que se desarrollarán independientemente mediante acuerdos con las compañías de distribución.

<sup>20</sup> En la figura no se contemplan las inversiones en infraestructuras de distribución al formar parte de acuerdos paralelos a la redacción del Plan.

<b>Tabla 12.2- Distribución de las inversiones públicas previstas en el Plan</b>	
<b>Objeto</b>	<b>K€<sub>2005</sub></b>
<b>ENERGÍAS RENOVABLES</b>	<b>8.141</b>
Solar térmica	3.892
Solar fotovoltaica	2.249
Eólica	-
Biomasa+Residuos sólidos	-
Biocombustibles	2.000
Mini hidráulica (<10MW)	-
<b>AHORRO Y EFICIENCIA</b>	<b>4.500</b>
<b>ACCIONES HORIZONTALES</b>	<b>4.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16.641</b>

Como puede observarse, se prevé una cuota de participación de los fondos autonómicos del 1,4% respecto a la inversión total necesaria. Esta cuota asciende al 2,7% si no se consideran las inversiones privadas en ciclos combinados.

### 12.1.1. Actuaciones horizontales

La estimación del presupuesto necesario requerido para financiar las actuaciones horizontales es de **6,8M€<sub>2005</sub>**, de los cuales se estima que **4,0M€<sub>2005</sub>**, equivalente al 60% del total en este programa, corresponderían a aportación pública.

El elevado porcentaje de aportación pública deriva del tipo de actuaciones previstas, **promoción y difusión, campañas sectoriales** en materias de ahorro y fomento de energías renovables, **elaboración de cursos, realización de estudios**, creación y mantenimiento de la **Agencia Cántabra de la Energía** y la realización de **auditorías energéticas** en distintos ámbitos. Este tipo de actuaciones mantienen un fuerte carácter público.

En la estimación de la aportación pública durante el periodo de vigencia del Plan tiene especial relevancia el presupuesto previsto destinado a **campañas sectoriales** relacionadas con el ahorro y las energías renovables a las que se estima que se destinará **1,3M€<sub>2005</sub>**.

## 12.1.2. Programas de ahorro y eficiencia

Las inversiones asociadas a las medidas propuestas en el conjunto del periodo de vigencia del Plan son de **21,4M€<sub>2005</sub>**, de los cuales **4.5M€<sub>2005</sub>**, equivalente al 21,0% de la inversión total en este programa, corresponderían a aportación pública.

**En el Plan se pretende incidir principalmente sobre el sector doméstico** ya que representa un sector con un potencial de ahorro importante y en el cual, frecuentemente, se encuentran las mayores dificultades para introducir tecnologías más eficientes.

La aportación pública más alta corresponde por tanto al sector residencial que representa un 58,4% de las inversiones previstas, y recibe un 33,4% de los recursos públicos destinados a ahorro y eficiencia.

Respecto a las inversiones públicas asociadas al sector industrial y servicios, gran parte se destina a la **promoción de instalaciones de cogeneración** de pequeña y mediana potencia, por lo que las inversiones totales asociadas recaen en gran parte en el presupuesto asociado a la generación de energía eléctrica. En la tabla 12.3 se desglosan las inversiones previstas por sectores

Tabla 12.3- Distribución por sectores de la inversión asociada a las medidas propuestas en ahorro y eficiencia energética.					
Sector	Inversión asociada M€	%	Gasto público M€	%	Ratio público/inversión
Residencial	12,5	58,4	1,5	33,4	0,12
Servicios	1,1	5,1	0,3	6,7	0,27
Industrial	5,2	24,3	0,5	11,1	0,01
Transporte	1,5	7,1	1,1	24,4	0,73
Público	1,1	5,1	1,1	24,4	1
TOTAL	21,4	100	4,5	100	0,21

### **Sector residencial**

Las inversiones asociadas al sector residencial se estiman en **12,5M€<sub>2005</sub>**, de los cuales se estima que **1,5M€<sub>2005</sub>** serán de aportación pública, equivalente a un 12% de las inversiones necesarias.

Las actuaciones previstas en este campo son **campañas de sustitución de electrodomésticos, sustitución de calderas y la promoción de tecnologías energéticas eficientes en el sector doméstico.**

### **Sector servicios**

Las inversiones asociadas al sector residencial se estiman en **1,1 M€<sub>2005</sub>**, de los cuales se estima que **0,3M€<sub>2005</sub>** serán de aportación pública, equivalente a un 12% de las inversiones necesarias.

Las líneas de aportación pública principales en el sector servicios corresponden con el **soporte de tecnologías energéticas eficientes, sustitución de calderas, la entrada de servicios energéticos y la promoción de tecnologías de cogeneración en el sector** (hospitales, centros comerciales, etc...). Se espera destinar, extraordinariamente, recursos económicos para la mejora energética en este sector así como campañas destinadas a fomentar la energía solar.

### **Sector industrial**

Las inversiones asociadas al sector industrial se estiman en **5,2 M€<sub>2005</sub>**, de los cuales se estima que **0,5M€<sub>2005</sub>** serán de aportación pública, equivalente a un 9,6% de las inversiones necesarias.

Las acciones previstas en el sector industrial durante el Plan se destinarán a fomentar la **renovación de equipos, sistemas de cogeneración y otras acciones específicas para mejorar la eficiencia del sector industrial.**

## Sector transporte

Las inversiones asociadas al sector transporte se estiman en **1,5M€<sub>2005</sub>**, de los cuales se estima que **1,1M€<sub>2005</sub>** serán de aportación pública, equivalente a un 73% de las inversiones necesarias.

Las líneas principales de actuación en este sector se dirigirán a **fomentar la movilidad sostenible e incrementar la eficiencia en el transporte.**

## Sector público

Las inversiones asociadas al sector público se estiman en **1,1 M€<sub>2005</sub>**. En este sentido, las líneas de actuación principales previstas corresponden a la **sustitución de alumbrado público por instalaciones más eficientes, fomento de energías renovables en edificios públicos y sistemas de certificación energética.**

### 12.1.3. Programas de fomento de las energías renovables

El cumplimiento de los objetivos establecidos en el **Escenario de Ahorro** en materia de **energías renovables** requiere una inversión de **385M€<sub>2005</sub>**, de los cuales **8,1M€<sub>2005</sub>** corresponden a aportación pública<sup>21</sup>. Paralelamente a esta aportación, en las actuaciones horizontales se han previsto aportaciones públicas destinadas al fomento de las energías renovables.

Las diferencias principales entre la inversión necesaria y la aportación pública se deben a las inversiones necesarias para la instalación de parques eólicos, la cual será completamente privada.

---

<sup>21</sup> Respecto a las inversiones totales no se han tenido en cuenta las partidas destinadas a la mejora de las infraestructuras eléctricas para la evacuación de la energía generada en los parques eólicos a la red.



La distribución de la cuota de inversión pública se concentra principalmente en la participación económica en una planta de biocombustibles, con **2,0M€**<sub>2005</sub> y la financiación parcial de instalaciones de energía solar, a las cuales se destinarán de manera directa **6,1M€**<sub>2005</sub>.

## 12.2. Actuaciones previstas en infraestructuras

El Gobierno de Cantabria viene participando en el desarrollo de las infraestructuras de distribución a través de diferentes planes y acuerdos de colaboración con las distribuidoras. Las inversiones descritas en el ámbito de la distribución no se contabilizan dentro del capítulo total de inversiones destinadas a la elaboración del Plan ya que corresponden a planos paralelos.

En este sentido, las inversiones más destacadas son:

- **Plan de Infraestructuras de Distribución Eléctrica de Cantabria.**

Se ha suscrito un convenio de colaboración entre el Gobierno de Cantabria y Electra de Viesgo Distribución para el desarrollo de actuaciones de ampliación de capacidad de la red de distribución. **El acuerdo contempla, en una primera fase a desarrollar en el trienio 2004-2006, la realización de actuaciones por un importe total de 8.365.000 Euros.**

Está previsto dar continuidad a este Plan y abordar en una segunda fase actuaciones que podrían alcanzar una inversión adicional de unos 20 millones de Euros en el periodo 2007-2011.

**Con todo, la inversión total prevista en el periodo 2005-2011 durante el periodo de vigencia del Plan sería de 28 millones de Euros.**

▪ **Plan de Mejora de la Calidad (Tarifa 2004).**

En la regulación del sector eléctrico se contempla la dotación de una cantidad económica anual para el desarrollo de planes de mejora de la calidad. En concreto, en el R.D. 1802/2003 por el que se establece la tarifa eléctrica para el año 2004 se asigna una cantidad de 50 millones de euros para toda España.

Para la ejecución de la partida correspondiente a Cantabria se ha suscrito un **convenio de colaboración entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, el Gobierno de Cantabria y Electra de Viesgo Distribución**, en el cual la inversión total contemplada es de **2.623.000 Euros** en actuaciones a ejecutar en el año 2005.

▪ **Plan de Mejora de la Calidad (Tarifa 2005).**

La partida que la tarifa eléctrica 2005 destina al desarrollo de actuaciones de mejora de la calidad es de 80 millones de Euros para toda España, según R.D. 2392/2004, de la cual existe ya una propuesta de reparto económico entre CC.AA. **La inversión total correspondiente a Cantabria sería de 4.097.000 Euros, que se ejecutarán mediante acuerdos entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, el Gobierno de Cantabria y cada distribuidora que desarrolla su actividad en Cantabria.**

▪ **Plan de Electrificación Rural.**

El Gobierno de Cantabria colabora desde principios de los años 80 con Electra de Viesgo Distribución en el desarrollo de actuaciones de electrificación y mejora de la red en zona rural. Como resultado se han construido casi 6.000 Km. de líneas de media y baja tensión, y unos 2.000 centros de transformación, beneficiando a unos 185.000 habitantes de Cantabria.

**La inversión realizada en todos estos años de colaboración se acerca a los 120 millones de Euros.** Existe la voluntad de continuar en el futuro con esta colaboración, y por ello actualmente está previsto un nuevo convenio para el bienio 2005-2006, con una inversión total de 2.076.000 Euros.

Por tanto, durante el periodo de vigencia del Plan ya está prevista una inversión 182 M€, de los cuales 37 M€ corresponden a los acuerdos alcanzados con las compañías distribuidoras y el Ministerio para mejorar el sistema de distribución. Igualmente, las compañías de distribución han valorado las actuaciones expuestas en el capítulo de Infraestructuras en 145 M€.

## 12.3. Beneficios económicos

Una de las prioridades estratégicas establecidas para la redacción del Plan era maximizar las sinergias positivas derivadas de la generación de energía en Cantabria, sin afectar al patrimonio natural de La Comunidad.

**En este sentido, se espera que las medidas adoptadas en el plan se reflejen positivamente en la creación de empleo** (de manera directa e indirecta) y permitan **incrementar el VAB de la Comunidad**, que actualmente presenta valores sensiblemente más bajos que las medias nacionales en ámbitos referentes al sector energético.

El efecto del Plan sobre la creación de empleo también es relevante. Se espera que las medidas propuestas en el Plan **permitan generar entre 130 y 150 puestos de trabajo de manera directa además de que se espera que se produzca un aumento importante de la demanda laboral**, en el sector servicios, asociado al suministro, mantenimiento externo, compañías instaladoras en el ámbito de la energía solar, el mantenimiento del empleo en Cantarey (fabricante de aerogeneradores), construcción, grúas, etc.

La Consejería mantiene la voluntad política de **maximizar la fijación de estos beneficios sociales** asociados al desarrollo del Plan Energético en el territorio de Cantabria.

En concreto, la instalación de **sistemas eólicos** puede mantener **retornos económicos** importantes en zonas deprimidas y **colaboran en la fijación de población en medios rurales** a partir de la generación de empleo estable.

En esta línea, el Plan de Cantabria pretende mantener estudios en el ámbito de la generación de energía a partir de **biomasa** debido a los condicionantes positivos que puede mantener su aprovechamiento en el territorio rural.

# Plan Energético de Cantabria

2006-2011

**PLENERCAN**

Anexo 1

Glosario

# 1 Glosario de términos

**Autoabastecimiento energético:** relación entre la producción propia de una fuente de energía o del conjunto de fuentes de energía para consumo interior de una región y el consumo total (producción + importaciones - exportaciones + variación de stock) de esa fuente energética o del conjunto de fuentes energéticas en la misma unidad territorial.

**Autoconsumo:** es la energía consumida por empresas del sector eléctrico con fines no relacionados con la producción, la transformación y el transporte de la energía eléctrica, generalmente consumida por las “autoproductoras”.

**Biocombustible:** combustible apto para su uso en quemadores o motores de combustión interna de origen biológico, procedente de recursos renovables.

**Biogás:** conjunto de gases provenientes de la digestión anaerobia de residuos orgánicos.

**Biomasa:** conjunto de toda la materia orgánica, no fósil, de origen biológico. Una parte de este recurso puede ser explotado con fines energéticos. Incluye residuos agrícolas, forestales y biodegradables, así como biocarburantes.

**Central de bombeo:** central hidroeléctrica que turbinada durante las horas punta (horas de mayor demanda de energía) el agua embalsada mediante bombeo en las horas valle (horas de menor demanda de energía).

**Central de ciclo combinado:** central de gas de ciclo combinado, que usa un ciclo termodinámico directo de turbina de gas más un ciclo subsiguiente de vapor, producido con el calor de los gases de escape del anterior.

**Central hidroeléctrica:** conjunto de instalaciones mediante las que se transforma la energía potencial de un curso de agua en energía eléctrica.

**Cogeneración:** producción combinada de energía eléctrica y térmica.

**Combustible fósil:** combustible de origen orgánico que se formó en edades geológicas pasadas y que se encuentra en los depósitos sedimentarios de la corteza terrestre. El carbón, el petróleo y el gas natural son los combustibles fósiles.

**Consumos en bombeo:** energía empleada en las centrales hidráulicas de bombeo para elevar el agua desde el vaso inferior hasta el superior para su posterior turbinado.

**Consumos en generación:** energía utilizada por los elementos auxiliares de las centrales, necesaria para el funcionamiento de las instalaciones de producción.

**Consumo interior bruto:** cantidad de energía necesaria para cubrir las necesidades energéticas de una región.

**Crudo de petróleo:** mezcla en proporciones variables de hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos.

**Demanda energética:** cantidad de energía gastada en un país o región. Puede referirse a energías primarias o a energías finales. En el primer caso, es la suma de consumos de fuentes primarias (petróleo, carbón, gas natural, energía nuclear, hidroeléctrica y otras renovables). En el segundo caso, es la suma de energías gastadas por los distintos sectores económicos.

**DGI:** Dirección General de Industria

**Diversificación energética:** utilización de varias fuentes de energía en la cobertura de demanda energética, para evitar la dependencia de un suministro.

**Energía disponible para el consumo final:** energía consumida por el usuario final. Comprende los usos energéticos y no energéticos.

**Energía eólica:** energía producida por el viento. Se utiliza para la producción de energía eléctrica o mecánica (accionamiento de molinos industriales, bombas...). Es una energía inagotable, limpia y no contaminante.

**Energía final:** energía que los consumidores utilizan directamente: combustibles líquidos, combustibles gaseosos, electricidad, carbón... Proceden de las fuentes de energía primaria por transformación de éstas.

**Energía hidráulica:** energía renovable que se obtiene mediante la transformación de la energía potencial de un salto de agua en energía eléctrica.

**Energía oleaje:** Energía renovable que se obtiene del movimiento de vaivén de las olas.

**Energía primaria:** energía que no ha sido sometida a ningún proceso de conversión.

**Energía solar:** energía que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética procedente del Sol donde se genera por reacciones de fusión. Se puede aprovechar de dos formas distintas: energía solar térmica (transforma la energía solar en energía calorífica) y energía solar fotovoltaica (transforma la energía solar en energía eléctrica).

**Energías renovables:** energía cuya utilización y consumo no suponen una reducción de los recursos o potencial existente de las mismas: energía eólica, solar, hidráulica, biomasa, etc.



**Energías no renovables:** aquéllas obtenidas a partir de combustibles fósiles (líquidos o sólidos) y sus derivados.

**Estructura energética:** distribución porcentual por fuentes energéticas y/o sectores económicos de la producción o el consumo de energía en un determinado ámbito geográfico y en un período de tiempo considerado.

**Factor de conversión:** relación entre distintas unidades energéticas.

**GEI:** gases de efecto invernadero. Son aquellos que al estar presentes en la atmósfera reflejan hacia la Tierra la radiación infrarroja emitida por ésta, provocando un calentamiento de la propia Tierra y su atmósfera.

**G.L.P.:** gas licuado del petróleo. Son productos derivados del petróleo que se obtienen en refinería. Consisten básicamente en propano y butano.

**IDAE:** Instituto para la diversificación y ahorro de energía.

**IEA:** Agencia Internacional de la energía

**Intensidad energética primaria:** consumo de energía primaria por unidad de P.I.B.. Es uno de los ratios utilizados para medir la eficiencia energética.

**Intensidad energética final:** consumo de energía final por unidad de P.I.B.. Al igual que la intensidad energética primaria, mide la eficiencia energética.

**PAEECAN:** Programa de ahorro y eficiencia energética de Cantabria

**Pérdidas de transformación:** Diferencia entre la entrada y salida de energía en la transformación.

**P.I.B.:** Producto Interior Bruto.

**Poder calorífico:** cantidad de calor desprendida por unidad de masa de combustible. El poder calorífico puede ser superior (PCS) o inferior (PCI).

**Poder calorífico inferior (PCI):** cantidad de calor desprendido en la combustión completa de una unidad de combustible, supuesto no condensado el vapor de agua y no recuperado el calor.

**Poder calorífico superior (PCS):** cantidad de calor desprendido por la combustión completa de una unidad de combustible, estando condensado el vapor de agua y recuperado el calor.

**Potencia instalada:** potencia máxima que puede alcanzar una unidad de producción medida a la salida de los bornes del alternador.

**Producción en barras de alternador (b.a.):** energía eléctrica obtenida inmediatamente después de la transformación de energía primaria. También se denomina producción bruta.

**Producción en barras de central (b.c.):** energía eléctrica que una central vierte a la red eléctrica para su transporte, distribución y consumo final. Se denomina también producción neta.

**Producto Interior Bruto (P.I.B.):** es la suma de los valores añadidos en los distintos procesos necesarios para la obtención de un bien económico. Se suele utilizar, a nivel nacional o regional, para indicar la suma de todos los valores añadidos producidos en un país durante un año.

**Productos petrolíferos:** derivados del petróleo obtenidos en refinerías mediante procesos de destilación fraccionada y cracking.

**Régimen especial:** instalaciones abastecidas por fuentes renovables de energía, residuos y cogeneración. Estas energías tienen un tratamiento económico especial. Comprende la energía producida por todas las instalaciones acogidas al Real Decreto 2366/1994, de 9 de diciembre, al Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre, y al Real Decreto 436/2004, de 12 de marzo.

**Régimen ordinario:** instalaciones obligadas a ofertar en el mercado de producción, excluidas las mayores de 50 MW que pertenecen al régimen especial.

**Rendimiento energético:** relación existente entre la energía que requiere un determinado equipo para su funcionamiento y la que realmente transforma éste en energía útil.

**SODERCAN:** Sociedad para el Desarrollo de Cantabria

**Termia:** Unidad térmica que equivale al calor necesario para elevar un grado centígrado la temperatura de una tonelada de un cuerpo cuyo calor específico es igual al del agua a 15 °C y a la presión atmosférica normal. Equivale a un millón de calorías.

**t:** tonelada.

**Tcal:** un billón de calorías. En el caso de gas natural, 1 Tcal equivale a 0,09 ktep.

**Tonelada equivalente de petróleo (tep):** cantidad de energía similar a la que produce la combustión de una tonelada de petróleo. Su valor exacto es de 10.000 termias.

**Transformación energética:** proceso de modificación que implica el cambio de estado físico de la energía.

**VAB:** Valor Añadido Bruto.

**W:** vatio, unidad fundamental de potencia.



**Wp:** vatio pico; unidad de potencia empleada en energía solar, para indicar la potencia de una instalación, ante el nivel máximo nominal de irradiación solar (1.000 W/m<sup>2</sup> ).

# Plan Energético de Cantabria 2006-2011 PLENERCAN

Anexo 2  
Factores de conversión

# 1 Factores de conversión

## 1.1. Coeficientes por fuentes

Para determinar el consumo de energía primaria se han utilizado los siguientes factores de conversión.

Tabla 1- Factores de conversión			
Fuente energética	Factor de conversión		
<b>Carbón</b>	0,0081 GWh/TEC	0,6 TEC/Ton. de carbón	8,141 Tonelada CO <sub>2</sub> /TEP
<b>Gas Natural</b>	11.630 kWh/TEP	0,09 TEP/Gcal PCS	2,442 Tonelada CO <sub>2</sub> /TEP
<b>Derivados del petróleo</b>			
GLP	1,109 TEP/kg		2,623 Tonelada CO <sub>2</sub> /TEP
Gasolinas	1,07 TEP/tonelada	-	3,140 Tonelada CO <sub>2</sub> /TEP
Gasóleos	1,035 TEP/tonelada	-	3,271 Tonelada CO <sub>2</sub> /TEP
Fuel	0,96 TEP/tonelada	-	3,315 Tonelada CO <sub>2</sub> /TEP
<b>Electricidad</b>	11.630 kWh/TEP		-
Electricidad importación	25844 kWh/TEP	Rendimiento 45%	448,9 tn CO <sub>2</sub> /GWh
Hidráulica	11.630 kWh/TEP	100%	-
Eólica	11.630 kWh/TEP	100%	-
Solar fotovoltaica	11.630 kWh/TEP	100%	-
Biomasa (residuos)	2.645 kWh/TEP	Rendimiento 22,75%	-
Biogás	3.636 kWh/TEP	-	-
Solar Térmica	4.246 kWh/TEP	Rendimiento 50%	-

## 1.2. Horas medias equivalentes de funcionamiento

Tabla 2- Horas de funcionamiento equivalentes para distintos tipos de instalaciones	
Fuente	Horas medias equivalentes anuales
Hidráulica	5.000 horas
Eólica	2.800 horas
Biomasa	7.500
Residuos	5.000 horas
Solar Fotovoltaica	1.100 horas
Solar Térmica	584 kWh/(m <sup>2</sup> *año)
Biogás	7.000 horas

### 1.3. Equivalencias eléctricas

1 GWh/año de importación eléctrica en España equivale a.....	191
tep/año	
1 MW <sub>e</sub> de energía eólica equivale a.....	241
tep/año	
1 MW <sub>e</sub> de energía hidráulica equivale a.....	430
tep/año	
1 MW <sub>e</sub> de energía de biomasa forestal equivale a.....	2396
tep/año	
1 MW <sub>e</sub> de biogás equivale a.....	1925
tep/año	
1 MW <sub>e</sub> de energía solar fotovoltaica equivale a.....	95
tep/año	

### 1.4. Coeficientes por unidades de energía

	tep	termia	kcal	BTU	Julio	CVh	kWh
<b>1 termia</b>	$1 \cdot 10^{-4}$	1	$1 \cdot 10^3$	$3,97 \cdot 10^3$	$4,19 \cdot 10^6$	1,52	1,16
<b>1 CVh</b>	$6,58 \cdot 10^{-5}$	0,66	$6,32 \cdot 10^2$	$2,51 \cdot 10^3$	$2,65 \cdot 10^6$	1	0,74
<b>1 kWh</b>	$8,62 \cdot 10^{-5}$	0,86	$8,60 \cdot 10^2$	$3,41 \cdot 10^3$	$3,60 \cdot 10^6$	1,36	1
<b>1 tep</b>	1	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^7$	$3,97 \cdot 10^7$	$4,19 \cdot 10^6$	1,52	1,16
<b>1 Joule</b>	$2,39 \cdot 10^{-11}$	$2,39 \cdot 10^{-7}$	$23,88 \cdot 10^{-5}$	$9,48 \cdot 10^{-4}$	1	$3,77 \cdot 10^{-7}$	$2,78 \cdot 10^{-7}$
<b>1 kcal</b>	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-3}$	1	3,97	$4,19 \cdot 10^3$	$1,58 \cdot 10^{-3}$	$1,16 \cdot 10^{-3}$
<b>1 BTU</b>	$2,52 \cdot 10^{-8}$	$2,52 \cdot 10^{-4}$	0,25	1	$1,06 \cdot 10^3$	$3,98 \cdot 10^{-4}$	$2,93 \cdot 10^{-4}$

# Plan Energético de Cantabria 2006-2011 PLENERCAN

## Anexo 3

Plantas de producción eléctrica en  
régimen especial

# 1 Autoproductores en Cantabria

## 1.1. Minihidráulica

Instalación	Registro	Municipio	Energía producida MWh	Energía Consumida MWh	Energía vendida MWh	Potencia Instalada
CELIS	39/RE/25.052-3/97	RIONANSA	35.199	216	34.983	5.600
HERRERÍAS	39/RE/25.052-4/97	HERRERÍAS	34.622	145	34.477	8.000
HIDROELÉCTRICA COTERILLO	RE-95D-39	AMPUERO	1.348	0	0	270
LA DESEADA	39-21986	RUENTE				34
LA EMILIANA	RE-95F-78	LAS CALDAS	2.653	0	2.653	1.305
LA FLOR	RE0989	REOCÍN	1.426	4	1.422	400
PEÑA DE BEJO	39/RE/25-052-1/97	TUDANCA	69.512	306	69.206	15.200
RASINES	RE-95F-38	RASINES	2.213	0	0	536
ROZADÍO	39/RE/25-052-2/97	RIONANSA	50.929	501	50.428	11.200
GÁNDARA		REGULES DE SOBA	19.560	0	19.560	3.500
ROZAS DE VALDEARROYO	RE-96F-91	ROZAS DE VALDEARROYO	8.879	0	8.879	6.500
SANTA LUCÍA		CABEZÓN DE LA SAL	1.064	1.013	0	3.500
SOTILLA-SALUNI	REI:20529	LOS CORRALES DE BUELNA	8.647,010	217,190	0	2.150
ZAMUÑÓN		ENTRAMBASAGUAS	0	0	0	1.520
C.H. SAN ANTONIO	39-23009	SAN FELICES DE BUELNA	0,636	0	0,636	186
C.H. LA INESUCA		MOLLEDO	1.111,242	1,910	1.109,332	330
C.H. PORTOLÍN		MOLLEDO	4.001,320	150,050	0	1.539
<b>TOTAL</b>			<b>241.165</b>	<b>2.554</b>	<b>222.718</b>	<b>60.216</b>



## 1.2. Cogeneración

### 1.2.1. Cogeneración régimen especial

Instalación	Registro	Municipio	Energía producida MWh	Energía Consumida MWh	Energía vendida MWh	Potencia Instalada
ASPLA, PLÁSTICOS ESPAÑOLES, S.A.		TORRELAVEGA	22.553	26.066	0	2.000
CERÁMICA DE CABEZÓN		CABEZÓN DE LA SAL	7.144	5.008	3.609	1.464
FERROATLANTICA, S.L.	18556/94	EL ASTILLERO	7.000	5.756	1.244	6.020
NESTLE ESPAÑOLA, S.A.		LA PENILLA	22.198	8	1.595	4.800
PROENERCAN, S.L.	RE-95D- 15	RUILOBA	2.908	1.639	2.543	2.000
SNIACE, S.A.		TORRELAVEGA	127.597	9.909	4.222	22.000
SOLAL COGENERACIÓN A.I.E.	RE-97D- 339	TORRELAVEGA	340.708	3.600	335.701	42.000
SOLVAY QUÍMICA, S.L.	RE-05D-2	TORRELAVEGA	262.547	35.982	65.822	44.224
TEJERÍA LA COVADONGA, S.A.		CAMARGO	5.060	3.735	1.325	625
TEXTIL SANTANDERINA, S.A.		CABEZÓN DE LA SAL	40.137	25.406	14.731	4.500
DYNASOL ELASTOMEROS S.A.		GAJANO	0	0	0	4.340
ASPLA, PLÁSTICOS ESPAÑOLES, S.A.		TORRELAVEGA	22.553	26.066	0	2.000
<b>TOTAL</b>			<b>837.852,00</b>	<b>117.109,00</b>	<b>430.792,00</b>	<b>133.973,00</b>

### 1.2.2. Biogás

Instalación	Nº Registro	Municipio	Energía producida (MWh)	Energía consumida (MWh)	Energía Vendida (MWh)	Potencia Instalada (kW)
BIOMERUELO DE ENERGÍA, S.A.	CAN-21524	MERUELO	18.511	10	17.465	1.908

### 1.2.3. Cogeneración en régimen ordinario

Instalación	Municipio	Energía producida (MWh)	Energía consumida (MWh)	Energía vendida (MWh)	Potencia Instalada (kW)
SNIACE COGENERACION.	TORRELAVEGA	738.780,00	10.221,00	730.875,00	93.175,00
REPSOL QUÍMICA S.A.	GAJANO MARINA DE CUDEYO	567.834,00	19.651,00	487.757,00	75.700,00
<b>TOTAL</b>		<b>1.306.614</b>	<b>29.872</b>	<b>1.218.632</b>	<b>168.875</b>



### 1.3. Hidroeléctricas régimen ordinario

Propietario/Central	Año	Clase de Central	Potencia (MW)	Producción bruta (MWh)
<b>Viesgo</b>				
Bárcena	1911	HF	2,72	7.629
Urdón	1910	HF	5,95	17.668
Torina	1921	HF	15,2	31.745
Aguayo	1966	BP	339,2	420.357
<b>Iberdrola</b>				
Guriezo Inferior	1924	HR	2,32	1.793
Guriezo Superior	1924	HR	1,16	713
<b>Ciener</b>				
La Gándara	1913	HF	5,38	20.822
Salto Embalse del Ebro	1995	HR	5,58	9.158
<b>Ntra. Sra. de Las Caldas</b>				
La Emiliana	1991	HF	1,3	3.587
<b>Salto del Nansa</b>				
Peña de Bejo	1947	HR	15,8	48.713
Rozadío	1946	HR	11,8	37.839
Celis	1952	HR	7	24.949
Herrerías	1948	HR	8	23.684
<b>Centrales de menos de 1 MW</b>			0,27	
BP.... Bombeo Puro				
HF.... Hidroeléctrica Fluyente				
HR.... Hidroeléctrica de Regulación				

# Plan Energético de Cantabria

## 2006-2011

### PLENERCAN

Anexo 4

Metodología de cálculo energía final

# 1 Energía final

Para la estimación de la demanda de Energía Final consumida en Cantabria es preciso partir de la demanda de Energía Primaria. Dicha información procede de informaciones estadísticas y publicaciones de la propia Comunidad así como la modelización efectuada para las dos tendencias evaluadas en el Plan: los denominados Escenario Tendencial y Escenario de Ahorro.

Una vez conocida la demanda primaria de energía, discriminada según la tipología de las fuentes energéticas contempladas, el paso a energía final se realiza mediante unos determinados ratios de transformación, asimilables a los rendimientos medios de los equipos de transformación de la energía primaria.

## Escenario Tendencial

En la *tabla 1* se muestra la demanda de Energía Primaria en Cantabria, discriminada según las diferentes fuentes energéticas, para el Escenario Tendencial.

Dicha información procede de recopilaciones estadísticas tanto a nivel nacional (IDAE), como a nivel regional (Dirección General de Industria), así como de datos facilitados por distintas empresas privadas suministradoras de energía (Gas Natural SDG, Electra de Viesgo o Iberdrola).

Tabla 1 – Demanda de Energía Primaria por fuentes - Tendencial									
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Electricidad</b>	GWh/a	4.093	4.233	4.380	4.537	4.703	4.879	5.066	5.266
<b>Gas Natural</b>	GWh/a	3.876	3.900	3.950	4.000	4.050	4.100	4.150	4.200
<b>Gasolina</b>	toneladas	94.043	89.937	86.010	82.254	78.662	75.227	71.943	68.801
<b>Diesel</b>	toneladas	424.795	453.977	485.503	519.520	556.187	595.679	638.183	683.906
<b>Fuelóleo</b>	toneladas	31.866	27.447	23.805	20.802	18.328	16.288	14.606	13.220
<b>GLP</b>	toneladas	30.392	29.355	28.354	27.386	26.452	25.549	24.678	23.836
<b>Carbón</b>	TEP	120.052	120.052	120.052	120.052	120.052	120.052	120.052	120.052
<b>Biomasa</b>	TEP	48.910	48.910	48.910	48.910	48.910	48.910	48.910	48.910
<b>Biogas - RSU</b>	TEP	4.219	4.219	4.219	4.219	4.219	4.219	4.219	4.219

La variable indicada como electricidad es directamente la electricidad consumida por los usuarios, por lo que las pérdidas en la distribución eléctrica, así como los autoconsumos no están incluidos en dicha tabla.

En el caso de la biomasa, se supone que la totalidad de la biomasa se utiliza para aplicaciones térmicas, debido a que no existen aplicaciones de tipo eléctrico ni funcionamiento en sistemas de cogeneración.

Para sistemas de cogeneración se ha considerado un rendimiento eléctrico de la instalación del 30%. Se considera que el 10% del calor restante corresponderá a pérdidas energéticas por lo que el combustible equivalente corresponderá al 60% del inicial.

<b>Electricidad usuarios</b>	100%	0,01163	GWh/TEP
<b>Gas Natural</b>	94%	0,01163	GWh/TEP
<b>Gas natural cog.</b>	30%	0,01163	GWh/TEP
<b>Gasolina</b>	100%	1,07000	tn TEP/tn gasolina
<b>Diesel</b>	100%	1,03500	tn TEP/ tn GOC
<b>Fuelóleo</b>	100%	0,95983	TEP /tn
<b>Fuelóleo cogeneración</b>	30%	0,95983	TEP /tn
<b>GLP</b>	100%	1,10980	TEP /tn
<b>Carbón</b>	28%	0,42000	TEP/tn
<b>Biomasa</b>	100%	1,00000	
<b>Biocombustibles</b>	100%	1,00000	

Para poder unificar todas las demandas en unidades equivalentes se utilizarán los factores de transformación que se exponen al lado de los rendimientos. Los derivados del petróleo presentan rendimientos del 100% ya que propiamente representan productos finales distribuidos al consumidor. De la aplicación de los factores anteriores a la tabla 1 de Energía Primaria, se obtienen las siguientes demandas de Energía Final para los diferentes años de evaluación del Plan, dentro del Escenario Tendencial.

<b>Tabla 3 - Distribución del consumo de energía final en el escenario tendencial</b>								
	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>Electricidad</b>	343.176	354.844	367.209	380.323	394.242	409.027	424.744	441.465
<b>Gas Natural</b>	291.052	306.490	360.886	374.626	396.449	410.189	432.012	453.835
<b>Gas Natural – Cogeneración</b>	197.366	198.588	201.134	203.680	206.226	208.772	211.318	213.864
<b>Gasolina</b>	100.626	96.232	92.030	88.012	84.169	80.493	76.979	73.617
<b>Diesel</b>	439.663	469.866	502.496	537.703	575.654	616.527	660.520	707.843
<b>Fuelóleo</b>	24.138	19.897	16.401	13.519	11.144	9.186	7.572	6.241
<b>Fueloleo cogeneración</b>	4.232	4.232	4.232	4.232	4.232	4.232	4.232	4.232
<b>GLP</b>	33.729	32.579	31.467	30.393	29.356	28.355	27.387	26.453
<b>Carbón</b>	73.952	73.952	73.952	73.952	73.952	73.952	73.952	73.952
<b>Biomasa</b>	48.910	48.910	48.910	48.910	48.910	48.910	48.910	48.910
<b>TOTAL (ktep)</b>	<b>1.557</b>	<b>1.606</b>	<b>1.699</b>	<b>1.755</b>	<b>1.824</b>	<b>1.890</b>	<b>1.968</b>	<b>2.050</b>

Para el cálculo de la Energía Final asociada a la cogeneración, sólo se tiene en cuenta el gas consumido por las plantas ya que la electricidad procedente de la cogeneración se encuentra contabilizada dentro del balance global de energía eléctrica consumida por los usuarios, y así evitar una contabilización doble.

### **Escenario de Ahorro**

El procedimiento seguido para el Escenario de Ahorro es el mismo que el indicado para la situación tendencial. El único cambio radica en el cambio de la demanda de energía total debido a las medidas emprendidas en el campo de ahorro y la distribución de fuentes energéticas derivadas de las medidas emprendidas. A continuación se muestra la tabla con la distribución empleada por sectores:

Tabla 3 – Distribución del consumo de energía final en el escenario de ahorro								
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Doméstico</b>								
Electricidad	57242	59947	62784	65750	68863	72124	75541	79122
Gas Natural	45647	49590	52882	55978	59010	62006	64964	67859
Biomasa	7336,5	7336,5	7336,5	7336,5	7336,5	7336,5	7336,5	7336,5
Diesel	9986	8820	7790	6880	6077	5367	4740	4187
GLP	28439	27465	26524	25615	24737	23890	23071	22281
<b>TOTAL</b>	<b>148651</b>	<b>153158</b>	<b>157316</b>	<b>161559</b>	<b>166024</b>	<b>170723</b>	<b>175653</b>	<b>180785</b>
<b>Servicios</b>								
Electricidad	69339	74941	81026	87632	94809	102605	111073	120270
Gas Natural	23701	25492	26931	28248	29518	30749	31942	33087
GLP	3895	3762	3633	3508	3388	3272	3160	3052
<b>TOTAL</b>	<b>96935</b>	<b>104194</b>	<b>111590</b>	<b>119388</b>	<b>127715</b>	<b>136626</b>	<b>146174</b>	<b>156409</b>
<b>Transporte</b>								
Electricidad	3811	4026	4254	4494	4748	5017	5300	5600
Gas Natural	0	0	0	0	0	0	0	0
Diesel	429677	458741	489927	523390	541701	580229	621569	665927
Gasolina	100626	95751	91089	86630	82366	60099	56199	52470
Biocombustible	0	0	0	0	17000	34000	34000	34000
<b>TOTAL</b>	<b>534113</b>	<b>558518</b>	<b>585270</b>	<b>614515</b>	<b>645816</b>	<b>679344</b>	<b>717068</b>	<b>757997</b>
<b>Industrial</b>								
Electricidad	212785	215079	218255	220789	223247	225735	228284	230909
Gas Natural	221704	229201	267581	266572	278031	281367	291429	299496
Gas Natural Cogeneración	197366	198588	201938	214132	220698	227264	235438	246024
Fuel	28370	21896	18400	15518	13142	11184	9570	8240
Carbón	73952	73952	73952	73952	73952	73952	73952	73952
Biomasa	41574	41574	41574	41574	41574	41574	41574	41574
GLP	1395	1352	1311	1270	1231	1193	1156	1121
<b>TOTAL</b>	<b>777146</b>	<b>781641</b>	<b>823010</b>	<b>833807</b>	<b>851875</b>	<b>862269</b>	<b>881403</b>	<b>901315</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1556845</b>	<b>1597512</b>	<b>1677186</b>	<b>1729268</b>	<b>1791430</b>	<b>1848963</b>	<b>1920299</b>	<b>1996506</b>

# Plan Energético de Cantabria

## 2006-2011

### PLENERCAN

Anexo 5

Valores de TIEPI y NIEPI por municipios

# 1 Valores de TIEPI

TIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS					TOTAL
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	
SANTANDER	U	344,361	0,000	0,017	0,017	0,000	0,000	0,228	0,000	0,335	<b>0,580</b>
TORRELAVEGA	U	87,028	0,000	0,033	0,033	0,000	0,000	0,078	0,000	1,257	<b>1,367</b>
AMPUERO	SU	10,635	0,000	0,014	0,014	0,000	0,100	0,256	0,000	2,045	<b>2,416</b>
ARNUERO	SU	8,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,430	<b>3,530</b>
ASTILLERO (EL)	SU	30,977	0,000	0,316	0,316	0,000	0,000	0,000	0,000	2,776	<b>3,092</b>
CABEZON DE LA SAL	SU	17,715	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,186	0,000	2,030	<b>2,216</b>
CAMARGO	SU	88,105	0,000	0,090	0,090	0,000	0,000	0,262	0,000	0,964	<b>1,316</b>
CAMPOO DE ENMEDIO	SU	9,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,382	0,000	1,323	<b>1,706</b>
COLINDRES	SU	7,110	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,864	<b>3,964</b>
COMILLAS	SU	9,561	0,000	0,011	0,011	0,000	0,000	0,000	0,000	1,388	<b>1,399</b>
CORRALES DE BUELNA (LOS)	SU	20,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	0,000	1,019	<b>1,047</b>
LAREDO	SU	28,535	0,000	0,001	0,001	0,000	0,100	0,049	0,000	2,832	<b>2,982</b>
MARINA DE CUDEYO	SU	14,356	0,000	0,014	0,014	0,000	0,021	0,000	0,000	6,251	<b>6,285</b>
MEDIO CUDEYO	SU	21,205	0,000	0,029	0,029	0,000	0,052	0,000	0,000	6,044	<b>6,126</b>
MIENGO	SU	9,046	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,938	<b>1,938</b>
NOJA	SU	23,591	0,000	0,017	0,017	0,000	0,100	0,000	0,000	3,024	<b>3,141</b>
PIELAGOS	SU	34,805	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,014	0,000	1,361	<b>1,375</b>
REINOSA	SU	23,325	0,000	0,008	0,008	0,000	0,000	0,043	0,000	0,658	<b>0,710</b>
REOCIN	SU	19,811	0,000	0,029	0,029	0,000	0,000	0,279	0,000	1,413	<b>1,721</b>
RIBAMONTAN AL MAR	SU	13,483	0,000	0,017	0,017	0,000	0,100	0,000	0,000	6,987	<b>7,104</b>
SAN VICENTE DE LA BARQUER	SU	10,327	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,156	<b>0,156</b>
SANTA CRUZ DE BEZANA	SU	18,106	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,055	0,000	1,248	<b>1,303</b>
SANTA MARIA DE CAYON	SU	12,623	0,000	0,003	0,003	0,000	0,011	0,000	0,000	1,969	<b>1,984</b>
SANTOÑA	SU	19,143	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,693	<b>3,793</b>
SUANCES	SU	11,521	0,000	0,021	0,021	0,000	0,000	0,008	0,000	2,767	<b>2,796</b>
ALFOZ DE LLOREDO	RD	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,350	0,000	0,489	<b>0,839</b>

TIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS			TOTAL		
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	TOTAL
AMPUERO	RD	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,367	0,000	1,583	2,050
ARENAS DE IGUÑA	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,833	0,000	7,763	8,596
ARGOÑOS	RD	0,210	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	4,197	4,297
ARNUERO	RD	0,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,215	3,315
ARREDONDO	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	1,125	1,225
BARCENA DE CICERO	RD	0,425	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,974	4,074
BARCENA DE PIE DE CONCHA	RD	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,950	7,950
BAREYO	RD	0,575	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,715	3,815
CABEZON DE LA SAL	RD	2,405	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,514	0,000	2,081	2,595
CABEZON DE LIEBANA	RD	0,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,000	7,000
CABUERNIGA	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,925	6,925
CAMALEÑO	RD	0,535	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,000	7,000
CAMARGO	RD	2,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,576	1,576
CAMPOO DE ENMEDIO	RD	0,670	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,496	0,000	1,800	3,296
CAMPOO DE YUSO	RD	0,275	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,709	0,709
CARTES	RD	0,392	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,509	0,509
CASTAÑEDA	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,508	0,000	1,336	1,844
CIEZA	RD	0,225	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,226	1,226
CILLORIGO-CASTRO	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,000	7,000
COMILLAS	RD	1,910	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,852	1,852
CORRALES DE BUELNA (LOS)	RD	0,475	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,013	0,000	1,117	1,130
CORVERA DE TORANZO	RD	1,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,070	0,251	0,000	1,618	1,940
ENTRAMBASAGUAS	RD	0,535	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	5,643	5,743
ESCALANTE	RD	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,861	3,961
HAZAS DE CESTO	RD	0,325	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	4,573	4,673
HERMANDAD DE CAMPOO DE SU	RD	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,397	0,000	9,167	9,564
HERRERIAS	RD	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,233	0,233
LAMASON	RD	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,883	0,000	23,433	25,317
LAREDO	RD	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	2,817	0,000	7,450	10,367
LIENDO	RD	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,900	0,000	5,606	6,606

TIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS			TOTAL		
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	TOTAL
LIERGANES	RD	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,078	0,000	0,000	8,893	<b>8,970</b>
LIMPIAS	RD	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,900	0,000	9,906	<b>10,906</b>
LUENA	RD	0,230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	5,049	<b>5,149</b>
MARINA DE CUDEYO	RD	1,998	0,000	0,000	0,000	0,000	0,024	0,000	0,000	6,415	<b>6,439</b>
MAZCUERRAS	RD	0,175	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,357	0,000	30,510	<b>30,867</b>
MEDIO CUDEYO	RD	4,041	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,000	0,000	6,213	<b>6,220</b>
MERUELO	RD	0,175	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,045	<b>3,145</b>
MIENGO	RD	0,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,133	<b>7,133</b>
MIERA	RD	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	10,450	<b>10,550</b>
MOLLEDO	RD	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,294	0,000	6,544	<b>7,839</b>
NOJA	RD	0,315	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
PENAGOS	RD	0,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,178	<b>7,178</b>
PESAGUERO	RD	0,175	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,000	<b>7,000</b>
PESQUERA	RD	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,550	<b>4,550</b>
PIELAGOS	RD	2,570	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,297	0,000	0,706	<b>1,003</b>
POLACIONES	RD	0,131	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	14,292	<b>14,292</b>
POLANCO	RD	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,433	<b>2,433</b>
PUENTE VIESGO	RD	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,450	0,000	2,567	<b>4,017</b>
RAMALES DE LA VICTORIA	RD	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,210	0,000	0,458	<b>0,767</b>
RASINES	RD	0,225	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,450	0,000	0,578	<b>1,128</b>
REOCIN	RD	0,810	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,116	0,000	1,506	<b>1,621</b>
RIBAMONTAN AL MAR	RD	0,860	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	6,320	<b>6,420</b>
RIBAMONTAN AL MONTE	RD	0,525	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,942	<b>4,042</b>
RIONANSA	RD	0,718	0,000	0,184	0,184	0,000	0,000	0,236	0,000	7,261	<b>7,680</b>
RIOTUERTO	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,017	<b>3,117</b>
ROZAS (LAS)	RD	0,395	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,307	<b>1,307</b>
RUENTE	RD	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,628	<b>5,628</b>
RUESGA	RD	0,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	1,842	<b>1,942</b>
SAN FELICES DE BUELNA	RD	0,225	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	1,150	<b>1,400</b>
SAN MIGUEL DE AGUAYO	RD	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,245	<b>6,245</b>

TIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS			TOTAL		
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	TOTAL
SAN PEDRO DEL ROMERAL	RD	0,163	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	2,970	<b>3,070</b>
SAN ROQUE DE RIOMIERA	RD	0,325	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	14,824	<b>14,924</b>
SAN VICENTE DE LA BARQUER	RD	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,921	<b>1,921</b>
SANTA CRUZ DE BEZANA	RD	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,564	<b>3,564</b>
SANTA MARIA DE CAYON	RD	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000	0,000	3,763	<b>3,830</b>
SANTANDER	RD	5,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,690	0,000	0,646	<b>1,335</b>
SANTILLANA DEL MAR	RD	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,061	0,000	1,214	<b>1,275</b>
SANTIURDE DE REINOSA	RD	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
SANTIURDE DE TORANZO	RD	1,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,759	<b>0,859</b>
SANTOÑA	RD	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	5,683	<b>5,783</b>
SARO	RD	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,100	<b>0,200</b>
SELAYA	RD	0,325	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	2,821	0,000	5,084	<b>8,006</b>
SOBA	RD	0,850	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	4,316	<b>4,416</b>
SOLORZANO	RD	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,436	<b>3,536</b>
SUANCES	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	12,208	<b>12,208</b>
TOJOS (LOS)	RD	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,600	<b>6,600</b>
TORRELAVEGA	RD	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,037	0,000	0,113	<b>0,150</b>
TRESVISO	RD	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,367	<b>5,367</b>
TUDANCA	RD	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,417	<b>5,417</b>
UDIAS	RD	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,348	0,000	1,319	<b>1,667</b>
VAL DE SAN VICENTE	RD	1,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,147	<b>4,147</b>
VALDALIGA	RD	0,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,405	<b>1,405</b>
VALDEOLEA	RD	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,250	0,000	0,000	<b>0,250</b>
VALDEPRADO DEL RIO	RD	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,425	0,000	4,145	<b>5,570</b>
VALDERREDIBLE	RD	0,645	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,754	0,000	2,641	<b>3,395</b>
VEGA DE LIEBANA	RD	0,425	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,000	<b>7,000</b>
VEGA DE PAS	RD	0,425	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	7,762	<b>7,862</b>
VILLACARRIEDO	RD	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,236	0,000	6,824	<b>7,160</b>
VILLAESCUSA	RD	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,752	<b>4,752</b>
VILLAFUFRE	RD	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	4,008	<b>4,108</b>

TIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS			TOTAL		
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	TOTAL
VOTO	RD	0,925	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,895	<b>3,995</b>
ALFOZ DE LLOREDO	RC	4,765	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,107	0,000	1,250	<b>1,357</b>
ANIEVAS	RC	0,990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,833	0,000	13,200	<b>14,033</b>
ARENAS DE IGÜÑA	RC	5,945	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,833	0,000	6,515	<b>7,348</b>
ARGOÑOS	RC	4,393	0,000	0,071	0,071	0,000	0,100	0,000	0,000	3,383	<b>3,554</b>
ARREDONDO	RC	1,116	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,103	<b>0,203</b>
BARCENA DE CICERO	RC	9,812	0,000	0,064	0,064	0,000	0,100	0,000	0,000	3,740	<b>3,903</b>
BARCENA DE PIE DE CONCHA	RC	1,990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,143	0,000	3,488	<b>3,631</b>
BAREYO	RC	5,165	0,000	0,000	0,000	0,000	0,088	0,000	0,000	3,810	<b>3,898</b>
CABEZON DE LIEBANA	RC	2,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,296	<b>7,296</b>
CABUERNIGA	RC	1,375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,540	<b>6,540</b>
CAMALEÑO	RC	5,268	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,957	<b>6,957</b>
CAMPOO DE YUSO	RC	2,530	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,516	<b>0,516</b>
CARTES	RC	8,072	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,445	<b>1,445</b>
CASTAÑEDA	RC	3,435	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,667	0,000	2,230	<b>2,897</b>
CASTRO-URDIALES	RC	1,483	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,900	0,000	5,467	<b>6,467</b>
CIEZA	RC	0,970	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,603	<b>1,603</b>
CILLORIGO-CASTRO	RC	4,973	0,000	0,034	0,034	0,000	0,003	0,000	0,000	6,970	<b>7,007</b>
CORVERA DE TORANZO	RC	7,971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,086	0,102	0,000	1,671	<b>1,859</b>
ENTRAMBASAGUAS	RC	13,237	0,000	0,003	0,003	0,000	0,100	0,000	0,000	3,700	<b>3,803</b>
ESCALANTE	RC	3,519	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	4,748	<b>4,848</b>
HAZAS DE CESTO	RC	3,070	0,000	0,131	0,131	0,000	0,100	0,000	0,000	4,730	<b>4,961</b>
HERMANDAD DE CAMPOO DE SU	RC	10,393	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,193	0,000	3,779	<b>3,972</b>
HERRERIAS	RC	1,358	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,186	<b>0,186</b>
LAMASON	RC	0,675	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,883	0,000	21,588	<b>23,471</b>
LIENDO	RC	1,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,999	0,000	5,363	<b>6,462</b>
LIERGANES	RC	6,775	0,000	0,012	0,012	0,000	0,074	0,000	0,000	6,074	<b>6,160</b>
LIMPIAS	RC	3,019	0,000	0,161	0,161	0,000	0,100	0,976	0,000	5,423	<b>6,660</b>
LUENA	RC	1,650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	4,943	<b>5,043</b>
	RC	3,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,675	0,000	3,278	<b>3,953</b>

TIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS					TOTAL
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	
MERUELO	RC	6,563	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,094	0,000	3,523	<b>3,717</b>
MIERA	RC	1,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,091	0,000	0,000	10,548	<b>10,639</b>
MOLLEDO	RC	4,269	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,101	0,000	5,420	<b>6,521</b>
PENAGOS	RC	6,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,908	<b>2,908</b>
PEÑARRUBIA	RC	4,287	0,000	0,036	0,036	0,000	0,000	0,409	0,000	3,861	<b>4,305</b>
PESAGUERO	RC	1,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,190	<b>7,190</b>
POLANCO	RC	8,871	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,301	<b>2,301</b>
POTES	RC	3,725	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,005	<b>7,005</b>
PUENTE VIESGO	RC	5,130	0,000	0,007	0,007	0,000	0,003	1,429	0,000	2,388	<b>3,828</b>
RAMALES DE LA VICTORIA	RC	4,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,081	0,000	0,785	<b>0,966</b>
RASINES	RC	2,261	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,504	0,000	1,525	<b>2,129</b>
RIBAMONTAN AL MONTE	RC	4,303	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	4,752	<b>4,852</b>
RIOTUERTO	RC	3,315	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,220	<b>3,320</b>
ROZAS (LAS)	RC	1,428	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,071	<b>2,071</b>
RUENTE	RC	0,987	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,722	<b>6,722</b>
RUESGA	RC	2,530	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,873	<b>0,973</b>
RUILOBA	RC	3,548	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,230	<b>2,230</b>
SAN FELICES DE BUELNA	RC	5,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,211	0,000	1,280	<b>1,491</b>
SAN PEDRO DEL ROMERAL	RC	1,481	0,000	0,000	0,000	0,000	0,098	0,000	0,000	1,279	<b>1,377</b>
SAN ROQUE DE RIOMIERA	RC	0,825	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	17,733	<b>17,833</b>
SANTILLANA DEL MAR	RC	8,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	3,576	<b>3,583</b>
SANTIURDE DE REINOSA	RC	0,341	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,112	<b>5,112</b>
SANTIURDE DE TORANZO	RC	6,031	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	2,029	<b>2,129</b>
SARO	RC	1,480	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,390	<b>0,490</b>
SELAYA	RC	3,868	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	2,342	0,000	2,831	<b>5,273</b>
SOBA	RC	4,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	3,583	<b>3,683</b>
SOLORZANO	RC	1,920	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	4,217	<b>4,317</b>
TOJOS (LOS)	RC	0,375	0,000	0,244	0,244	0,000	0,000	0,000	0,000	6,600	<b>6,844</b>
UDIAS	RC	2,547	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,503	0,000	0,828	<b>1,331</b>
VAL DE SAN VICENTE	RC	7,685	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,504	<b>2,504</b>

TIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS					TOTAL
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	
VALDALIGA	RC	6,635	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,150	<b>1,150</b>
VALDEOLEA	RC	9,583	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,094	0,000	0,103	<b>0,197</b>
VALDEPRADO DEL RIO	RC	3,161	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,829	0,000	3,340	<b>5,169</b>
VALDERREDIBLE	RC	7,938	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,732	0,000	3,521	<b>4,253</b>
VEGA DE LIEBANA	RC	1,763	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,773	<b>8,773</b>
VEGA DE PAS	RC	1,360	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	5,873	<b>5,973</b>
VILLACARRIEDO	RC	4,581	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,602	0,000	5,792	<b>6,494</b>
VILLAESCUSA	RC	5,998	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,706	<b>4,706</b>
VILLAFUFRE	RC	2,265	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	5,764	<b>5,864</b>
VOTO	RC	7,690	0,000	0,048	0,048	0,000	0,100	0,000	0,000	3,975	<b>4,123</b>

## 2 Valores de NIEPI

NIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS					TOTAL
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	
ALFOZ DE LLOREDO	RC	4,765	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,097	0,000	2,797	<b>2,894</b>
ANIEVAS	RC	0,990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	3,000	<b>4,000</b>
ARENAS DE IGUÑA	RC	5,945	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	3,076	<b>4,076</b>
ARREDONDO	RC	1,116	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,005	<b>2,005</b>
BARCENA DE PIE DE CONCHA	RC	1,990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,151	0,000	2,879	<b>3,030</b>
BAREYO	RC	5,165	0,000	0,000	0,000	0,000	0,882	0,000	0,000	2,058	<b>2,941</b>
CABEZON DE LIEBANA	RC	2,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,366	<b>5,366</b>
CABUERNIGA	RC	1,375	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,036	<b>3,036</b>
CAMALEÑO	RC	5,268	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,981	<b>4,981</b>
CAMPOO DE YUSO	RC	2,530	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,358	<b>0,358</b>
CARTES	RC	8,072	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,329	<b>2,329</b>
CASTAÑEDA	RC	3,435	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,620	0,000	2,932	<b>3,552</b>
CASTRO-URDIALES	RC	1,483	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	0,000	3,000	<b>5,000</b>
CIEZA	RC	0,970	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,103	<b>2,103</b>
CORVERA DE TORANZO	RC	7,971	0,000	0,000	0,000	0,000	0,863	0,123	0,000	2,477	<b>3,462</b>
ESCALANTE	RC	3,519	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	3,622	<b>4,622</b>
HERMANDAD DE CAMPOO DE SU	RC	10,393	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,700	0,000	2,660	<b>3,361</b>
HERRERIAS	RC	1,358	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,599	<b>1,599</b>
LAMASON	RC	0,675	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	11,500	<b>12,500</b>
LIENDO	RC	1,400	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,056	0,000	3,129	<b>5,184</b>
LUENA	RC	1,650	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	5,894	<b>6,894</b>
MAZCUERRAS	RC	3,445	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,928	0,000	2,071	<b>2,999</b>
MERUELO	RC	6,563	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,094	0,000	1,436	<b>2,530</b>
MIERA	RC	1,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,911	0,000	0,000	7,179	<b>8,089</b>

NIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS					TOTAL
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	
MOLLEDO	RC	4,269	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,913	0,000	2,998	<b>3,911</b>
PENAGOS	RC	6,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,283	<b>4,283</b>
PESAGUERO	RC	1,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,069	<b>5,069</b>
POLANCO	RC	8,871	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,496	<b>2,496</b>
POTES	RC	3,725	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,043	<b>5,043</b>
RAMALES DE LA VICTORIA	RC	4,030	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,146	0,000	1,729	<b>2,876</b>
RASINES	RC	2,261	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	0,000	3,055	<b>5,055</b>
RIBAMONTAN AL MONTE	RC	4,303	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	3,489	<b>4,489</b>
RIOTUERTO	RC	3,315	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	2,243	<b>3,243</b>
ROZAS (LAS)	RC	1,428	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,331	<b>1,331</b>
RUENTE	RC	0,987	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,882	<b>2,882</b>
RUESGA	RC	2,530	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,577	<b>2,577</b>
RUILOBA	RC	3,548	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,302	<b>2,302</b>
SAN FELICES DE BUELNA	RC	5,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,844	0,000	2,873	<b>3,717</b>
SAN PEDRO DEL ROMERAL	RC	1,481	0,000	0,000	0,000	0,000	0,982	0,000	0,000	3,342	<b>4,324</b>
SAN ROQUE DE RIOMIERA	RC	0,825	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	7,000	<b>8,000</b>
SANTILLANA DEL MAR	RC	8,030	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000	4,897	<b>4,931</b>
SANTIURDE DE REINOSA	RC	0,341	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,367	<b>5,367</b>
SANTIURDE DE TORANZO	RC	6,031	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	3,059	<b>4,059</b>
SARO	RC	1,480	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,216	<b>2,216</b>
SELAYA	RC	3,868	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,606	0,000	1,446	<b>4,052</b>
SOBA	RC	4,350	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	3,495	<b>4,495</b>
SOLORZANO	RC	1,920	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	3,844	<b>4,844</b>
UDIAS	RC	2,547	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,413	0,000	1,876	<b>2,289</b>
VAL DE SAN VICENTE	RC	7,685	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,673	<b>1,673</b>
VALDALIGA	RC	6,635	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,626	<b>1,626</b>
VALDEOLEA	RC	9,583	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,451	0,000	0,054	<b>0,505</b>
VALDEPRADO DEL RIO	RC	3,161	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,791	0,000	1,943	<b>3,734</b>

NIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS					TOTAL
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	
VALDERREDIBLE	RC	7,938	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,092	0,000	1,773	<b>3,865</b>
VEGA DE LIEBANA	RC	1,763	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,133	<b>5,133</b>
VEGA DE PAS	RC	1,360	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	2,368	<b>3,368</b>
VILLACARRIEDO	RC	4,581	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,729	0,000	2,452	<b>4,181</b>
VILLAESCUSA	RC	5,998	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,560	<b>2,560</b>
VILLAFUFRE	RC	2,265	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	5,611	<b>6,611</b>
LIERGANES	RC	6,775	0,000	0,007	0,007	0,000	0,740	0,000	0,000	5,142	<b>5,889</b>
ENTRAMBASAGUAS	RC	13,237	0,000	0,007	0,007	0,000	1,000	0,000	0,000	2,654	<b>3,661</b>
PEÑARRUBIA	RC	4,287	0,000	0,012	0,012	0,000	0,000	0,217	0,000	2,968	<b>3,197</b>
PUENTE VIESGO	RC	5,130	0,000	0,019	0,019	0,000	0,031	0,959	0,000	2,349	<b>3,359</b>
CILLORIGO-CASTRO	RC	4,973	0,000	0,020	0,020	0,000	0,032	0,000	0,000	5,159	<b>5,211</b>
ARGOÑOS	RC	4,393	0,000	0,035	0,035	0,000	1,000	0,000	0,000	2,194	<b>3,230</b>
HAZAS DE CESTO	RC	3,070	0,000	0,049	0,049	0,000	1,000	0,000	0,000	3,902	<b>4,951</b>
VOTO	RC	7,690	0,000	0,049	0,049	0,000	1,000	0,000	0,000	2,759	<b>3,808</b>
BARCENA DE CICERO	RC	9,812	0,000	0,050	0,050	0,000	1,000	0,000	0,000	3,524	<b>4,574</b>
LIMPIAS	RC	3,019	0,000	0,095	0,095	0,000	1,000	0,374	0,000	2,987	<b>4,456</b>
TOJOS (LOS)	RC	0,375	0,000	0,133	0,133	0,000	0,000	0,000	0,000	3,000	<b>3,133</b>
ALFOZ DE LLOREDO	RD	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000	3,000	<b>3,333</b>
AMPUERO	RD	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,667	0,000	2,667	<b>4,333</b>
ARENAS DE IGUÑA	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	3,000	<b>4,000</b>
ARGOÑOS	RD	0,210	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	2,476	<b>3,476</b>
ARNUERO	RD	0,400	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,125	<b>2,125</b>
ARREDONDO	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,375	<b>2,375</b>
BARCENA DE CICERO	RD	0,425	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	3,529	<b>4,529</b>
BARCENA DE PIE DE CONCHA	RD	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,500	<b>4,500</b>
BAREYO	RD	0,575	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,957	<b>2,957</b>
CABEZON DE LA SAL	RD	2,405	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,181	0,000	2,114	<b>2,295</b>
CABEZON DE LIEBANA	RD	0,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,000	<b>5,000</b>

NIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS					TOTAL	
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS		
CABUERNIGA	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,250	<b>3,250</b>
CAMALEÑO	RD	0,535	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,000	<b>5,000</b>
CAMARGO	RD	2,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,900	<b>1,900</b>
CAMPOO DE ENMEDIO	RD	0,670	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,535	0,000	0,000	1,583	<b>2,118</b>
CAMPOO DE YUSO	RD	0,275	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,545	<b>0,545</b>
CARTES	RD	0,392	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,298	<b>2,298</b>
CASTAÑEDA	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,500	0,000	0,000	4,500	<b>5,000</b>
CIEZA	RD	0,225	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,444	<b>2,444</b>
CILLORIGO-CASTRO	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,000	<b>5,000</b>
COMILLAS	RD	1,910	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,222	<b>1,222</b>
CORRALES DE BUELNA (LOS)	RD	0,475	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,053	0,000	0,000	1,947	<b>2,000</b>
CORVERA DE TORANZO	RD	1,160	0,000	0,000	0,000	0,000	0,698	0,302	0,000	0,000	3,022	<b>4,022</b>
ENTRAMBASAGUAS	RD	0,535	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	4,056	<b>5,056</b>
ESCALANTE	RD	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	2,333	<b>3,333</b>
HAZAS DE CESTO	RD	0,325	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	4,000	<b>5,000</b>
HERMANDAD DE CAMPOO DE SU	RD	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,944	0,000	0,000	3,111	<b>4,056</b>
HERRERIAS	RD	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,000	<b>2,000</b>
LAMASON	RD	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	11,000	<b>12,000</b>
LAREDO	RD	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000	4,000	<b>6,000</b>
LIENDO	RD	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000	3,333	<b>5,333</b>
LIERGANES	RD	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,778	0,000	0,000	0,000	5,889	<b>6,667</b>
LIMPIAS	RD	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000	4,000	<b>6,000</b>
LUENA	RD	0,230	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	5,935	<b>6,935</b>
MARINA DE CUDEYO	RD	1,998	0,000	0,000	0,000	0,000	0,238	0,000	0,000	0,000	3,588	<b>3,826</b>
MAZCUERRAS	RD	0,175	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	4,143	<b>5,143</b>
MEDIO CUDEYO	RD	4,041	0,000	0,000	0,000	0,000	0,071	0,000	0,000	0,000	5,441	<b>5,512</b>
MERUELO	RD	0,175	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000	1,571	<b>2,571</b>

NIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS					TOTAL
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	
MIENGO	RD	0,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,000	<b>2,000</b>
MIERA	RD	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	7,000	<b>8,000</b>
MOLLEDO	RD	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,833	0,000	3,500	<b>4,333</b>
NOJA	RD	0,315	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
PENAGOS	RD	0,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,375	<b>3,375</b>
PESAGUERO	RD	0,175	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,000	<b>5,000</b>
PESQUERA	RD	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,000	<b>5,000</b>
PIELAGOS	RD	2,570	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,292	0,000	0,942	<b>1,233</b>
POLACIONES	RD	0,131	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,000	<b>3,000</b>
POLANCO	RD	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,000	<b>4,000</b>
PUENTE VIESGO	RD	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	2,278	<b>3,278</b>
RAMALES DE LA VICTORIA	RD	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,381	0,000	1,762	<b>3,143</b>
RASINES	RD	0,225	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000	0,000	2,778	<b>4,778</b>
REOCIN	RD	0,810	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,444	0,000	3,926	<b>4,370</b>
RIBAMONTAN AL MAR	RD	0,860	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	3,552	<b>4,552</b>
RIBAMONTAN AL MONTE	RD	0,525	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	2,048	<b>3,048</b>
RIOTUERTO	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	2,000	<b>3,000</b>
ROZAS (LAS)	RD	0,395	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,785	<b>0,785</b>
RUENTE	RD	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,000	<b>3,000</b>
RUESGA	RD	0,400	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,875	<b>2,875</b>
SAN FELICES DE BUELNA	RD	0,225	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	3,000	<b>4,000</b>
SAN MIGUEL DE AGUAYO	RD	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,857	<b>5,857</b>
SAN PEDRO DEL ROMERAL	RD	0,163	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	4,352	<b>5,352</b>
SAN ROQUE DE RIOMIERA	RD	0,325	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	7,143	<b>8,143</b>
SAN VICENTE DE LA BARQUER	RD	0,450	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,000	<b>2,000</b>
SANTA CRUZ DE BEZANA	RD	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,381	<b>3,381</b>
SANTA MARIA DE CAYON	RD	0,075	0,000	0,000	0,000	0,000	0,667	0,000	0,000	3,667	<b>4,333</b>
SANTANDER	RD	5,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,614	0,000	0,535	<b>1,149</b>

NIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS					TOTAL
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	
SANTILLANA DEL MAR	RD	0,300	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000	3,333	<b>3,667</b>
SANTIURDE DE REINOSA	RD	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	<b>0,000</b>
SANTIURDE DE TORANZO	RD	1,150	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	2,217	<b>3,217</b>
SANTOÑA	RD	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	5,000	<b>6,000</b>
SARO	RD	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,000	<b>2,000</b>
SELAYA	RD	0,325	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,714	0,000	1,976	<b>4,690</b>
SOBA	RD	0,850	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	3,676	<b>4,676</b>
SOLORZANO	RD	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	2,500	<b>3,500</b>
SUANCES	RD	0,200	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	10,250	<b>10,250</b>
TOJOS (LOS)	RD	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,000	<b>3,000</b>
TORRELAVEGA	RD	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,000	1,000	<b>1,200</b>
TRESVISO	RD	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,000	<b>6,000</b>
TUDANCA	RD	0,045	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,000	<b>2,000</b>
UDIAS	RD	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,286	0,000	2,000	<b>2,286</b>
VAL DE SAN VICENTE	RD	1,010	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,228	<b>1,228</b>
VALDALIGA	RD	0,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,750	<b>1,750</b>
VALDEOLEA	RD	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,000	0,000	0,000	<b>2,000</b>
VALDEPRADO DEL RIO	RD	0,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,200	0,000	2,100	<b>3,300</b>
VALDERREDIBLE	RD	0,645	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,078	0,000	1,426	<b>3,504</b>
VEGA DE LIEBANA	RD	0,425	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,000	<b>5,000</b>
VEGA DE PAS	RD	0,425	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	2,706	<b>3,706</b>
VILLACARRIEDO	RD	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,286	0,000	2,714	<b>4,000</b>
VILLAESCUSA	RD	0,420	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,000	<b>3,000</b>
VILLAFUFRE	RD	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	5,500	<b>6,500</b>
VOTO	RD	0,925	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	2,568	<b>3,568</b>
RIONANSA	RD	0,718	0,000	0,184	0,184	0,000	0,000	0,184	0,000	2,662	<b>3,029</b>
ARNUERO	SU	8,260	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,348	<b>2,348</b>
CABEZON DE LA SAL	SU	17,715	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,209	0,000	1,327	<b>1,536</b>

NIEPI CANTABRIA 2004 MUNICIPIOS	ZONA	POTENCIA	PROGRAMADAS			IMPREVISTAS					TOTAL
	DIST.	MVAS	TRANSPORTE	DISTRIBUCION	TOTAL	GENERACION	TRANSPORTE	TERCEROS	FUERZA MAYOR	PROPIAS	
CAMPOO DE ENMEDIO	SU	9,007	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,424	0,000	0,886	<b>1,310</b>
COLINDRES	SU	7,110	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	1,942	<b>2,942</b>
CORRALES DE BUELNA (LOS)	SU	20,070	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,112	0,000	2,038	<b>2,151</b>
MIENGO	SU	9,046	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,902	<b>1,902</b>
PIELAGOS	SU	34,805	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,039	0,000	1,838	<b>1,877</b>
SAN VICENTE DE LA BARQUER	SU	10,327	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,345	<b>0,345</b>
SANTA CRUZ DE BEZANA	SU	18,106	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,000	2,074	<b>2,124</b>
SANTOÑA	SU	19,143	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	3,949	<b>4,949</b>
LAREDO	SU	28,535	0,000	0,002	0,002	0,000	1,000	0,437	0,000	2,044	<b>3,483</b>
SANTA MARIA DE CAYON	SU	12,623	0,000	0,002	0,002	0,000	0,112	0,000	0,000	4,944	<b>5,058</b>
COMILLAS	SU	9,561	0,000	0,005	0,005	0,000	0,000	0,000	0,000	2,022	<b>2,027</b>
REOCIN	SU	19,811	0,000	0,008	0,008	0,000	0,000	0,166	0,000	2,821	<b>2,995</b>
SUANCES	SU	11,521	0,000	0,009	0,009	0,000	0,000	0,053	0,000	5,332	<b>5,393</b>
AMPUERO	SU	10,635	0,000	0,009	0,009	0,000	1,000	0,601	0,000	3,083	<b>4,694</b>
NOJA	SU	23,591	0,000	0,017	0,017	0,000	1,000	0,000	0,000	1,084	<b>2,101</b>
MARINA DE CUDEYO	SU	14,356	0,000	0,017	0,017	0,000	0,208	0,000	0,000	3,528	<b>3,754</b>
RIBAMONTAN AL MAR	SU	13,483	0,000	0,018	0,018	0,000	1,000	0,000	0,000	5,369	<b>6,388</b>
MEDIO CUDEYO	SU	21,205	0,000	0,022	0,022	0,000	0,524	0,000	0,000	4,718	<b>5,264</b>
REINOSA	SU	23,325	0,000	0,022	0,022	0,000	0,000	0,344	0,000	1,616	<b>1,982</b>
CAMARGO	SU	88,105	0,000	0,028	0,028	0,000	0,000	0,097	0,000	1,550	<b>1,675</b>
ASTILLERO (EL)	SU	30,977	0,000	0,050	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	1,461	<b>1,511</b>
SANTANDER	U	344,361	0,000	0,006	0,006	0,000	0,000	0,350	0,000	0,718	<b>1,074</b>
TORRELAVEGA	U	87,028	0,000	0,021	0,021	0,000	0,000	0,171	0,000	1,857	<b>2,049</b>

# Plan Energético de Cantabria 2006-2011 PLENERCAN

Anexo 6

Zonas de implantación eólica

# 1 Zonas aptas para la implantación de parques eólicos

En este anexo se muestran con más detalle las características de las zonas de implantación eólica definidas en el Plan.

## 1.1. Polígonos de zonas de implantación eólica

Polígonos de zonas de implantación eólica para la ZONA I	
X	Y
454800	4777800
454800	4779200
453200	4779200
453000	4780400
453600	4780400
454200	4779800
454800	4780600
456400	4780600
456400	4780200
457000	4780200
456400	4779200
455600	4779200
455600	4778400
457000	4778400
457000	4779000
457400	4779800
457800	4779800
457800	4778200
458800	4778200
458800	4779000
459400	4779400
459000	4779800
459000	4780400
460000	4780400
460800	4779400
460800	4778400
461200	4778400



Polígonos de zonas de implantación eólica para la ZONA I	
X	Y
461200	4779000
462400	4779000
463400	4778000
465600	4778000
466061	4775914
465776	4775861
465146	4775942
464766	4775736
464414	4775778
464167	4775855
463951	4775760
463600	4776000
462800	4776400
460800	4776300
460400	4776000
459200	4776400
458800	4776300
455800	4777700
454800	4777800



Polígonos de zonas de implantación eólica para la ZONA II	
X	Y
428500	4766100
427800	4766100
427200	4766600
426600	4766400
426200	4765400
424200	4766000
424400	4767600
424000	4768400
423400	4767200
422600	4767400
422600	4768400
421800	4768000
421400	4768800
420800	4768000
418400	4769400
417800	4770800
416800	4769600
415000	4770600
413600	4771400
414800	4774200
417000	4773000
417600	4773800
419600	4774000
418800	4776600
420600	4775800
420600	4773600
422000	4772600
422000	4776800
420000	4777800
423000	4778400
422600	4777800
423000	4776200
423400	4774200
423200	4773200
422000	4771400
422200	4770000
423200	4769400
424600	4769200



Polígonos de zonas de implantación eólica para la ZONA II	
X	Y
426000	4767600
427600	4767200
428600	4766600



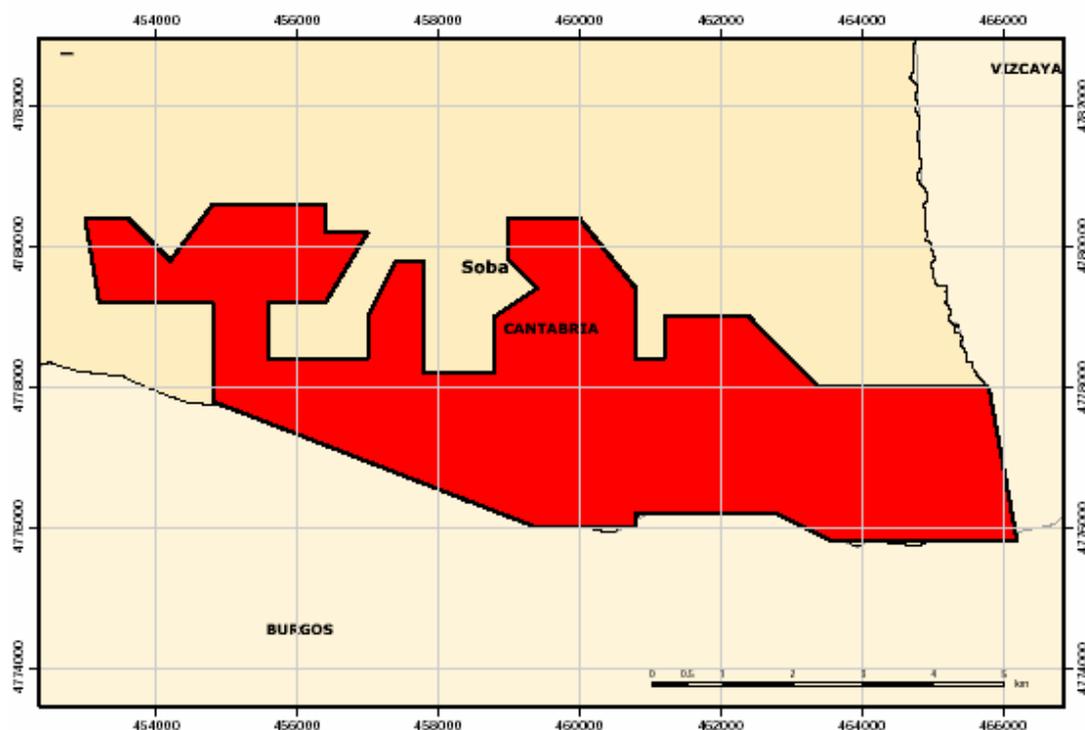
Polígonos de zonas de implantación eólica para la ZONA III	
X	Y
412800	4763000
413400	4764000
412000	4765600
410000	4765200
403400	4765600
403400	4766600
406000	4766600
406000	4768600
407800	4770200
407800	4772600
408200	4772600
408600	4771600
411200	4772200
412200	4771400
411200	4771000
410200	4771000
410200	4770600
409200	4770000
410200	4770000
411200	4769200
410800	4768600
409600	4768800
409600	4768200
408800	4767600
410000	4767800
411400	4767800
413000	4765600
414600	4765600
414200	4766800
412800	4766800
412400	4767800
413200	4769800
416200	4768400
416000	4767400
415400	4766600
415400	4766000
417400	4768200
419200	4768000
419000	4767200
419600	4767000



Polígonos de zonas de implantación eólica para la ZONA III	
X	Y
420400	4767600
420800	4767000
420000	4766600
420200	4765200
417600	4765200
416600	4764200
417000	4763200
416400	4763200
414400	4763800
414000	4763000

## 1.2. Características técnicas de las zonas eólicas

### 1.2.1. ZONA I; Puerto de los Tornos



**Resolución espacial del recurso eólico:** 200 m

**Vientos dominantes:** SSW

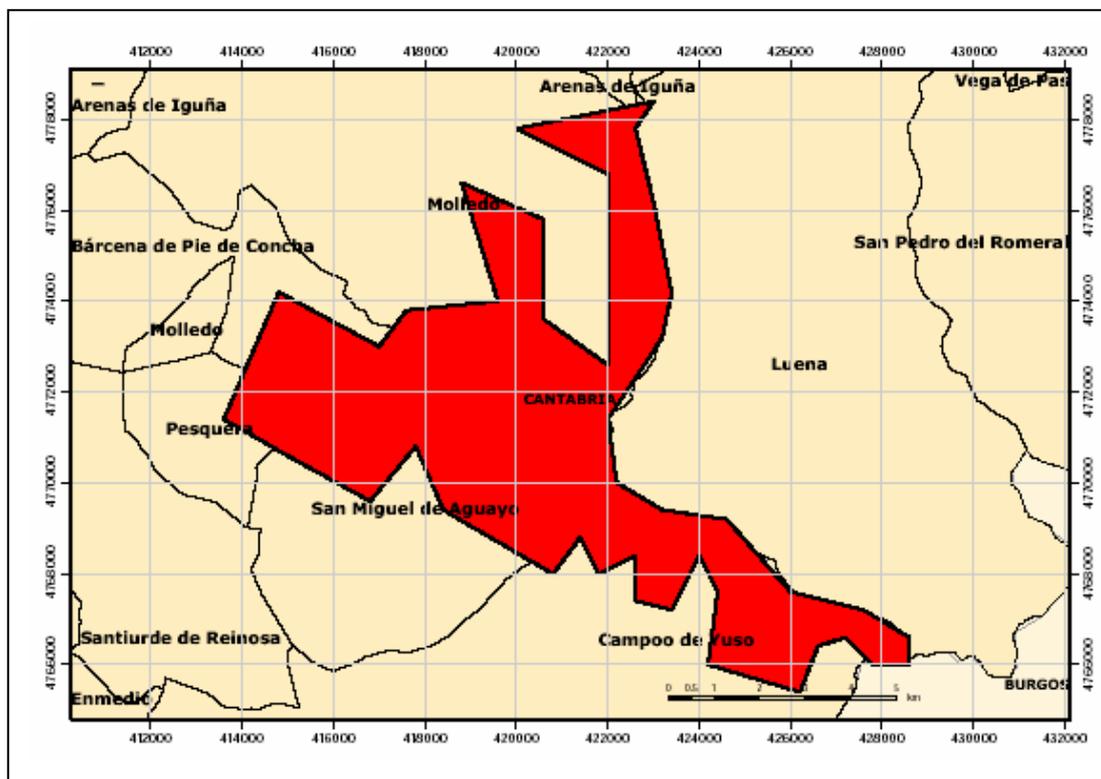
**Velocidad media zonal:** 7,1 m/s

**Velocidad media máxima:** 10,3 m/s

**Horas equivalentes brutas:** 2850 horas

**Potencial eólico propuesto:** 60 MW

## 1.2.2. Zona II: Sierra del Escudo



**Resolución espacial del recurso eólico: 200 m**

**Vientos dominantes: SSW**

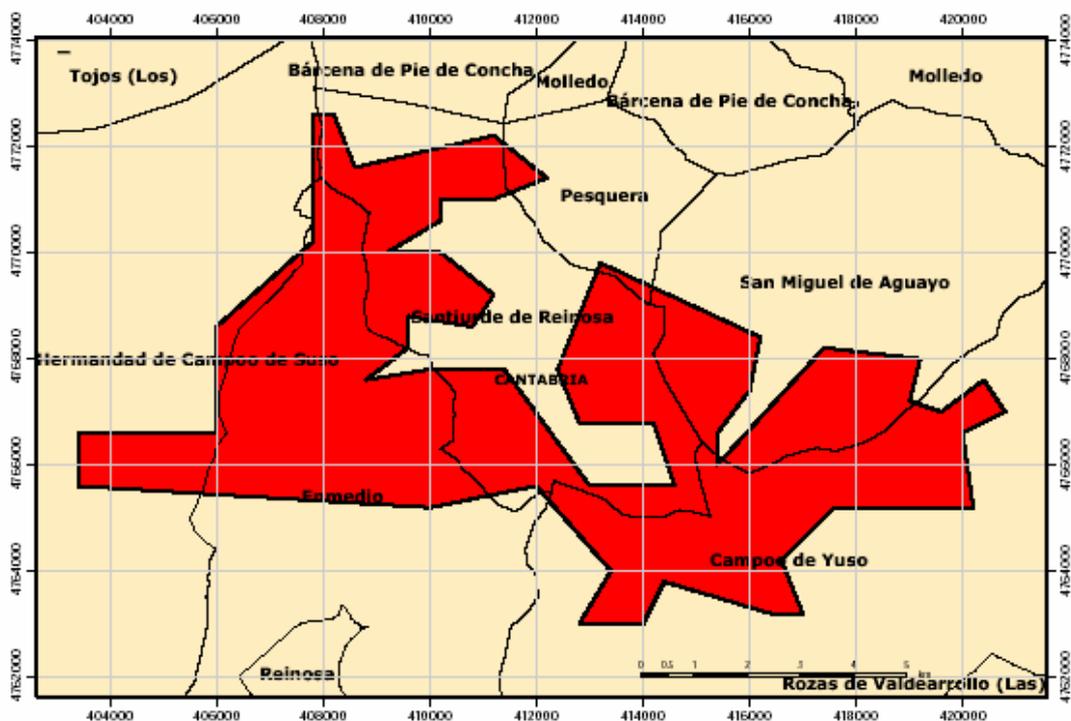
**Velocidad media zonal: 6.8 m/s**

**Velocidad media máxima: 9.8 m/s**

**Horas equivalentes brutas: 2550 horas**

**Potencial eólico propuesto: 140 MW**

### 1.2.3. Zona III: Campoó



**Resolución espacial del recurso eólico:** 200 m

**Vientos dominantes:** SSW/ NW/NNW

**Velocidad media zonal:** 6,7 m/s

**Velocidad media máxima:** 8,9 m/s

**Horas equivalentes brutas:** 2600 horas

**Potencial eólico propuesto:** 100 MW

# Plan Energético de Cantabria

2006-2011

**PLENERCAN**

Consideraciones Complementarias

## Consideraciones Complementarias

La tramitación de un documento de planificación, como es el Plan Energético de Cantabria, requiere un período prolongado de tiempo, necesario para los estudios preliminares, la elaboración de borradores, recogida de informes, trámite de información pública y demás pasos que es necesario dar.

Los datos históricos contenidos en este Plan en general hacen referencia a varios años anteriores, y para los objetivos se ha tomado como punto de partida el año 2005.

En consecuencia, aunque inicialmente el horizonte temporal previsto para dicho Plan era el periodo 2005-2011, procede modificarlo por el 2006-2011.

Por otra parte, durante todo el proceso de tramitación surgen circunstancias que afectan al contenido del propio Plan, sin que lo desvirtúen, ya que su valor se basa en las líneas estratégicas que marca para la política energética y su seguimiento. Siempre sucederán en su período de vigencia acontecimientos, previstos o no, que deberán ser tenidos en cuenta en el procedimiento de revisión periódica del documento que está previsto en su contenido.

Con este criterio parece oportuno mencionar algunas cuestiones más o menos recientes, que tienen relación con el texto actual del PLENERCAN y con su desarrollo en el futuro.

### **1º LA LEY 9/2006, DE 28 DE ABRIL, SOBRE EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE DETERMINADOS PLANES Y PROGRAMAS EN EL MEDIO AMBIENTE.**

Por medio de esta ley se incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, que no resulta de aplicación al Plan, ya que el primer acto preparativo formal ha sido anterior al 21 de julio de 2004, conforme determina la disposición transitoria primera, apartado 1, de dicha norma.

No obstante lo anterior al citado Plan se acompañó un informe de sostenibilidad el cual fue informado favorablemente por la Consejería de Medio Ambiente.

## 2º CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

En las páginas 132, 133, 146 y 148 del Plan Energético de Cantabria 2006-2011 se hace mención a la aplicación e incorporación del “*futuro*” CTE.

Por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006 (B.O.E. de 28/3/06) se aprueba el citado Código Técnico de la Edificación.

Consideramos que este marco regulatorio constituye un instrumento legal que permitirá alcanzar más fácilmente los objetivos de ahorro y eficiencia energética previstos en el PLENERCAN. En concreto el contenido del referido Real Decreto consta de 7 documentos de aplicación.

Uno de ellos denominado **HE** es el relativo al **ahorro energético**, que entrará en vigor a los seis meses de la fecha de publicación del citado CTE. Este a su vez se divide en 5 módulos:

**HE1:** Limitación de la demanda energética.

**HE2:** Rendimiento de las instalaciones térmicas

**HE3:** Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

**HE4:** Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

**HE5:** Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

## 3º CICLOS COMBINADOS

La Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente por Resolución, de fecha 15 de junio de 2006 (BOE 3/7/2006), formula Declaración de Impacto Ambiental, estableciendo que no es conveniente la realización del proyecto de la construcción de una central de ciclo combinado de aproximadamente 800 MW de potencia eléctrica promovida por CAELGESE, S.A., en los términos municipales de Santillana y Torrelavega.

No obstante lo anterior el procedimiento no queda concluido con este acto.

El PLENERCAN ha recogido esta solicitud de central de ciclo combinado porque así consta formalmente en la Planificación del Transporte de Gas y Electricidad del Ministerio de Industria.

En sucesivas revisiones del PLENERCAN se tendrán en cuenta las variaciones que se produzcan.

#### **4º I+D+i**

Las líneas prioritarias de Investigación, Desarrollo e Innovación se priorizarán en función del grado de desarrollo tecnológico y se coordinarán con el CIEMAT y otros organismos.

El Plan I+D+i del Gobierno de Cantabria establece entre sus objetivos un programa de energía inteligente, con el fin de contribuir al cumplimiento de los objetivos referentes al cambio climático y protección medioambiental, utilización de otras fuentes de energías y reducción del consumo, así como el desarrollo sostenible en el campo energético.

#### **5º AGENCIA DE LA ENERGÍA**

En junio de 2006 se creó la Sociedad Pública Gestión Energética de Cantabria (GENERCAN), cuyos objetivos y funcionamiento responden a lo establecido para la Agencia de la Energía.