



# III Plan Energético de Navarra horizonte **2020**



## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN   | 1  |
| ¿Por qué un III Plan Energético de Navarra horizonte 2020?   | 1  |
| Carácter estratégico del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020   | 2  |
| Estructura del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020   | 2  |
| 1. EL MODELO ENERGÉTICO DE NAVARRA EN LA ACTUALIDAD  | 5  |
| 1.1. Balance energético de Navarra 2009  | 5  |
| 1.2. Consumo de energía primaria   | 9  |
| 1.3. Generación eléctrica  | 13 |
| 1.4. Consumo de energía final por tipo   | 16 |
| 1.5. Consumo de energía final por sectores   | 19 |
| 1.6. Coste de los combustibles utilizados en el consumo de energía final                                       | 21 |
| 1.7. Indicadores energéticos   | 23 |
| 1.7.1. Autoabastecimiento de energía primaria (sin considerar el efecto de la electricidad excedentaria)       | 23 |
| 1.7.2. Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida                            | 24 |
| 1.7.3. Intensidad energética final   | 25 |
| 1.7.4. Consumo de energía final per capita   | 26 |
| 1.7.5. Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía  | 27 |
| 1.7.6. Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte   | 28 |
| 1.7.7. Consumo de energía primaria (sin considerar el consumo para la producción de electricidad excedentaria) | 29 |
| 1.7.8. Resumen de la evolución de los indicadores energéticos  | 30 |
| 2. EL MODELO ENERGÉTICO DE NAVARRA EN 2020   | 31 |
| 2.1. Condicionantes y variables del entorno  | 31 |
| 2.2. Balance energético de Navarra 2020. Escenario de referencia   | 33 |
| 2.2.1. Consumo de energía primaria   | 37 |
| 2.2.2. Generación eléctrica  | 37 |
| 2.2.3. Consumo de energía final por tipo   | 39 |
| 2.2.4. Consumo de energía final por sectores   | 40 |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.2.5. Indicadores energéticos  | 41        |
| 2.2.6. Análisis del escenario de referencia   | 43        |
| 2.3. Objetivos del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020                        | 44        |
| 2.4. Balance energético de Navarra 2020. Escenario de eficiencia                        | 46        |
| 2.4.1. Consumo de energía primaria  | 48        |
| 2.4.2. Generación eléctrica   | 48        |
| 2.4.3. Consumo de energía final por tipo  | 50        |
| 2.4.4. Consumo de energía final por sectores  | 51        |
| 2.4.5. Indicadores energéticos  | 52        |
| 2.4.6. Análisis del escenario de eficiencia   | 53        |
| <b>3. CONSUMO EFICIENTE</b>   | <b>55</b> |
| 3.1. Agricultura  | 55        |
| 3.1.1. Auditorías energéticas e implantación de la norma UNE-EN 16001                   | 56        |
| 3.1.2. Inversiones en eficiencia energética   | 56        |
| 3.1.3. Fomento de tecnologías energéticas sostenibles                                   | 57        |
| 3.1.4. Formación  | 57        |
| 3.2. Industria  | 59        |
| 3.2.1. Auditorías energéticas e implantación de la norma UNE-EN 16001                   | 59        |
| 3.2.2. Inversiones industriales en eficiencia energética                                | 59        |
| 3.3. Transporte   | 61        |
| 3.3.1. Plan VEN (Vehículo Eléctrico en Navarra)   | 62        |
| 3.3.2. Planes de transporte para entidades. Gestores de movilidad                       | 64        |
| 3.3.3. Fomento del transporte colectivo por carretera                                   | 65        |
| 3.3.4. Fomento del transporte colectivo ferroviario                                     | 66        |
| 3.3.5. Cursos de conducción eficiente   | 68        |
| 3.3.6. Renovación del parque de vehículos   | 68        |
| 3.3.7. “Sello Verde” a empresas del sector transporte y logística                       | 69        |
| 3.4. Administración y servicios públicos  | 70        |
| 3.4.1. Plan de impulso de los servicios energéticos                                     | 70        |
| 3.4.2. Rehabilitación energética: mejora del aislamiento térmico                        | 71        |
| 3.4.3. Rehabilitación energética: mejora de la eficiencia de las instalaciones térmicas | 72        |
| 3.4.4. Subvenciones a instalaciones de EE.RR.   | 72        |
| 3.4.5. Auditorías en alumbrado público  | 72        |

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 3.4.6. | Eficiencia energética en alumbrado público                                       | 72  |
| 3.4.7. | Formación  | 73  |
| 3.5.   | Doméstico, comercio y servicios  | 74  |
| 3.5.1. | Normativa y promociones públicas   | 75  |
| 3.5.2. | Impulso de los servicios energéticos   | 76  |
| 3.5.3. | Rehabilitación energética: mejora del aislamiento térmico                        | 76  |
| 3.5.4. | Rehabilitación energética: mejora de la eficiencia de las instalaciones térmicas | 76  |
| 3.5.5. | Certificación energética de edificios existentes                                 | 76  |
| 3.5.6. | Auditorías energéticas e implantación de la norma UNE-EN 16001                   | 77  |
| 3.5.7. | Subvenciones a instalaciones de EE.RR.   | 77  |
| 3.5.8. | Formación  | 77  |
| 3.5.9. | Sensibilización social   | 78  |
| 4.     | INFRAESTRUCTURAS Y GESTIÓN ENERGÉTICA  | 79  |
| 4.1.   | Infraestructura eléctrica  | 81  |
| 4.1.1. | Red de transporte  | 81  |
| 4.1.2. | Red de distribución  | 85  |
| 4.2.   | Infraestructura de gas   | 90  |
| 4.2.1. | Red de transporte  | 90  |
| 4.2.2. | Red de Distribución  | 93  |
| 4.3.   | Gestión inteligente. Redes inteligentes y generación distribuida                 | 97  |
| 5.     | PRODUCCIÓN RENOVABLE   | 99  |
| 5.1.   | Eólica   | 101 |
| 5.2.   | Minieólica   | 102 |
| 5.3.   | Hidráulica   | 102 |
| 5.4.   | Minihidráulica   | 102 |
| 5.5.   | Biomasa  | 103 |
| 5.6.   | Biogás   | 104 |
| 5.7.   | Biocarburantes   | 105 |
| 5.8.   | Solar fotovoltaica   | 105 |
| 5.9.   | Solar termoeléctrica o solar de concentración                                    | 106 |
| 5.10.  | Cogeneración   | 106 |

|   |     |
|---|-----|
| 6. ACCIONES TRANSVERSALES   | 107 |
| 6.1. Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)                                     | 107 |
| 6.2. Formación  | 108 |
| 6.3. Fomento empresarial  | 109 |
| 6.4. Difusión y sensibilización social  | 109 |
| 7. VALORACIÓN E IMPACTO ECONÓMICO   | 110 |
| 7.1. Impacto económico  | 110 |
| 7.1.1. El sector de la energía en Navarra   | 110 |
| 7.1.2. Impacto sobre la actividad económica y el empleo                                 | 112 |
| 7.1.3. Ahorro económico derivado del ahorro energético                                  | 116 |
| 7.2. Valoración económica   | 118 |
| 8. EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO, Y REVISIÓN DEL III PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2020 | 123 |
| 8.1. Ejecución  | 123 |
| 8.2. Seguimiento y revisión   | 124 |

## ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Navarra como sistema socio-económico.....   | 1  |
| Figura 2. Energía primaria, final y útil. Transformación y consumo de energía. ....                                     | 5  |
| Figura 3. Representación gráfica del balance energético de Navarra 2009. ....   | 8  |
| Figura 4. Mapa de actuaciones en la red de transporte 2011-2020 (Fuente REE). ....                                      | 83 |
| Figura 5. Infraestructura de transporte de gas en Navarra en 2010. ....   | 91 |
| Figura 6. Actuación prevista en Lekunberri-Larraun.....   | 92 |
| Figura 7. Actuación prevista en Valdega.....  | 93 |
| Figura 8. Infraestructura de transporte y distribución en Navarra en 2010. ....   | 94 |
| Figura 9. Actuación prevista en Roncal-Salazar.....   | 95 |
|   |    |
| Tabla 1. Balance energético de Navarra 2009. ....   | 7  |
| Tabla 2. Parque de generación eléctrica en Navarra 2009.....  | 15 |
| Tabla 3. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra<br>en 2009 (miles de euros)..... | 21 |
| Tabla 4. Indicadores energéticos de Navarra 1989-2009.....  | 30 |
| Tabla 5. Balance energético de Navarra 2020. Escenario de referencia.....   | 36 |
| Tabla 6. Parque de generación eléctrica en Navarra 2020.....  | 39 |
| Tabla 7. Indicadores energéticos de Navarra 1989-2020. Escenario de referencia.....                                     | 41 |
| Tabla 8. Balance energético de Navarra 2020. Escenario de eficiencia. ....  | 47 |
| Tabla 9. Parque de generación eléctrica en Navarra 2020. Escenario de eficiencia. ....                                  | 50 |
| Tabla 10. Indicadores energéticos de Navarra objetivo 1989-2020. Escenario de<br>eficiencia. ....                       | 52 |
| Tabla 11. Áreas de trabajo y medida el Plan VEN .....   | 63 |
| Tabla 12. Principales actuaciones en la red de transporte 2011-2020. ....   | 82 |
| Tabla 13. Actuaciones en subestaciones de transformación 2010-2020.....   | 84 |
| Tabla 14. Actuaciones en la red de distribución 2010-2020. ....   | 89 |
| Tabla 15. Resumen de inversiones previstas en infraestructura eléctrica para Navarra<br>horizonte 2020.....             | 89 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 16. Resumen de la planificación de infraestructura gasista de transporte para Navarra en el horizonte 2020.....           | 93  |
| Tabla 17. Parque de generación eléctrica en Navarra 2009.....   | 99  |
| Tabla 18. Parque de generación eléctrica en Navarra 2020.....   | 100 |
| Tabla 19. Aportación del sector de la energía a la economía de Navarra.....   | 112 |
| Tabla 20. Objetivos de impacto económico sobre los principales subsectores del sector de la energía.....                        | 115 |
| Tabla 21. Generación de empleo por nueva potencia instalada de energías renovables.....   | 115 |
| Tabla 22. Ahorro energético 2011-2020 (TEP).....  | 116 |
| Tabla 23. Ahorro económico 2011-2020 (miles de euros).....  | 117 |
| Tabla 24. Estimación económica y energética de las medidas sobre el consumo de energía.....                                     | 120 |
| Tabla 25. Estimación económica de las medidas sobre la gestión de energía.....  | 120 |
| Tabla 26. Estimación económica y energética de las medidas sobre la producción de energía.....                                  | 122 |
| Tabla 27. Estimación económica total del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.....                                     | 122 |
| Tabla 28. Indicadores energéticos de Navarra 2008-2020. Escenarios de referencia y de eficiencia.....                           | 126 |
| <br>  |     |
| Gráfico 1. Consumo de energía primaria en en 2009 (TEP y %). .....  | 10  |
| Gráfico 2. Consumo de energía primara en Navarra 1989-2009 (TEP). .....   | 11  |
| Gráfico 3. Generación eléctrica en Navarra en 2009 (TEP).....   | 13  |
| Gráfico 4. Producción eléctrica en Navarra 1989-2009 (MWh).....   | 14  |
| Gráfico 5. Consumo de energía final por tipo en Navarra en 2009 (TEP y %). .....  | 16  |
| Gráfico 6. Consumo de energía final en Navarra 1989-2009 (TEP).....   | 17  |
| Gráfico 7. Consumo de energía final por tipo en Navarra 1989-2009 (TEP).....  | 17  |
| Gráfico 8. Consumo de energía final por sectores en Navarra en 2009 (TEP y %).....  | 19  |
| Gráfico 9. Consumo de energía final por sectores en Navarra 1989-2009 (TEP). .....  | 19  |
| Gráfico 10. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2009 por sectores (%) .....        | 21  |
| Gráfico 11. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2009 por sectores (euros/TEP)..... | 22  |



|  |    |
|--|----|
| Gráfico 12. Autoabastecimiento de energía primaria (producción de energía primaria/consumo de energía primaria) (sin corrección y corregido el efecto de la electricidad excedentaria) 1989-2009. .... | 24 |
| Gráfico 13. Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida 1989-2009. ....   | 25 |
| Gráfico 14. Intensidad energética final (consumo energía final/PIB) (TEP/Meuros constantes año 2000) 1995-2009. ....   | 26 |
| Gráfico 15. Consumo energía final per capita (TEP/habitante) 1989-2009.....  | 26 |
| Gráfico 16. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía 1989-2009. ....   | 28 |
| Gráfico 17. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía en el transporte 1989-2009.....   | 28 |
| Gráfico 18. Consumo de energía primaria (sin corrección y corregido descontando el consumo para la producción de electricidad excedentaria) (TEP) 1989-2009. ....                                      | 29 |
| Gráfico 19. Consumo de energía primaria en Navarra en 2020. Escenario de referencia (TEP y %). ....  | 37 |
| Gráfico 20. Generación eléctrica en Navarra en 2020. Escenario de referencia (TEP). ....   | 38 |
| Gráfico 21. Consumo de energía final por tipo en Navarra en 2020. Escenario de referencia (TEP y %). ....  | 39 |
| Gráfico 22. Consumo de energía final por sectores en Navarra en 2020. Escenario de referencia (TEP y %). ....  | 40 |
| Gráfico 23. Consumo de energía primaria en Navarra en 2020. Escenario de eficiencia (TEP y %). ....  | 48 |
| Gráfico 24. Generación eléctrica en Navarra en 2020. Escenario de eficiencia (TEP). ....   | 49 |
| Gráfico 25. Consumo de energía final por tipo en Navarra en 2020. Escenario de eficiencia (TEP y %). ....  | 50 |
| Gráfico 26. Consumo de energía final por sectores en Navarra en 2020. Escenario de eficiencia (TEP y %). ....  | 51 |



## INTRODUCCIÓN

### ¿Por qué un III Plan Energético de Navarra horizonte 2020?

La energía ocupa un lugar clave en nuestra sociedad, y por este motivo su participación en el sistema socio-económico debe ser planificada y gestionada por las Administraciones Públicas. Esta planificación es el objeto del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 (PEN 2020).

Se debe entender como modelo energético de Navarra la forma en que se produce, se transporta y se consume la energía en el marco del sistema socio-económico de Navarra.



Figura 1. Navarra como sistema socio-económico.

Las salidas o resultados son los tres pilares de la **sostenibilidad: social, económica y ambiental**. Una sociedad tan sólo es sostenible, y por tanto tiene futuro, si los tres pilares son fuertes.

La **energía**, como recurso que es, **debe contribuir a estos tres pilares de la sostenibilidad:**

- **Sostenibilidad social.** La energía proporciona bienestar social porque nos ofrece servicios de gran valor: confort, movilidad, empleo, etc. Por este motivo se debe garantizar el acceso de toda la población a la energía en condiciones adecuadas de calidad, seguridad y coste.
- **Sostenibilidad económica.** La energía se halla presente en toda actividad económica, es un factor determinante de la competitividad empresarial y es en sí

misma una actividad económica (empresas del sector energético en todas sus ramas).

- **Sostenibilidad ambiental.** El modelo energético debe ser respetuosos con el medio ambiente, a fin de procurar su conservación.

#### **Carácter estratégico del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020**

Esta planificación pretende sentar las bases de la política energética de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra durante la década 2011-2020, y establecer las directrices que guíen esta política. Así, debe apuntarse que el III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 tiene un carácter indicativo, y que su contenido no es vinculante para esta Administración, si bien refleja la voluntad de avance hacia un modelo energético más sostenible.

#### **Estructura del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020**

Este Plan Energético se **estructura** en los siguientes **capítulos**:

**1. El modelo energético de Navarra en la actualidad.**

Repaso de la situación de la energía en Navarra en la actualidad como punto de partida de la planificación.

**2. El modelo energético de Navarra en 2020.**

Análisis del modelo energético de Navarra en 2020 conforme a las tendencias existentes (escenario de referencia). Como consecuencia del mismo, se definen los objetivos de este III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 y se analiza el modelo energético en 2020 si se cumplen estos objetivos (escenario de eficiencia).

**3. Consumo eficiente.**

Las acciones sobre el consumo de energía tienen como fin fomentar un uso eficiente de la energía, con el objetivo de minimizar los costes de la factura

energética en todos los sectores, aumentando la competitividad de Navarra como región y minimizando los impactos ambientales asociados a la producción y uso de la energía.

**4. Infraestructuras y gestión.**

El objetivo de las medidas sobre la gestión de la energía es garantizar la producción, transporte, distribución y suministro de energía al conjunto de la población y agentes económicos de Navarra en condiciones adecuadas de calidad, seguridad y coste. La finalidad es orientar la gestión hacia una mayor adaptación de la demanda (el consumo) a la oferta (la producción), de forma que la demanda ayude a modular la oferta y se optimice la utilización de las instalaciones de producción de energía y sus costes asociados.

**5. Producción de energía renovable.**

Las actuaciones sobre la generación de energía tienen por finalidad incentivar la producción renovable, de forma que un mayor número de fuentes energéticas locales y renovables jueguen un papel relevante en el mix energético regional y contribuyan así a la generación de una economía ligada a la explotación sostenible de nuestros recursos.

**6. Actividad económica y competitividad.**

Acciones transversales que actúan a lo largo del sistema socio-económico de Navarra (figura 1), de forma que afianzan las bases sobre las que se ejecutan los otros tres grupos de medidas. En particular, posibilitan la generación de empleo y actividad económica en el ámbito energético, con la finalidad de afianzar el liderazgo de Navarra en el sector de las energías renovables y convertirla en un referente en el campo de la eficiencia energética: I+D+i, fomento empresarial, formación, sensibilización social, etc.

**7. Valoración e impacto económico.**

Evaluación presupuestaria y valoración del impacto económico y sobre el empleo de las acciones definidas en los capítulos anteriores.

**8. Ejecución, seguimiento y revisión del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.**

Definición de la forma en que se va a coordinar y organizar la ejecución del Plan y descripción del mecanismo para su seguimiento. En particular, a la conclusión del periodo 2011-2015, se llevará a cabo una reflexión sobre la situación energética de Navarra y se podrán redefinir los objetivos o rediseñar aquellas acciones que se consideren oportunas.

## 1. EL MODELO ENERGÉTICO DE NAVARRA EN LA ACTUALIDAD

### 1.1. Balance energético de Navarra 2009

Al hablar de energía se debe distinguir entre energía primaria, energía final y energía útil:

- **Energía primaria.** La que se utiliza para la obtención de otras formas más refinadas de energía que se utilizan en los puntos finales de consumo.
- **Energía final.** La que se utiliza en los puntos finales de consumo con fines fundamentalmente térmicos (producir calor) o mecánicos (producir movimiento).
- **Energía útil.** La que realmente se aprovecha en los puntos finales de consumo, en los cuales se producen pérdidas debido a las ineficiencias en el uso de la energía. Por ejemplo, en las lámparas de bajo consumo la relación entre la energía útil y la energía final es mucho mayor que en las lámparas incandescentes tradicionales o, de otro modo, las pérdidas son mucho menores.

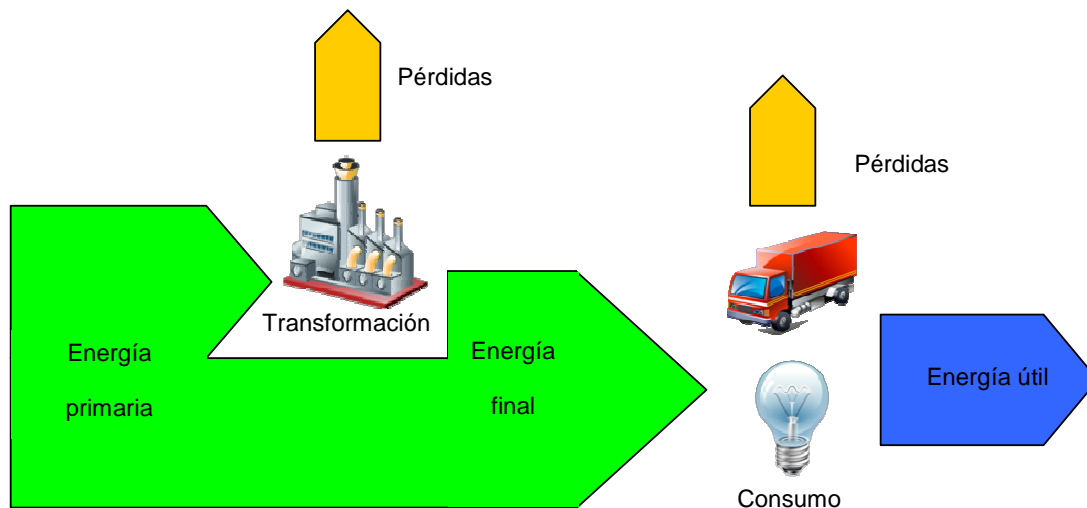


Figura 2. Energía primaria, final y útil. Transformación y consumo de energía.

Hay energía que se utiliza en su forma original en los puntos finales de consumo (industrias, hogares, medios de transporte, etc.). Es el caso, por ejemplo, del gas utilizado en las calderas, domésticas e industriales. También es el caso de la energía eólica, donde se obtiene electricidad directamente a partir del viento sin que haya ninguna transformación posterior. En estos casos se considera que la energía primaria es igual a la energía final.

En otros casos, se realiza una transformación de la energía primaria en energía final, cuyo ejemplo más claro son las centrales térmicas, en las cuales entra la energía contenida en el combustible, se obtiene electricidad y la diferencia entre la salida (energía final) y la entrada (energía primaria) se pierde.

Los balances energéticos de Navarra detallan el proceso reflejado en la *figura 2*, es decir, **la forma en que la energía se produce, transforma y consume en Navarra**, realizando un desglose de estos flujos por tipo de combustible o fuente de energía y sector económico. Estos balances energéticos permiten realizar un análisis detallado del modelo energético de Navarra desde el año 1984, en el que se empezaron a medir estos indicadores.

La *tabla 1* resume el **balance energético de Navarra del año 2009**, como **punto de partida** de este III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.

El cuadro superior (Disponible) muestra de dónde proceden los diversos combustibles / fuentes de energía utilizados: bien se producen en Navarra (1) o proceden de intercambios con otras regiones (2). Como suma de ambos factores, se obtiene el disponible para el consumo bruto o consumo de energía primaria (3).

El cuadro intermedio (Transformación) refleja qué sucede con aquellos combustibles (4) que no se usan para el consumo final sino que se procesan para obtener otras formas de energía (electricidad y/o calor) (5) en centrales de transformación (térmicas y cogeneraciones). En el caso de las cogeneraciones, las entradas en transformación reflejan únicamente la parte del combustible consumido destinado a la producción de electricidad, mientras que el combustible empleado para la obtención de calor se contabiliza en el cuadro inferior (Utilización) en el sector correspondiente.

Finalmente, el cuadro inferior (Utilización) muestra cuál es el uso final que se hace de la energía en los diversos sectores (11), una vez considerados los intercambios (exportación de electricidad, 6), el consumo de la propia industria energética (7), las pérdidas en la red eléctrica de transporte y distribución (8) y los posibles usos no energéticos (10).



| Unidades: toneladas equivalentes de petróleo (TEP). 1 TEP = 11,63 MWh = 10.000.000 kcal. |                       | CARBON Y COQUES                     | PRODUCTOS PETROLIFEROS | GAS NATURAL | ELECTRICIDAD | BIOMASA  | BIOGAS  | BIODIESEL | BIOETANOL | SOLAR TERMICA | TOTAL     |           |
|--|-----------------------|-------------------------------------|------------------------|-------------|--------------|----------|---------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|
| DISPONIBLE   | 1                     | PRODUCCION ENERGIA PRIMARIA         |                        |             | 295.177      | 55.884   | 3.063   | 3.453     |           | 2.291         | 359.868   |           |
|  | 1.1                   | HIDRAULICA                          |                        |             | 11.487       |          |         |           |           |               | 11.487    |           |
|  | 1.2                   | MINIHIDRAULICA                      |                        |             | 40.782       |          |         |           |           |               | 40.782    |           |
|  | 1.3                   | EOLICA                              |                        |             | 220.869      |          |         |           |           |               | 220.869   |           |
|  | 1.4                   | SOLAR FOTOVOLTAICA                  |                        |             | 22.039       |          |         |           |           |               | 22.039    |           |
|  | 2                     | RECUPERACION E INTERCAMBIOS         | 94.544                 | 909.884     | 1.102.337    | 594      | 55.903  |           | 25.529    | 3.596         | 2.192.387 |           |
|  | 3                     | CONSUMO ENERGIA PRIMARIA            | 94.544                 | 909.884     | 1.102.337    | 295.771  | 111.787 | 3.063     | 28.982    | 3.596         | 2.552.255 |           |
| TRANSFORMACION   | 4                     | ENTRADA EN TRANSFORMACION           |                        | 1.279       | 681.819      |          | 42.841  | 3.063     |           |               | 729.002   |           |
|  | 4.1                   | CENTRALES TERMICAS                  |                        |             | 574.220      |          | 35.273  | 3.063     |           |               | 612.557   |           |
|  | 4.2                   | COGENERACIONES                      |                        | 1.279       | 107.599      |          | 7.568   |           |           |               | 116.446   |           |
|  | 5                     | SALIDA DE TRANSFORMACION            |                        |             |              | 400.050  |         |           |           |               | 400.050   |           |
|  | 5.1                   | CENTRALES TERMICAS                  |                        |             |              | 330.328  |         |           |           |               | 330.328   |           |
|  | 5.2                   | COGENERACIONES                      |                        |             |              | 69.722   |         |           |           |               | 69.722    |           |
| UTILIZACION  | 6                     | INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS       |                        |             |              | -271.957 |         |           |           |               | -271.957  |           |
|  | 7                     | CONSUMO DE LA INDUSTRIA             |                        |             |              | 7.569    |         |           |           |               | 7.569     |           |
|  | 8                     | PERDIDAS TRANSPORTE Y               |                        |             |              | 30.122   |         |           |           |               | 30.122    |           |
|  | 9                     | DISPONIBLE PARA CONSUMO FINAL       | 94.544                 | 908.605     | 420.518      | 386.173  | 68.946  |           | 28.982    | 3.596         | 2.291     | 1.913.655 |
|  | 10                    | CONSUMO FINAL NO ENERGETICO         |                        |             |              |          |         |           |           |               |           |           |
|  | 11                    | CONSUMO FINAL ENERGETICO            | 94.544                 | 908.605     | 420.518      | 386.173  | 68.946  |           | 28.982    | 3.596         | 2.291     | 1.913.655 |
|  | 11.1                  | AGRICULTURA                         |                        | 139.348     | 10.183       | 9.159    | 615     |           |           |               |           | 159.305   |
|  | 11.2                  | INDUSTRIA                           | 94.296                 | 19.739      | 255.231      | 206.307  | 54.361  |           |           |               |           | 629.933   |
|  | 11.3                  | TRANSPORTE                          |                        | 695.655     | 141          | 3.135    |         |           | 28.982    | 3.596         |           | 731.509   |
|  | 11.4                  | ADMINISTRACION Y SERVICIOS PUBLICOS |                        | 6.816       | 11.722       | 30.909   | 143     |           |           |               | 1.004     | 50.595    |
| 11.5   | DOMESTICO, COMERCIO Y | 248                                 | 47.046                 | 143.242     | 136.663      | 13.826   |         |           |           | 1.287         | 342.312   |           |

Tabla 1. Balance energético de Navarra 2009.

La figura 3 (página siguiente) muestra este mismo balance en forma de diagrama de Sankey (diagrama de flujos energéticos) desde las entradas o producciones energéticas hasta sus consumos finales.

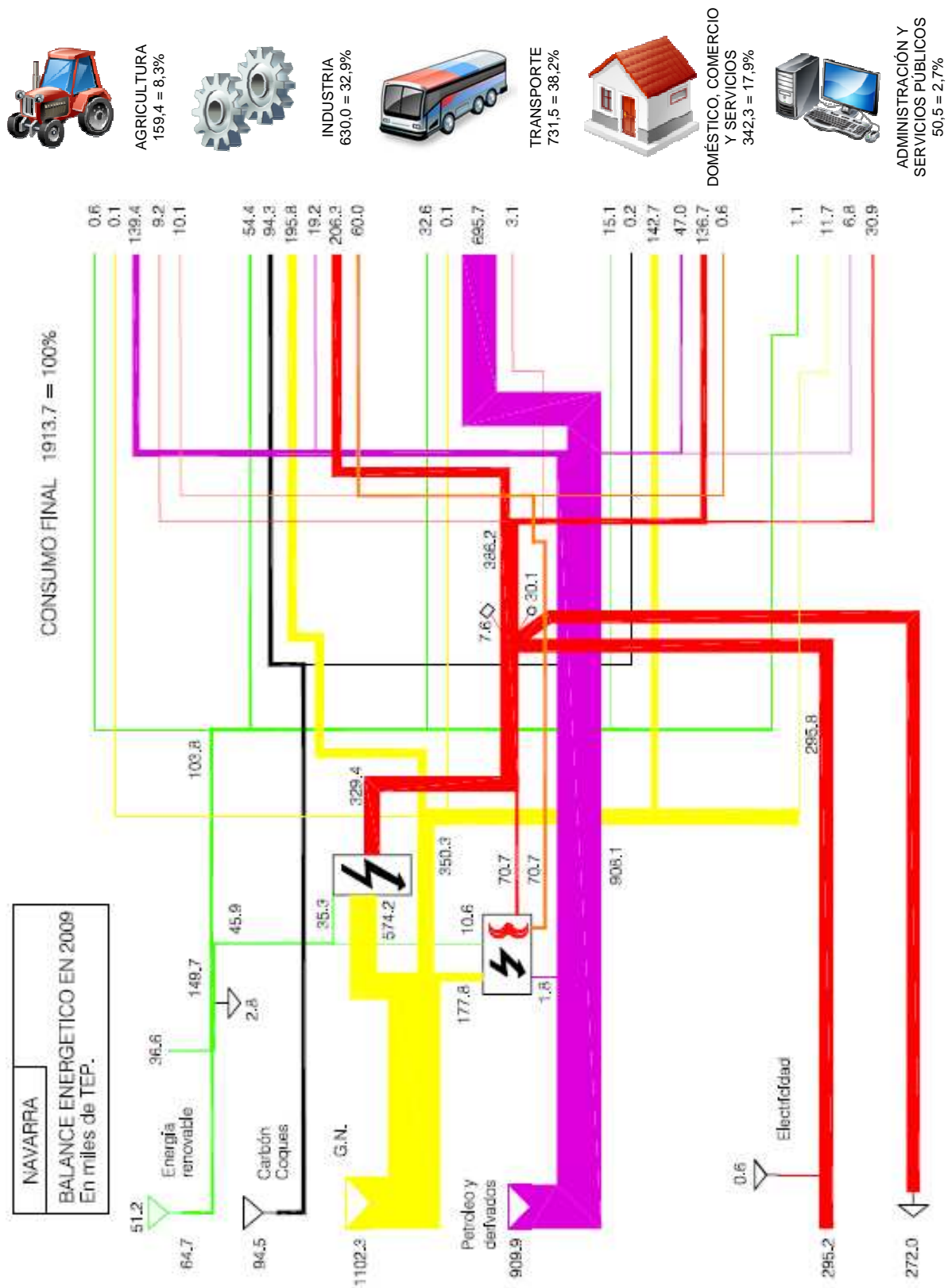


Figura 3. Representación gráfica del balance energético de Navarra 2009.

## 1.2. Consumo de energía primaria

En Navarra se emplean las siguientes fuentes energéticas o combustibles:

### 1. Combustibles fósiles:

- 1.1. Carbón y coques: hulla, antracita, coque metalúrgico y coque de petróleo.
- 1.2. Productos petrolíferos: fuel-oil, gasóleos (A, B y C), gasolinas, querosenos y GLP (a granel y envasado).
- 1.3. Gas natural.

### 2. Renovables:

- 2.1. De generación eléctrica directa: hidráulica (gran y mini), eólica, solar fotovoltaica (FV).
- 2.2. Biocombustibles: biomasa, biogás, biocarburantes (biodiesel y bioetanol).
- 2.3. De generación de calor directo: solar térmica y geotermia de baja temperatura.

Navarra importa el 100% de los combustibles fósiles, mientras que las fuentes renovables tienen su origen mayoritariamente en Navarra.

Por lo tanto, **cuanto más se reduzca el uso de los combustibles fósiles, mayor autoabastecimiento** tendrá el sistema energético de Navarra.

Estas fuentes se utilizan tanto como energía primaria como para usos finales:

- Los combustibles sólidos y petrolíferos, así como los biocarburantes, las renovables para generación de calor y la electricidad procedente de fuentes de energía renovable se usan sólo como energía final.
- El gas natural y la biomasa se utilizan como energía primaria (para la producción de electricidad) y también como energía final. El uso del gasóleo para producción eléctrica en cogeneraciones prácticamente ha desaparecido a favor del gas natural (en 2009 se consumieron en cogeneraciones 1.830 TEP de gasóleo frente a 177.761 TEP de gas natural).

- El biogás se utiliza únicamente como energía primaria para la producción de electricidad.

El gráfico 1 muestra las cantidades y porcentajes utilizados de cada fuente energética en nuestra comunidad. La producción interna de energía primaria (100% renovable) supone el 14,10% del consumo de energía primaria.

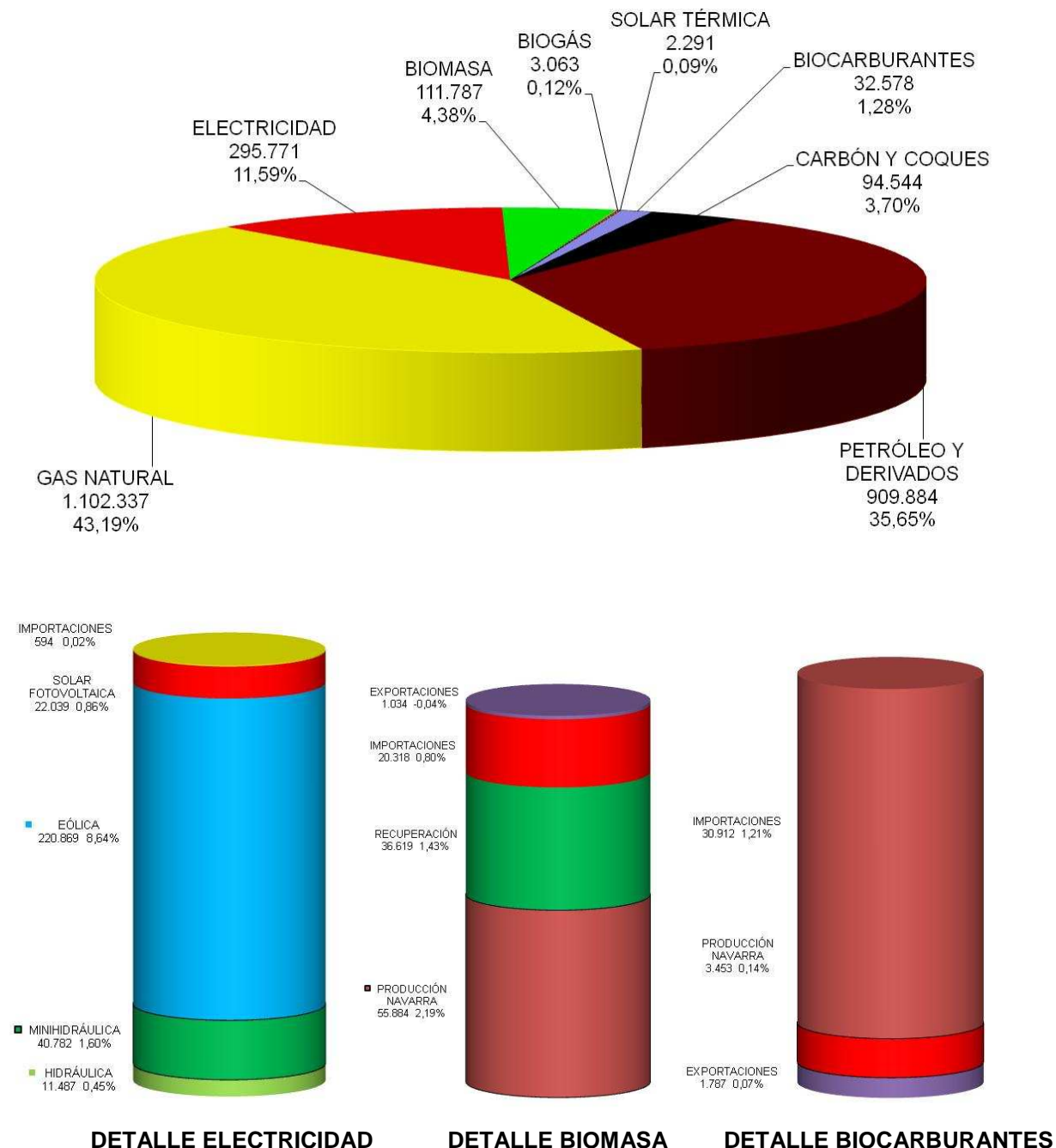


Gráfico 1. Consumo de energía primaria en en 2009 (TEP y %).

El gráfico 2 muestra la evolución histórica del consumo de energía primaria, tanto el total como el particular para cada fuente de energía.

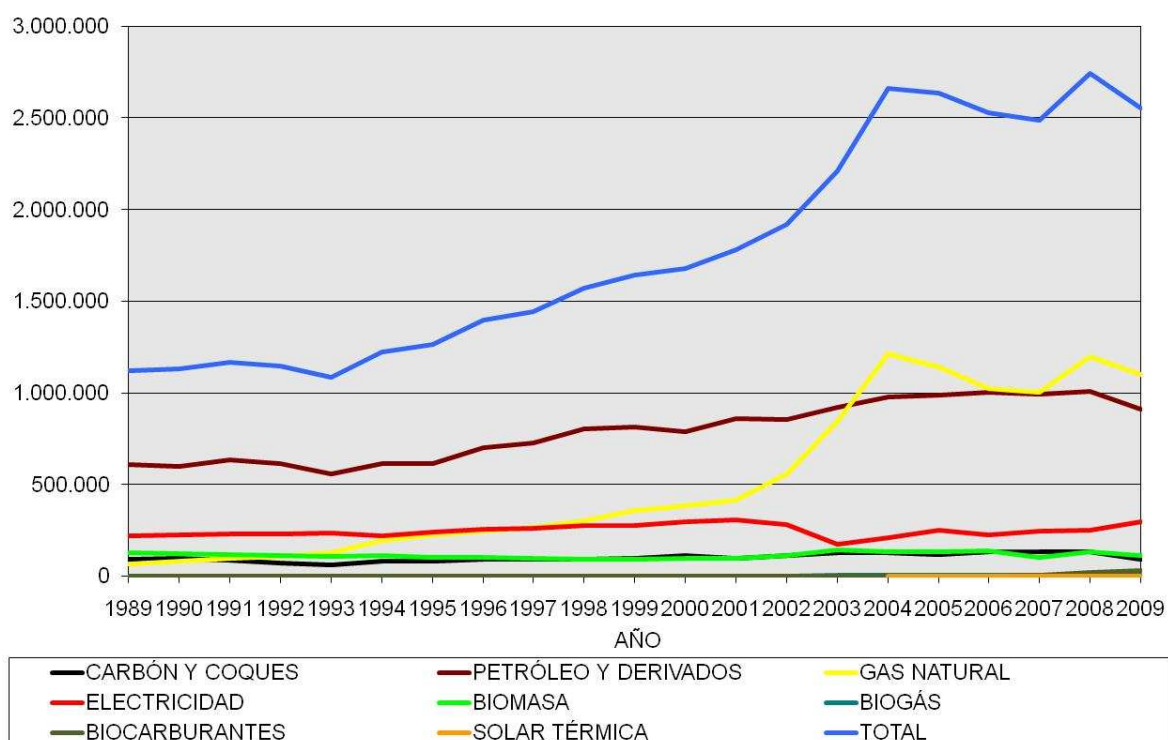


Gráfico 2. Consumo de energía primaria en Navarra 1989-2009 (TEP).

Un breve estudio de esta evolución indica que se han incrementado progresivamente los consumos de todos los tipos de energía, excepción hecha del año 2009 debido a la crisis económica. No obstante, los casos de la electricidad y la biomasa son singulares.

Hasta el año 2003, en que las centrales de ciclo combinado de gas natural de Castejón se añaden al extenso parque de generación eléctrica renovable, Navarra era una región que importaba electricidad para satisfacer su demanda, mientras que desde entonces es **excedentaria en electricidad**. La electricidad importada ya llegaba transformada, por lo que no había diferencias entre energía primaria y final por este hecho, diferencias que sí existen en la actualidad por la generación eléctrica en éstas y otras centrales térmicas (biomasa y cogeneraciones).

En cuanto a la biomasa, el nivel de consumo es bastante constante a lo largo de los años, si bien su uso ha variado desde los usos térmicos en los 80 y 90 hacia una

combinación de usos térmicos (decreciente en los 90 y primeros años 2000) y eléctricos (con especial importancia de la planta de Sangüesa puesta en marcha en 2002).

Respecto al resto de tipos, el mayor aumento se ha producido en el gas natural, tanto por la gasificación que ha puesto este combustible a disposición de más del 90% de la población de Navarra, como por la entrada en funcionamiento de los ciclos combinados, cuyo grado de utilización en los últimos años determina los picos que se observan en la figura.

El carbón y los coques suponen un reducido porcentaje en el consumo de energía primaria, siendo las variaciones función de la actividad industrial de las principales empresas que los utilizan. En particular, el descenso del último año respecto al anterior supera el 28%, fruto de los efectos de la crisis económica en las empresas que utilizan estos combustibles.

Por último, los productos petrolíferos experimentan un aumento importante y sostenido durante los últimos 20 años, debido al constante incremento del consumo de gasóleo A (automoción) y B (agrícola). El uso de gasóleo C (calefacción) disminuye continuamente a favor del gas natural. El año 2009 supone una anomalía en esta tendencia, con un descenso del 8,3% que se debe atribuir fundamentalmente a la crisis económica.

1.3. Generación eléctrica

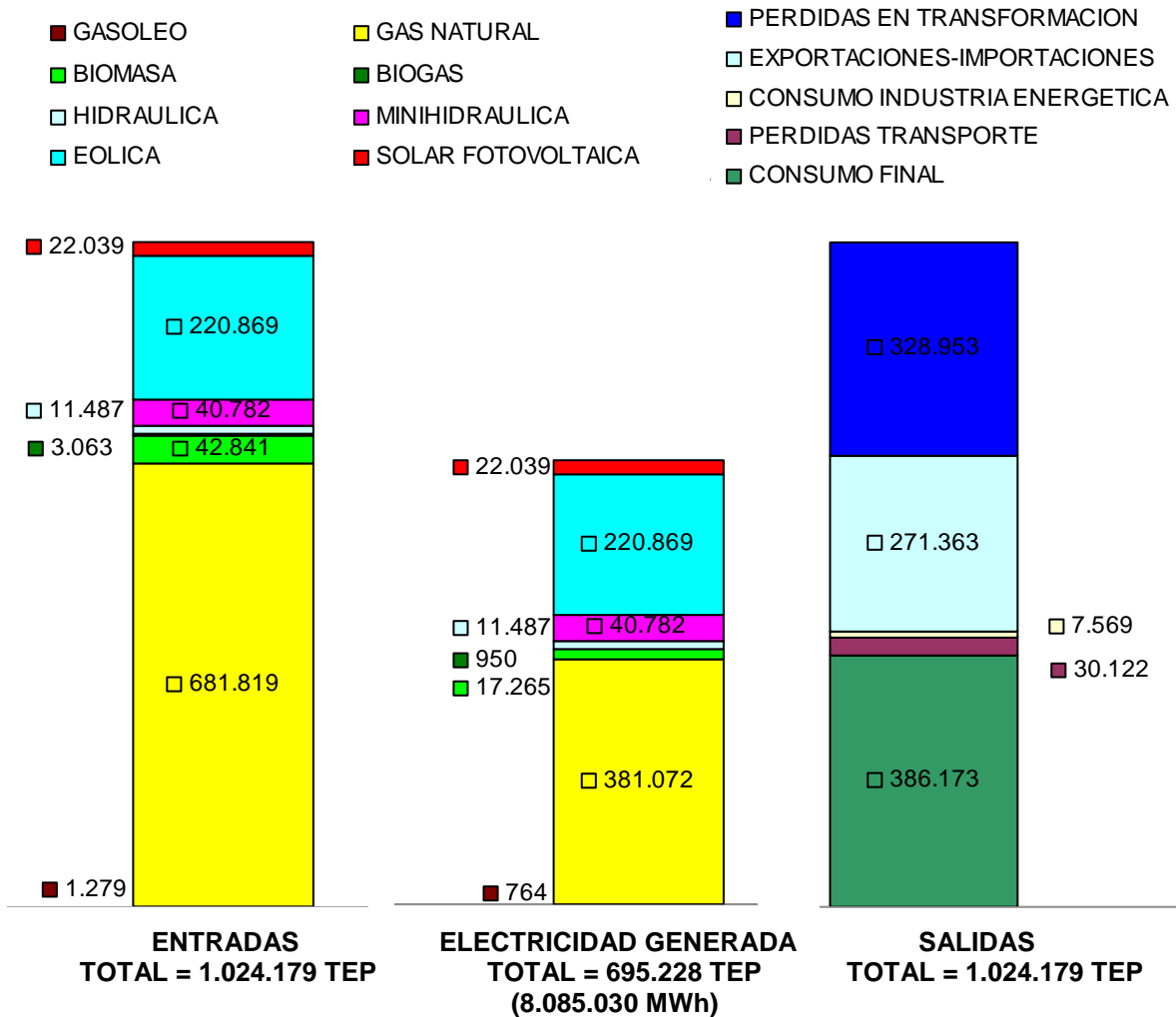


Gráfico 3. Generación eléctrica en Navarra en 2009 (TEP).

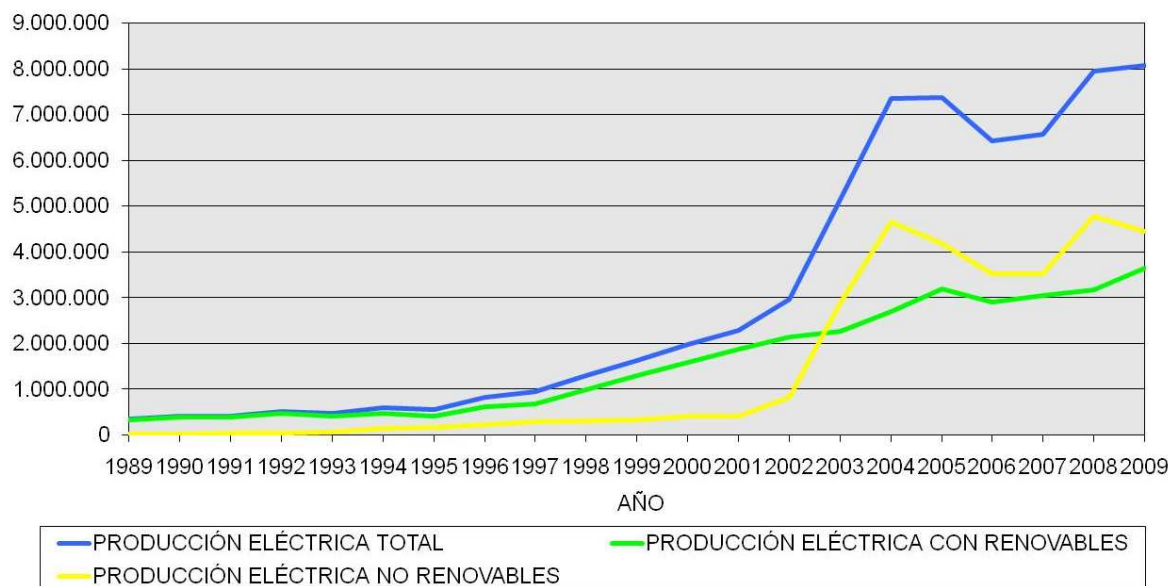
El gráfico 3 muestra la forma en que se genera electricidad en Navarra, con detalle de las fuentes energéticas empleadas (izquierda), la electricidad obtenida de cada fuente (centro) y el destino de la electricidad (derecha)<sup>1</sup>. **La electricidad generada por fuentes renovables equivale al 81,15% del consumo final de electricidad.**

El gráfico 4 muestra la evolución histórica de la producción eléctrica por tipo de generación (fuente energética).

<sup>1</sup> En las cogeneraciones se considera como entrada únicamente el combustible empleado para la generación de electricidad, no aquella parte que produce el calor útil aprovechado en la instalación, considerando un aprovechamiento del 90% en calor, según la fórmula  $E_{elec} = E_{total} - (Q_{util}/0,9)$ .



**EVOLUCIÓN DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA POR TIPO DE GENERACIÓN**



**EVOLUCIÓN DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA POR TIPO DE GENERACIÓN DETALLADA**

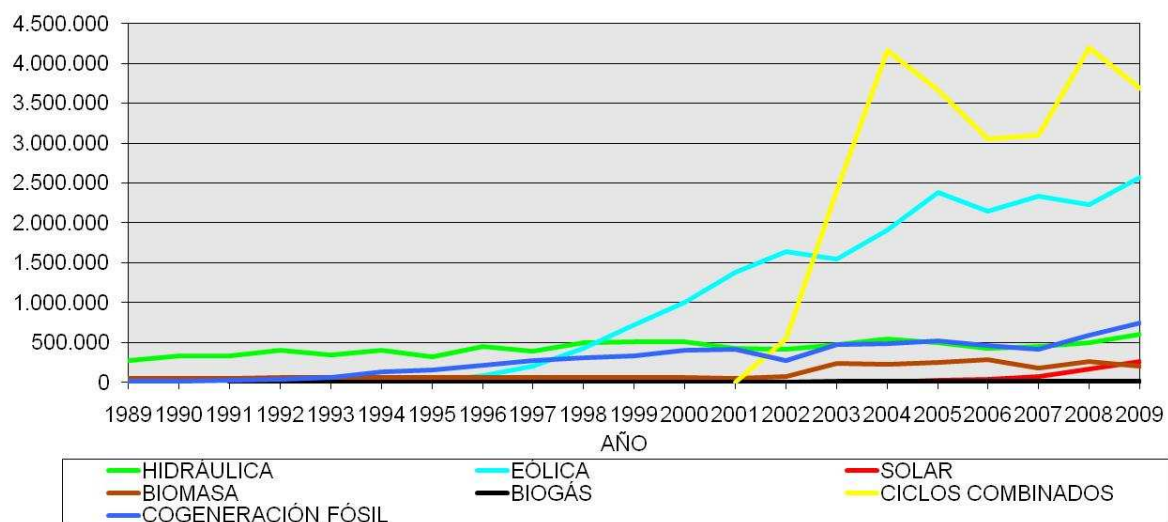


Gráfico 4. Producción eléctrica en Navarra 1989-2009 (MWh).

El análisis de esta evolución muestra que Navarra ha incrementado de forma espectacular su capacidad de generación eléctrica en apenas dos décadas. Así, si en los 80 era totalmente dependiente del exterior (con la excepción de una pequeña aportación de energía hidráulica), en la actualidad es una región exportadora de electricidad (en 2009 se ha exportado un 39,12% de la electricidad generada).



En la década de los 90 comienza el crecimiento de la generación eléctrica tanto por energías renovables (hidráulica) como mediante cogeneraciones (por entonces de gasóleo). La aportación de la energía hidráulica se ha mantenido bastante estable hasta los dos últimos años, en que la puesta en marcha de la central situada al comienzo del Canal de Navarra ha incrementado su aportación, pasando de una media anual de unos 50.000 MWh a 133.570 en 2009.

A finales de los 90 hay un espectacular incremento de la generación eléctrica renovable con el desarrollo eólico, que continúa en los primeros años 2000.

En los años 2002-2003 se observa un fuerte incremento de la generación por biomasa (fruto de la puesta en marcha de la planta de Sangüesa) y muy especialmente por gas natural, con la entrada en funcionamiento de las centrales de ciclo combinado de gas natural en Castejón. Además, en los últimos años se ha producido el paso de las cogeneraciones de gasóleo a gas natural y se han puesto en marcha más de 25 nuevos MW de grupos de cogeneración asociados a empresas industriales.

Así mismo, se destaca la creciente aportación solar en los últimos 3 años, pasando de 36.242 MWh en 2006 a 256.265 MWh en 2009.

|                          | Potencia (MW)  | Producción (MWh) | Producción (TEP) |
|--------------------------|----------------|------------------|------------------|
| <b>No renovables</b>     | <b>1.358,1</b> | <b>4.440.949</b> | <b>381.836</b>   |
| Ciclos combinados (GN)   | 1.200,0        | 3.690.768        | 317.406          |
| Cogeneraciones (GN)      | 151,1          | 741.302          | 63.666           |
| Cogeneraciones (gasóleo) | 7,0            | 8.879            | 764              |
| <b>Renovables</b>        | <b>1.320,1</b> | <b>3.644.081</b> | <b>313.392</b>   |
| Biomasa                  | 32,5           | 200.749          | 17.265           |
| - Generación             | 25,0           | 139.208          | 11.972           |
| - Cogeneraciones         | 7,5            | 61.541           | 5.293            |
| Biogás                   | 2,6            | 11.045           | 950              |
| Hidráulica (> 10 MW)     | 48,0           | 133.570          | 11.487           |
| Minihidráulica (< 10 MW) | 157,4          | 474.204          | 40.782           |
| Eólica                   | 947,6          | 2.568.249        | 220.869          |
| Solar FV                 | 132,0          | 256.265          | 22.039           |
| <b>Total</b>             | <b>2.678,2</b> | <b>8.085.030</b> | <b>695.228</b>   |

Tabla 2. Parque de generación eléctrica en Navarra 2009.

#### 1.4. Consumo de energía final por tipo

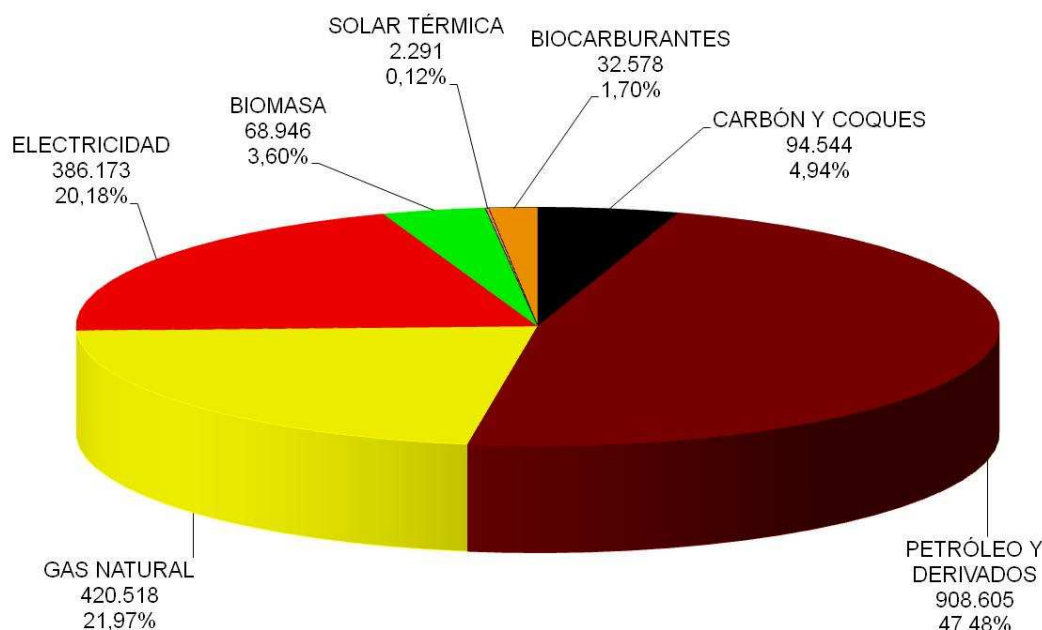


Gráfico 5. Consumo de energía final por tipo en Navarra en 2009 (TEP y %).

El gráfico 5 muestra las cantidades y porcentajes utilizados de cada fuente energética en el consumo final de energía en Navarra, donde se observa que **los derivados petrolíferos suponen casi la mitad de este consumo final**, y que junto con el gas natural y la electricidad suponen más del 90% del total.

Los gráficos 6 y 7 muestran la evolución histórica del consumo de energía final, tanto el total como el particular para cada fuente de energía. Un breve estudio del gráfico 6 indica que durante el periodo 1988-2008 se ha incrementado el consumo de energía final a una media del 3,7% anual, que si se consideran los años 1993-2008 asciende hasta un 4,8% anual, si bien en los años 2003-2008 se observa una tendencia hacia el ahorro energético, puesto que se suaviza en el 2,4% anual, cayendo de manera significativa en este último año 2009 el 10,3% y quedando a niveles de 2003. En la caída de 2009 hay que considerar, además de las medidas de ahorro y eficiencia, la situación de crisis actual existente que ha repercutido en la actividad industrial y en el transporte.

En el caso del **gas natural**, este combustible no se empleaba en Navarra hace 25 años y hoy supone el 21,97% de la energía final, siendo el decenio 1993-2002 el periodo de

mayor crecimiento, coincidiendo con la gasificación de los principales núcleos de población y zonas de actividad económica. El descenso en el último año es del 9,5% por la situación económica y su repercusión en la actividad industrial.

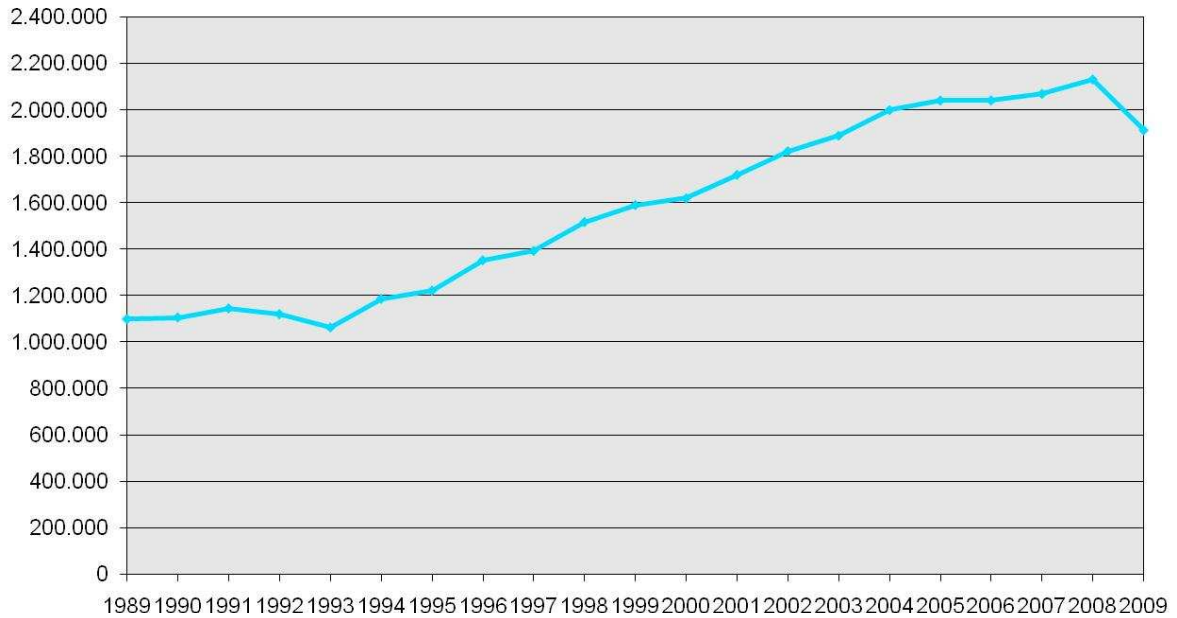


Gráfico 6. Consumo de energía final en Navarra 1989-2009 (TEP).

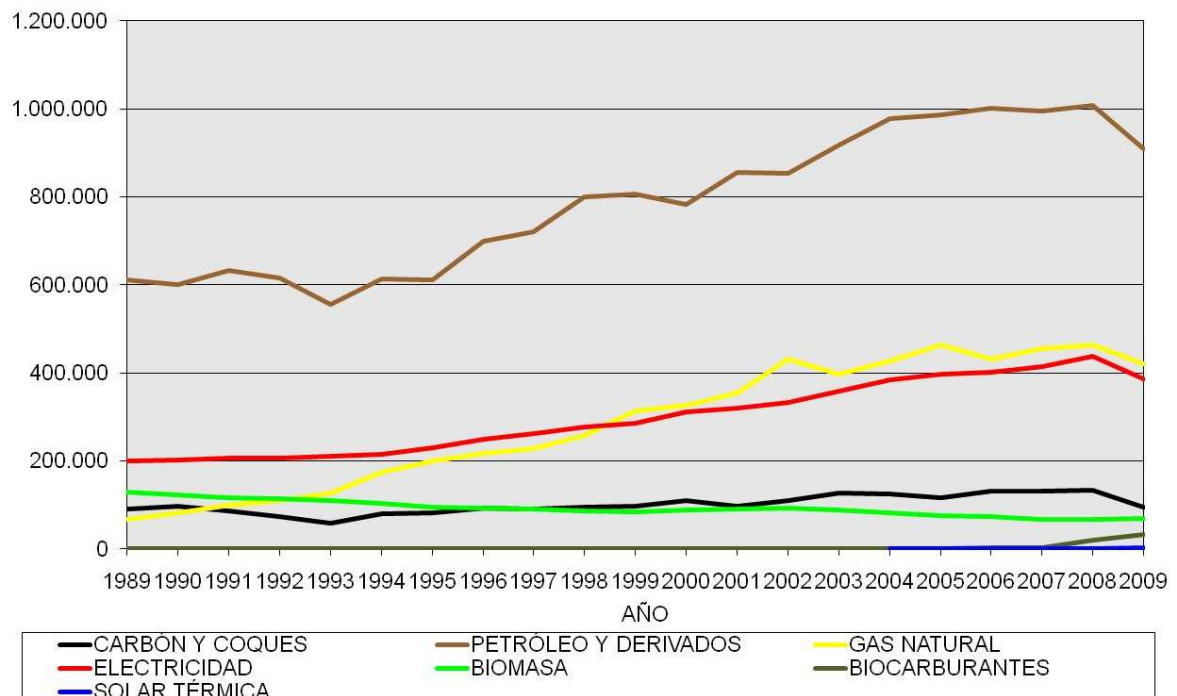


Gráfico 7. Consumo de energía final por tipo en Navarra 1989-2009 (TEP).

La **electricidad** experimenta un aumento del consumo paralelo al global y, como éste, más importante a partir de 1993 (coincidente con la salida de la crisis económica de 1992). Como en el resto de combustibles, el año 2009 supone una singularidad por la situación de crisis económica, con un descenso del 11,8% respecto a 2008.

Los **derivados del petróleo** también experimentan un crecimiento continuado motivado por el fuerte incremento del consumo en el transporte (ver apartado 2.5), que compensa el reemplazo de estos combustibles por el gas natural para usos térmicos. El último año supone una excepción por el descenso del 9,8%.

El **carbón y los coques** experimentan un crecimiento ligero debido a que se emplean únicamente en procesos industriales muy específicos hasta el pasado año 2009, con un descenso superior al 28%, fruto de la delicada situación de las empresas que utilizan estos combustibles.

En cuanto a la **biomasa**, el nivel de consumo ha decrecido ligeramente a lo largo de los años, debido a su reemplazo por el gasóleo y el gas natural en usos de calefacción en áreas rurales. No obstante, en los últimos años se incrementa ligeramente debido a la entrada en el mercado de sistemas automatizados de calefacción por biomasa (pellets y astillas), que aumentan el atractivo de este combustible por su carácter renovable y su menor precio en relación a los combustibles fósiles. En particular, **la biomasa y los biocarburantes son las únicas fuentes energéticas cuyo consumo se ha incrementado en 2009** (un 1,5% respecto a 2009). Este fenómeno también tiene reflejo en la industria con algunos casos de paso de equipos alimentados por combustibles fósiles a instalaciones de biomasa.

Por último, los **biocarburantes** (biodiesel y bioetanol) son de reciente aparición (2005) y además sujetos a notables influencias del entorno global (precios de las materias primas). En cualquier caso en estos momentos suponen un mínimo porcentaje de la energía final consumida, al igual que la energía **solar térmica**.

1.5. Consumo de energía final por sectores

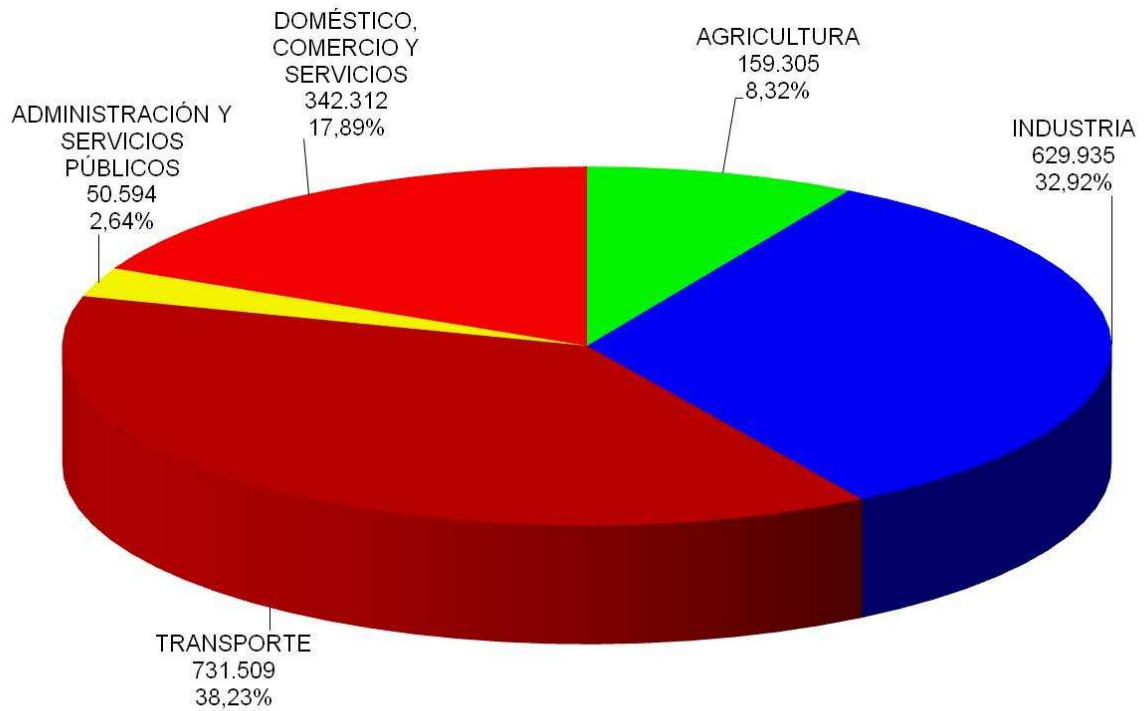


Gráfico 8. Consumo de energía final por sectores en Navarra en 2009 (TEP y %).

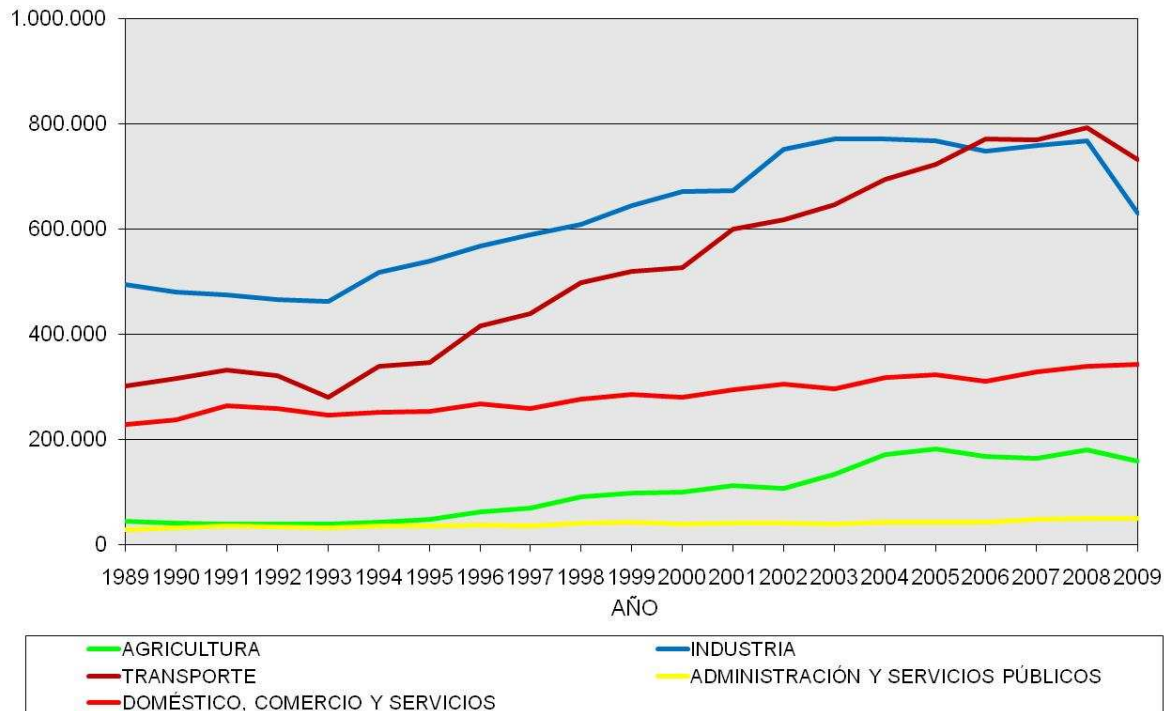


Gráfico 9. Consumo de energía final por sectores en Navarra 1989-2009 (TEP).

Si no se considera la singularidad que supone el año 2009, en el periodo 1998-2008 se ha incrementado el consumo de energía final en todos los sectores.

Desde el año 2006 **el transporte es el principal consumidor de energía final**, por encima de la industria. Esto se debe a un **incremento anual del 7,2% desde 1993 hasta 2008**, si bien en la década 1998-2008 se ha suavizado la tendencia (en torno a un 4,8%) y en el último año ha descendido un 7,8%. El gasóleo A es el combustible que experimenta mayores crecimientos (dieselización del parque de vehículos y gran peso del transporte por carretera).

La **industria** aumenta su consumo de energía final un promedio anual del 2,3% desde 1989 hasta 2008. No obstante, en los últimos 5 años el encarecimiento de los combustibles ha provocado que en muchas empresas se adopten medidas de ahorro energético por razones de competitividad. El consumo ha caído un 18% en este año 2009, a causa de la crisis económica.

La **agricultura**, por el contrario, duplicó su consumo energético final desde 1998 hasta 2008, de manera especial entre los años 2003 y 2006 aunque, siguiendo la tendencia de los anteriores sectores, ha bajado un 12% en 2009 respecto a 2008.

El sector **doméstico, comercio y servicios** experimenta un crecimiento sostenido en las últimas décadas, con un 1,9% desde 1999. En estos sectores influye en gran medida el aumento en equipamiento doméstico (principalmente eléctrico) y las variaciones en el uso de calefacción en función del año climático. Destaca el hecho de que es el **único sector** en que se **incrementó** el consumo (un 2,8%) en 2009 respecto a 2008.

Por último, en la **Administración y servicios públicos** se observa un crecimiento continuado del 5,1% desde 2003 hasta 2008, motivado por el crecimiento urbanístico y de dotaciones, mientras que en el último año se ha mantenido el nivel de consumo.

### 1.6. Coste de los combustibles utilizados en el consumo de energía final

La *tabla 3* muestra el **coste económico aproximado de los combustibles empleados en el consumo de energía final** en Navarra en el año 2009 en cada uno de los sectores principales, que ascendió a unos 1.670 millones de euros. Esta cifra equivale **al 9% del PIB de Navarra** en dicho año, lo que da una idea de la importancia de la factura energética sobre el conjunto de la economía.

| Unidades: miles de euros. |      | CARBON Y COQUES                     | PRODUCTOS PETROLIFEROS | GAS NATURAL | ELECTRICIDAD | BIOMASA | BIOGAS | BIODIESEL | BIOETANOL | SOLAR TERMICA | TOTAL     |
|---------------------------|------|-------------------------------------|------------------------|-------------|--------------|---------|--------|-----------|-----------|---------------|-----------|
| UTILIZACION               | 11   | CONSUMO FINAL ENERGETICO            | 9.535                  | 830.370     | 174.849      | 571.712 | 45.213 |           | 34.116    | 3.966         | 1.669.761 |
|                           | 11.1 | AGRICULTURA                         |                        | 84.839      | 3.018        | 14.324  | 403    |           |           |               | 102.585   |
|                           | 11.2 | INDUSTRIA                           | 9.510                  | 9.854       | 75.650       | 256.284 | 35.649 |           |           |               | 386.947   |
|                           | 11.3 | TRANSPORTE                          |                        | 705.501     | 67           | 4.903   |        |           | 34.116    | 3.966         | 748.553   |
|                           | 11.4 | ADMINISTRACION Y SERVICIOS PUBLICOS |                        | 4.172       | 5.558        | 48.340  | 94     |           |           |               | 58.164    |
|                           | 11.5 | DOMESTICO, COMERCIO Y               | 25                     | 26.004      | 90.555       | 247.860 | 9.067  |           |           |               | 373.511   |

Tabla 3. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2009 (miles de euros).

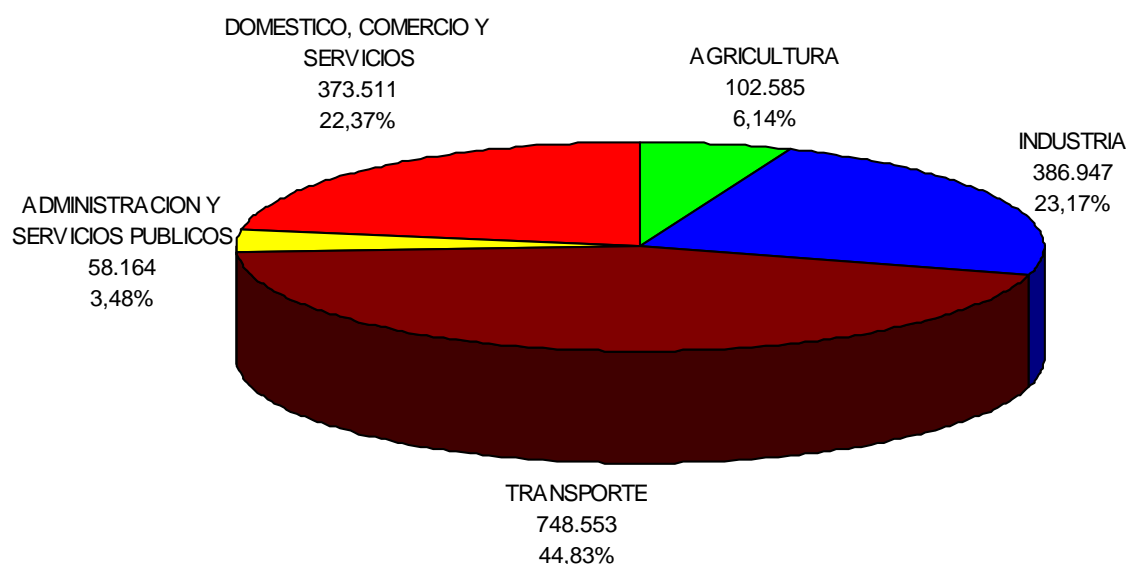
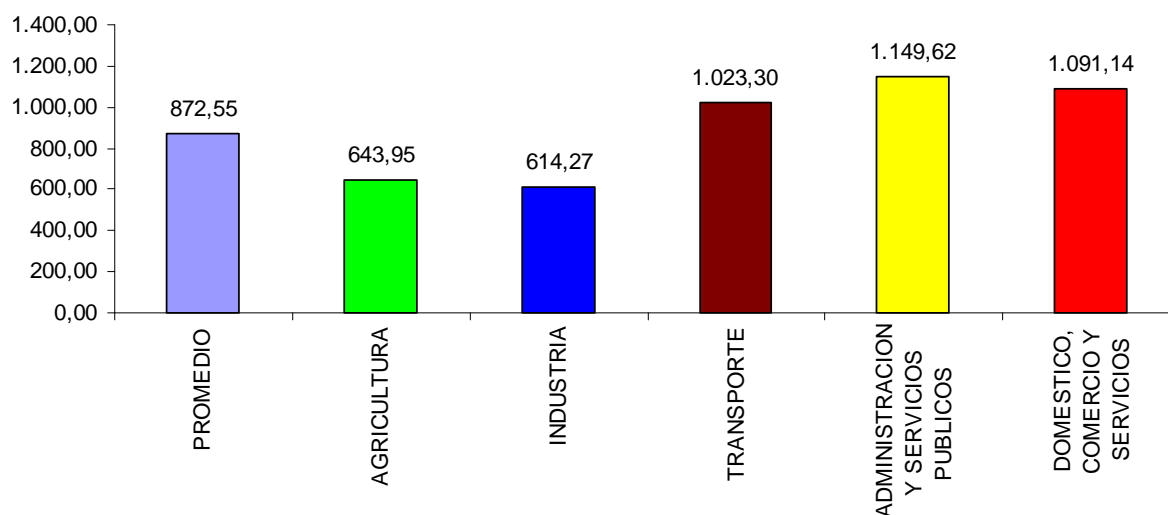


Gráfico 10. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2009 por sectores (miles de euros y %)

El *gráfico 10*, en comparación con el *gráfico 8*, muestra que en la agricultura, y muy especialmente en la industria, el coste económico de los combustibles es inferior a su cuota sectorial de consumo energético, mientras que la energía es más cara en los sectores difusos: transporte, Administración y servicios públicos, y doméstico, comercio y servicios. Es decir, la ganancia de competitividad sería mayor si se consiguieran ahorros energéticos en los sectores en los que aparentemente el factor competitividad debería tener menos importancia. Dicho de otro modo: es más rentable invertir en eficiencia energética en los sectores difusos que en los sectores agrícola e industrial.

El *gráfico 11* corrobora este análisis mostrando el coste unitario del combustible por sector (en euros/TEP), así como el coste unitario promedio.



*Gráfico 11. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2009 por sectores (euros/TEP).*



## 1.7. Indicadores energéticos

A partir de los balances energéticos se pueden seleccionar una serie de indicadores que sintetizan las principales características del modelo energético de Navarra y faciliten su análisis.

### 1.7.1. Autoabastecimiento de energía primaria (sin considerar el efecto de la electricidad excedentaria)

Es la relación entre la producción de energía primaria y el consumo de energía primaria. En Navarra las únicas fuentes de energía autóctona son renovables, puesto que no hay existencias de combustibles fósiles. Se selecciona este indicador porque uno de los **objetivos** energéticos establecidos por la **Unión Europea para el año 2010** es que el **12%** del consumo de energía primaria proceda de fuentes renovables<sup>2</sup>.

En el caso de Navarra, el consumo de energía primaria tiene un comportamiento particular debido al hecho de que es una región que, desde el año 2003, exporta una gran cantidad de electricidad (el 39,12% en 2009). De este modo, una parte de la producción de energía primaria se destina a la producción de la electricidad exportada.

Como consecuencia, un análisis preciso de este índice requiere que la tendencia del mismo se obtenga sin considerar el efecto de la electricidad excedentaria. Por lo tanto, es necesario calcularlo como el cociente entre la energía primaria de origen autóctono (producida en Navarra) a la que se le resta la parte de la misma empleada en la producción de la electricidad exportada, y la energía primaria consumida a la que se le resta la parte empleada para producir la electricidad excedentaria.

Como se puede observar en el *gráfico 10*, **Navarra se encuentra cerca de cumplir dicho objetivo**, pues en 2009 el valor del indicador es el 10,92%.

---

<sup>2</sup> Libro Blanco sobre las fuentes de energía renovable refrendado por el Consejo en su Resolución, de 8 de junio de 1998, sobre las fuentes de energía renovables y por el Parlamento Europeo en su Resolución sobre el Libro Blanco.

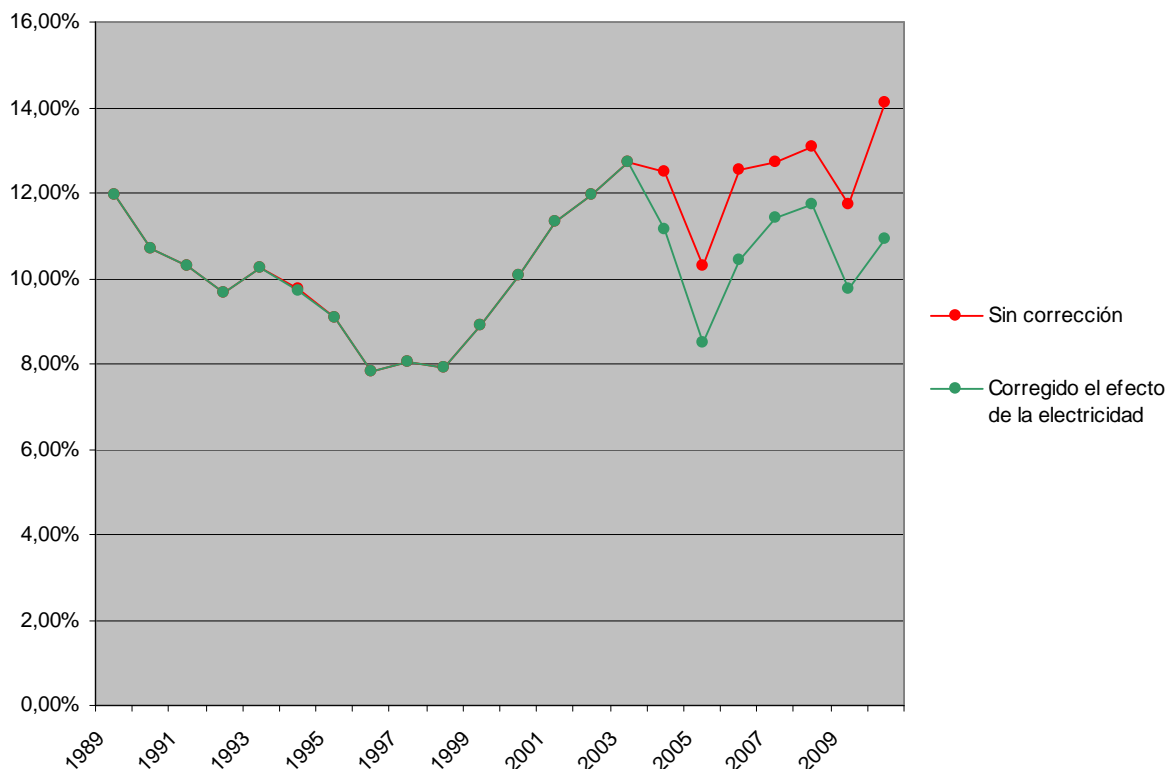


Gráfico 12. Autoabastecimiento de energía primaria (producción de energía primaria/consumo de energía primaria) (sin corrección y corregido el efecto de la electricidad excedentaria) 1989-2009.

### 1.7.2. Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida

Se expresa en tanto por ciento.

Como en el anterior, se selecciona este indicador porque uno de los **objetivos** energéticos establecidos por la **Unión Europea** para el año **2010** es que el **29,4%** del consumo de electricidad sea cubierto mediante la producción de electricidad por renovables<sup>3</sup>.

Como se observa en el *gráfico 13*, **Navarra cumple sobradamente este objetivo** desde 1998, y en 2009 se alcanza el 81,15%.

<sup>3</sup> Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, 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.

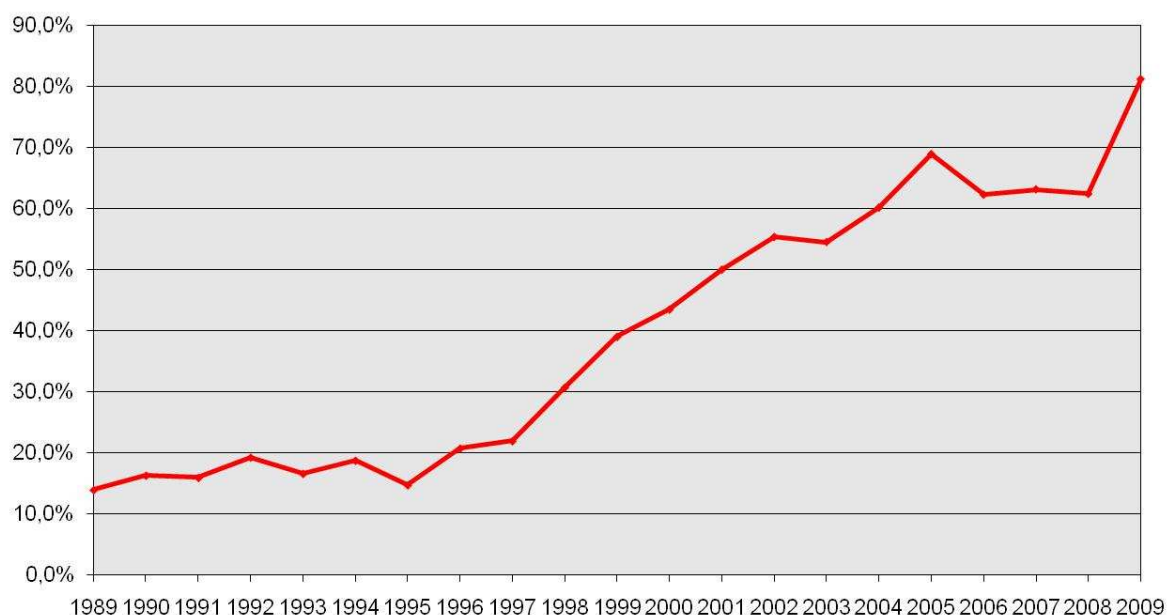


Gráfico 13. Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida 1989-2009.

### 1.7.3. Intensidad energética final

Es la relación entre el consumo de energía final y el PIB (producto interior bruto) de un país o región. Se mide en energía/unidad monetaria (TEP/millón euros) y para estudiar su evolución la unidad monetaria debe expresarse en valor constante referido a un año. Este indicador se selecciona porque es una **medida de la eficiencia del sistema económico, apuntando la energía final necesaria para producir una unidad económica**. Cuanto más eficiente sea el sistema, más bajo es este valor (menos intenso en energía).

En el caso de Navarra, el *gráfico 14* señala que el fuerte desarrollo económico registrado entre 1995 y 2004 se realizó a costa de un enorme consumo energético.

En los años anteriores 2005 a 2008 **este indicador ha mejorado y se apunta una tendencia hacia una mayor eficiencia energética**. En el año 2009 la crisis económica ha hecho que este indicador descienda hasta niveles de 1995.

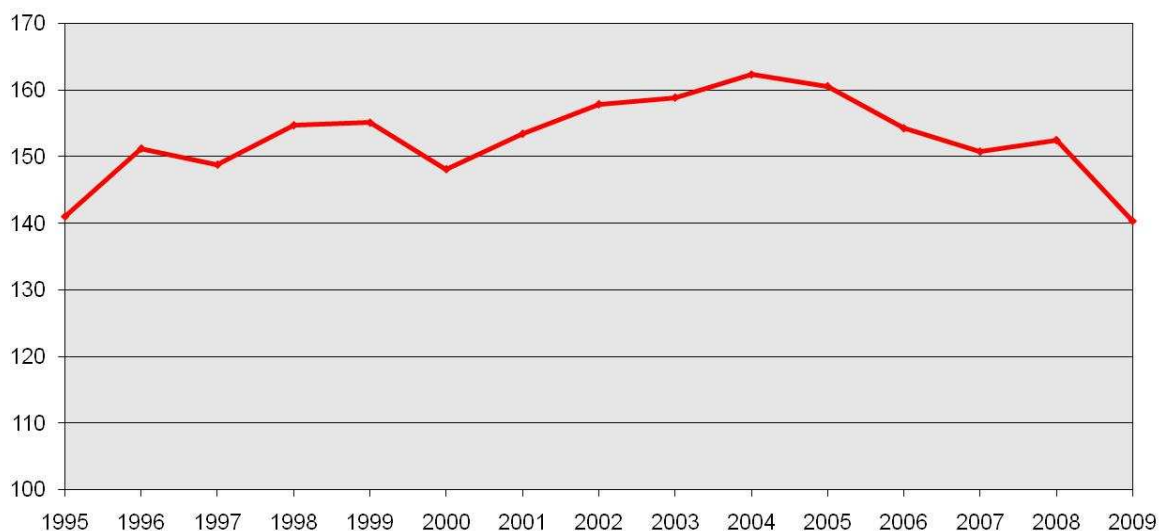


Gráfico 14. Intensidad energética final (consumo energía final/PIB) (TEP/Meuros constantes año 2000) 1995-2009.

#### 1.7.4. Consumo de energía final per capita

Es el consumo de energía final que corresponde a cada habitante. Este indicador se selecciona porque ofrece una buena **medida de la evolución de Navarra en comparación consigo misma.**

Así, entre 1993 y 1998 el consumo energético por habitante creció un 43%, y un 20% entre 1998 y 2008. En los años 2004-2008 esta tendencia parece haberse contenido y el consumo per capita se mantiene estable, con la salvedad del fuerte descenso en el año 2009.

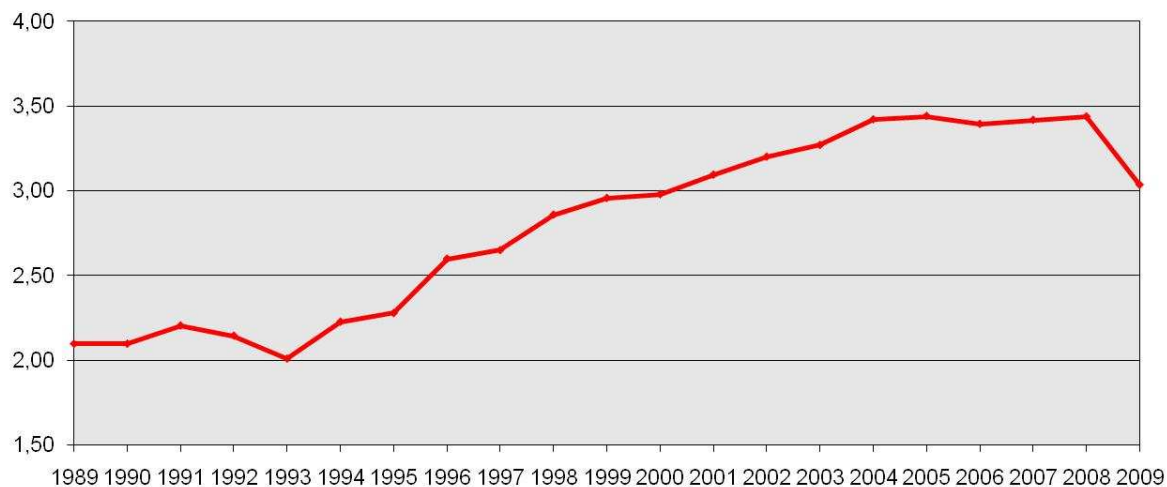


Gráfico 15. Consumo energía final per capita (TEP/habitante) 1989-2009.

#### 1.7.5. Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía

El consumo final bruto de energía se define como los productos energéticos suministrados con fines energéticos a la industria, el transporte, los hogares, los servicios, incluidos los servicios públicos, la agricultura, la silvicultura y la pesca, incluido el consumo de electricidad y calor por la rama de energía para la producción de electricidad y calor e incluidas las pérdidas de electricidad y calor en la distribución y el transporte. Es decir, es la suma del consumo de energía final más las pérdidas en distribución y transporte y el consumo de la industria energética.

A su vez, el consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables se calcula como la suma:

- a) del consumo final bruto de electricidad procedente de fuentes de energía renovables;
- b) del consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables para la calefacción y la refrigeración, y
- c) del consumo final de energía procedente de fuentes renovables en el sector del transporte.

La cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía es el cociente entre el consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables y el consumo final bruto de energía.

La elección de este indicador se debe a que uno de los **objetivos** energéticos establecidos por la **Unión Europea** para el año **2020** es que este índice alcance el **20%**<sup>4</sup>.

Como se puede observar en el *gráfico 16*, en los últimos 15 años se ha hecho un enorme progreso en este sentido, de forma que **en 2009 ya se ha superado** (21,38%) el citado valor del 20%.

---

<sup>4</sup> Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.

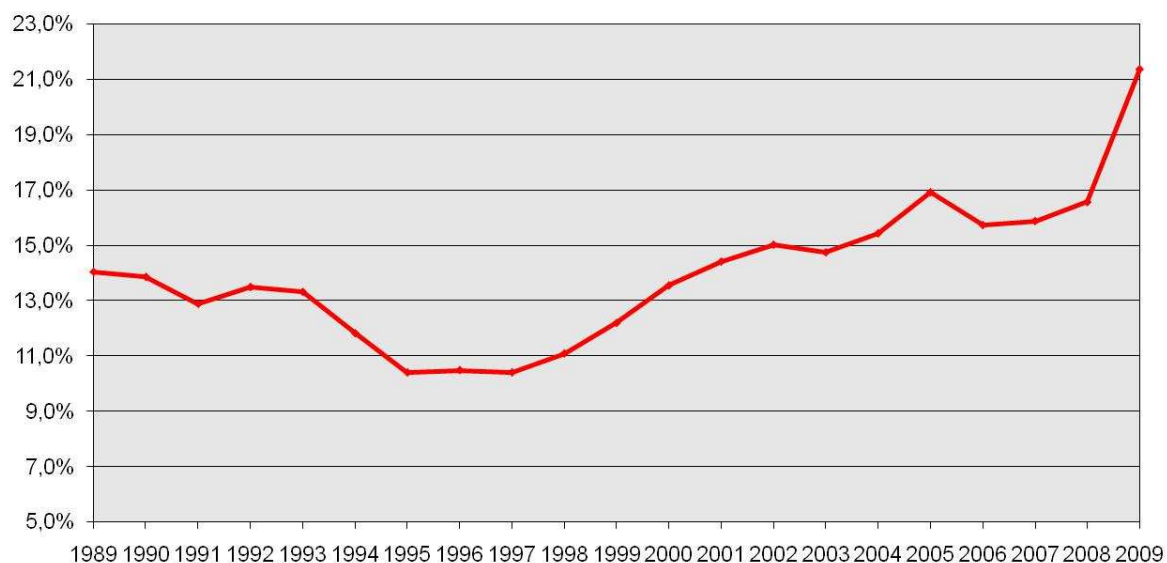


Gráfico 16. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía 1989-2009.

#### 1.7.6. Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte

Es el cociente entre el consumo final de energía procedente de fuentes renovables en el sector transporte y el consumo final de energía en este sector.

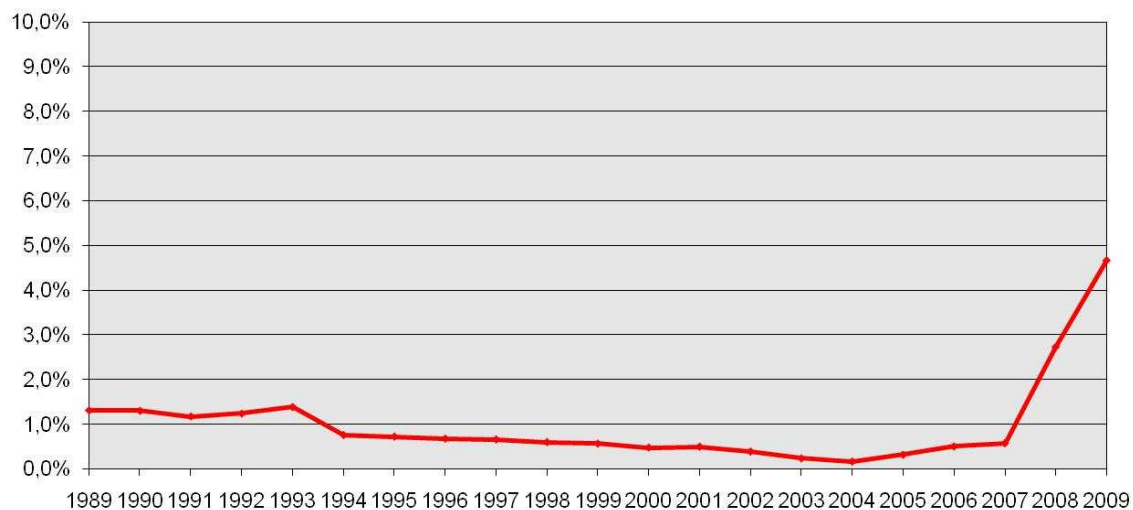


Gráfico 17. Cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía en el transporte 1989-2009.

Este índice se selecciona porque, al igual que en el caso anterior y según establecido en la misma Directiva 2009/28/CE, tiene un valor **objetivo** dentro de las metas energéticas establecidos por la **Unión Europea** para el año **2020**: alcanzar el **10%**.

En los **últimos dos años** se ha producido un **notable avance** debido a la mayor utilización de biocombustibles, procedente fundamentalmente de la obligatoriedad de la mezcla en origen. En estos momentos en nuestra comunidad este índice es de 4,66%.

### 1.7.7. Consumo de energía primaria (sin considerar el consumo para la producción de electricidad excedentaria)

Entre los **objetivos** energéticos de la **UE** para **2020** figura el **20% de reducción del consumo de energía primaria** en 2020 (con respecto a las previsiones)<sup>5</sup>.

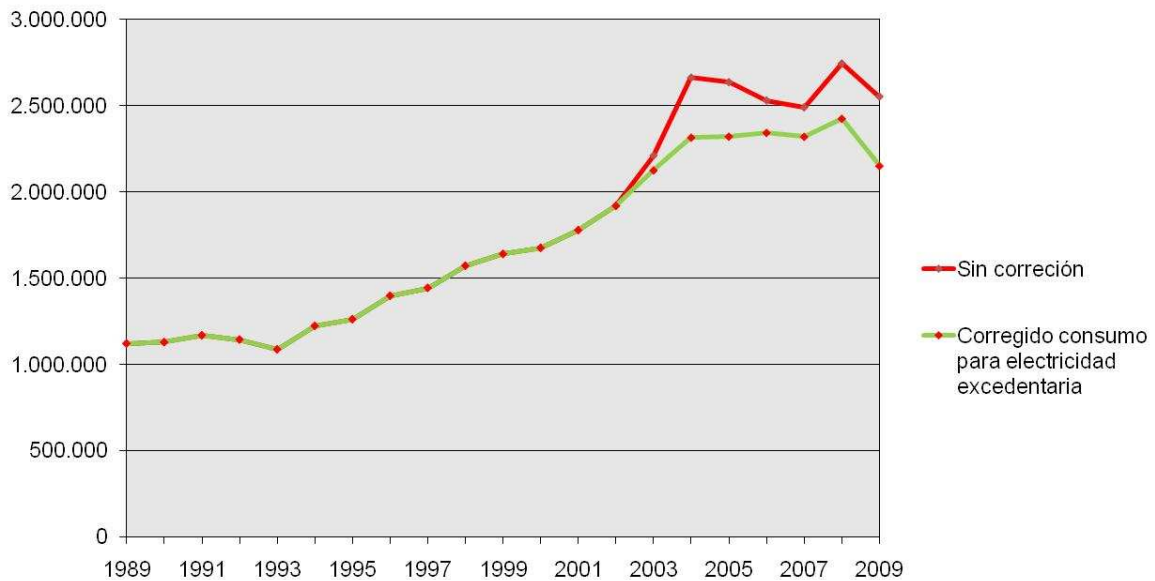


Gráfico 18. Consumo de energía primaria (sin corrección y corregido descontando el consumo para la producción de electricidad excedentaria) (TEP) 1989-2009.

Al igual que con el autoabastecimiento de energía primaria, un análisis preciso de este índice requiere que la tendencia del mismo se obtenga sin considerar la energía primaria consumida para la producción de la electricidad excedentaria, es decir, restar, al

<sup>5</sup> Objetivo que se fijó la UE en su Plan de acción para la eficiencia energética (2007-2012). Comunicación de la Comisión de 19 de octubre de 2006 titulada: "Plan de acción para la eficiencia energética: realizar el potencial" [COM (2006) 545 final – Diario Oficial C 78 de 11 de abril de 2007].

consumo total de energía primaria, la parte proporcional de la energía primaria empleada para producir la electricidad que se exporta.

La tendencia existente proyecta un consumo de energía primaria corregido el factor de la electricidad excedentaria, de 3.333,2 miles de TEP. Una reducción del 20% con respecto a esta tendencia fija un techo de 2.666,6 miles de TEP y el valor actual es de 2.151,6 miles de TEP. Si bien la tendencia existente hasta 2005 ponía en entredicho el cumplimiento de este objetivo, la moderación del consumo (el incremento en la eficiencia) de los últimos años hace posible su cumplimiento, si bien se deberá realizar un importante esfuerzo en el aumento de la eficiencia energética en todos los sectores.

### 1.7.8. Resumen de la evolución de los indicadores energéticos

La *tabla 4* muestra los indicadores energéticos clave de Navarra, su evolución en los últimos 5 años y sus valores hace 10 y 20 años.

|  | 1989    | 1999    | 2005    | 2006    | 2007    | 2008    | 2009    | Objetivo UE            |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| <b>Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida</b>    | 13,93%  | 39,01%  | 68,90%  | 62,26%  | 63,14%  | 62,40%  | 81,15%  | 29,4% <sup>(1)</sup>   |
| <b>Intensidad energética final (TEP/Meuros constantes año 2000)</b>                    |         | 155,11  | 160,57  | 154,27  | 150,79  | 152,51  | 140,37  | -                      |
| <b>Consumo energía final per capita (TEP/habitante)</b>                                | 2,10    | 2,96    | 3,44    | 3,39    | 3,42    | 3,44    | 3,03    | -                      |
| <b>Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía</b>                            | 14,04%  | 12,19%  | 16,92%  | 15,74%  | 15,88%  | 16,73%  | 21,38%  | 20% <sup>(2)</sup>     |
| <b>Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte</b>                 | 0,14%   | 0,57%   | 0,32%   | 0,50%   | 0,58%   | 2,73%   | 4,66%   | 10% <sup>(2)</sup>     |
| <b>Autoabastecimiento de energía primaria (corregida la electricidad excedentaria)</b> | 10,68%  | 10,06%  | 10,43%  | 11,43%  | 11,71%  | 9,74%   | 10,92%  | 12% <sup>(1)</sup>     |
| <b>Consumo de energía primaria sin electricidad excedentaria (miles TEP)</b>           | 1.120,9 | 1.640,7 | 2.322,4 | 2.344,3 | 2.321,2 | 2.426,2 | 2.151,6 | 2.666,6 <sup>(2)</sup> |

(1) Objetivo UE para el año 2010. (2) Objetivo UE para el año 2020.

*Tabla 4. Indicadores energéticos de Navarra 1989-2009.*



## **2. EL MODELO ENERGÉTICO DE NAVARRA EN 2020**

### **2.1. Condicionantes y variables del entorno**

Este Plan Energético define el modelo energético de Navarra en 2020 y marca las directrices y medidas de actuación para alcanzarlo.

Conforme a lo expuesto en el apartado 2.1, los balances energéticos de Navarra muestran la forma en que la energía se produce, transforma y consume en Navarra, realizando un desglose de estos flujos por tipo de combustible / fuente de energía y sector económico.

Por lo tanto, definir el modelo energético de Navarra en 2020 equivale a definir los balances energéticos objetivo para 2020. Para realizar estas proyecciones, es preciso considerar la existencia de una serie de factores externos de diversa índole sobre los que la capacidad de acción desde este Plan es muy reducida, y que consisten fundamentalmente en:

- La situación actual y las tendencias existentes (económicas, energéticas, normativas).
- Los objetivos energéticos europeos y nacionales.
- Las restricciones socio-económicas, de infraestructuras, demográficas, geográficas y climáticas.
- Las competencias del Gobierno de Navarra en materia energética.

La situación actual y tendencias existentes ya se han analizado en los apartados 1.1 a 1.5, y los objetivos energéticos establecidos por la Unión Europea para el año 2020 se han expuesto en el apartado 1.6.

Los objetivos nacionales, al menos en lo referente a energías renovables, se han definido en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020, cuya versión final de 30 de junio de 2010 está en proceso de revisión por las autoridades comunitarias. En lo concerniente a eficiencia energética, el plan que ha de seguir a la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4) y su Plan de Acción 2008-2012 (PAE4+) se encuentra en una fase inicial de elaboración.

Estos objetivos nacionales se encuentran alineados con los objetivos europeos del paquete 20-20-20:

- 20% de cuota de las energías renovables en el consumo final bruto de energía (y 10% en el consumo final de energía en el transporte).<sup>6</sup>
- 20% de reducción del consumo de energía primaria en 2020 (con respecto a las previsiones).<sup>7</sup>
- 20% de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2020 (con respecto a las previsiones).

Por último, las restricciones y competencias del Gobierno de Navarra en materia energética son limitaciones de gran importancia para el establecimiento de objetivos y la definición de acciones tendentes a conseguir dichos objetivos, que se definen en los capítulos 4 a 7.

Para la definición del modelo energético de Navarra en 2020 se ha realizado un ejercicio de prospectiva basado en dos escenarios energéticos: el **escenario de referencia** o línea de base, en el que se plantea la evolución del modelo energético en el caso de que no se ejecutara este Plan Energético y las medidas definidas en el mismo y el **escenario de eficiencia**, que define el modelo energético que se desea alcanzar en Navarra en el año 2020.

En ambos escenarios se asumen los mismos condicionantes marco:

- **Población.**

Entre 2000 y 2009, la población de Navarra pasó de 543.757 a 630.578 habitantes, lo que supone un crecimiento anual del 1,66% que superó todas las previsiones existentes, con una fuerte incidencia del fenómeno inmigratorio. Es de esperar que este crecimiento sea más suave entre 2010 y 2020. Así, se considera

---

<sup>6</sup> Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.

<sup>7</sup> Objetivo que se fijó la UE en su Plan de acción para la eficiencia energética (2007-2012). Comunicación de la Comisión de 19 de octubre de 2006 titulada: "Plan de acción para la eficiencia energética: realizar el potencial" [COM (2006) 545 final – Diario Oficial C 78 de 11 de abril de 2007].

una población en 2020 de 690.000<sup>8</sup> habitantes, con un promedio de crecimiento anual del 0,82% entre 2010 y 2020.

- **Economía.**

Ante la delicada situación actual, para 2010 se supone un crecimiento económico nulo, para los años 2011 a 2013 se adopta el mismo escenario que el PANER (incremento del PIB del 2,2% anual) y de 2014 a 2020 se adopta igualmente el escenario del PANER, que coincide con el de MODERNA (crecimiento económico del 2,5% anual).

- **Precios energéticos.**

Se considera un crecimiento continuado de las principales materias primas energéticas (gas natural y petróleo), empujadas por el fuerte crecimiento de las economías emergentes. Se trata de una variable sujeta a una gran volatilidad.

- **Clima.**

Dada la incertidumbre de esta variable y la reducida escala temporal en comparación con la lenta evolución del clima, no se consideran los efectos del calentamiento global en esta planificación.

## 2.2. Balance energético de Navarra 2020. Escenario de referencia

El escenario de referencia asume la **hipótesis** de que hasta 2009 se han llevado a cabo las medidas de promoción de las energías renovables y la eficiencia energética previstas a escala regional (Plan Energético de Navarra horizonte 2010) y nacional (Plan de Energías Renovables 2005-2010 y el Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (PAE4+), pero **no se realizan más medidas de esta naturaleza a partir del año 2010. Esta hipótesis define, por lo tanto, el modelo energético que se obtendría sin el desarrollo de este III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.**

Además de esta hipótesis general, para obtener el balance energético de referencia de 2020, se realizan las siguientes **consideraciones fundamentales**:

---

<sup>8</sup> Conforme a MODERNA y considerando una tasa de empleo sobre la población total del 50% (en 2007 era el 49,6%), Navarra tendrá 755.038 habitantes en 2030, lo cual supone una población de 690.000 habitantes en 2020.

- **Generación eléctrica.**

Se parte del parque de generación existente en 2009 y se le añade la siguiente nueva potencia, por tratarse de proyectos o iniciativas existentes o que se considera se pondrán en marcha:

- 48,9 MW de cogeneración de gas natural
- 59,5 MW en nuevas instalaciones de generación de electricidad a partir de biomasa y biogás (proyectos e iniciativas existentes)
- 20 MW en hidráulica (central del Canal de Navarra en construcción)
- 12,6 MW en minihidráulica (minicentral en Puente la Reina)
- 652,4 MW en eólica, mediante nuevos parques experimentales y nuevos emplazamientos.
- 58 MW fotovoltaicos
- 50 MW de energía termosolar o energía solar de concentración.

Se trata de un incremento de potencia muy notable.

Además, se considera una producción (horas equivalentes) muy similar a la existente en todas las tecnologías, si bien se retoca a la baja en eólica y minihidráulica porque los últimos años han sido muy lluviosos y ventosos y, además, los nuevos emplazamientos serán menos productivos que los actuales.

En lo referente a los ciclos combinados de gas natural de Castejón, se considera igualmente una producción muy similar a la existente y no se prevé un incremento de potencia, aunque no puede descartarse la implantación de un cuarto grupo, condicionado a la autorización del mismo por el organismo competente.

- **Producción de biomasa.**

Se considera la tendencia existente, que en los últimos años observa una recuperación, modificada por el incremento de producción esperado por las nuevas instalaciones de producción de electricidad a partir de biomasa.

- **Producción de biocarburantes.**

Se considera una producción similar al promedio del período 2005-2009.

- **Consumo en el sector agricultura.**

Para todas las fuentes energéticas se considera el escenario general planteado, con la excepción del gas natural, en el que no se aprecia una tendencia clara y se considera el promedio del consumo del período 2004-2009; y de la biomasa, que debido a que en 2009 se rompe la tendencia, se toma este valor de 2009 para todo el período 2010-2020.

- **Consumo en el sector industria.**

Se considera el escenario general planteado, con la excepción de los productos petrolíferos, donde se continúa la tendencia decreciente existente desde hace décadas; y de la biomasa, en que se considera un ligero incremento debido a la evolución existente en los últimos 5 años.

- **Consumo en el sector transporte.**

Se proyecta en función de las tendencias existentes, con la salvedad de la electricidad, donde no se aprecia una tendencia clara y se considera que al consumo existente actualmente se le debe añadir el derivado de las ventas de vehículos híbridos enchufables, de los cuales puede esperarse una venta sin establecer incentivos; y los biocarburantes, en los que se considera la tendencia positiva existente, si bien se atenuará de no existir medidas específicas.

- **Consumo en el sector Administración y servicios públicos.**

De modo análogo a los sectores anteriores, matizando lo relativo al gas natural, en el que en 2009 hubo un ascenso respecto a 2008, por lo que se proyecta continuar con esta tendencia alcista; y la biomasa, donde se prosigue la tendencia a la baja sin correcciones.

- **Consumo en el sector domésticos, comercio y servicios.**

En combustibles sólidos y productos petrolíferos existe una tendencia hacia el menor consumo que no parece causada por la actual crisis económica, por lo que se continúa con esta tendencia desde 2010.

En gas natural y electricidad ha habido crecimiento incluso en 2009, por lo que se continúa directamente con esta tendencia al alza.

En biomasa, como 2009 rompe la tendencia negativa existente, se toma este valor para el periodo del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.

Por último, en solar térmica se considera una evolución similar a la del sector de administración y servicios públicos.

La *tabla 5* muestra el balance energético resultante de estas hipótesis.

| Unidades: toneladas equivalentes de petróleo (TEP). 1 TEP = 11,63 MWh = 10.000.000 kcal. |                       | CARBON Y COQUES               | PRODUCTOS PETROLIFEROS | GAS NATURAL | ELECTRICIDAD | BIOMASA | BIOGAS  | BIODIESEL | BIOETANOL | SOLAR TERMICA | GEOTERMIA | TOTAL     |           |
|--|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-------------|--------------|---------|---------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|-----------|
| DISPONIBLE   | 1                     | PRODUCCION ENERGIA PRIMARIA   |                        |             | 401.921      | 140.271 | 32.113  | 15.473    |           | 44.143        |           | 633.922   |           |
|  | 1.1                   | HIDRAULICA                    |                        |             | 14.620       |         |         |           |           |               |           | 14.620    |           |
|  | 1.2                   | MINIHIDRAULICA                |                        |             | 40.936       |         |         |           |           |               |           | 40.936    |           |
|  | 1.3                   | EOLICA                        |                        |             | 316.480      |         |         |           |           |               |           | 316.480   |           |
|  | 1.4                   | MINIEOLICA                    |                        |             | 1.290        |         |         |           |           |               |           | 1.290     |           |
|  | 1.5                   | SOLAR FV                      |                        |             | 28.595       |         |         |           |           |               |           | 28.595    |           |
|  | 2                     | RECUPERACION E INTERCAMBIOS   | 114.414                | 1.065.349   | 1.293.379    | 490     | 100.677 |           | 33.897    | 10.134        |           |           | 2.618.341 |
|  | 3                     | CONSUMO ENERGIA PRIMARIA      | 114.414                | 1.065.349   | 1.293.379    | 402.411 | 240.948 | 32.113    | 49.370    | 10.134        | 44.143    |           | 3.252.262 |
| TRANSFORMACION   | 4                     | ENTRADA EN TRANSFORMACION     |                        |             | 718.332      | 144.830 | 32.113  |           |           | 40.539        |           | 935.814   |           |
|  | 4.1                   | CENTRALES TERMICAS            |                        |             | 589.867      | 137.221 | 32.113  |           |           | 40.539        |           | 799.740   |           |
|  | 4.2                   | COGENERACIONES                |                        |             | 128.465      | 7.609   |         |           |           |               |           | 136.074   |           |
|  | 5                     | SALIDA DE TRANSFORMACION      |                        |             | 470.494      |         |         |           |           |               |           | 470.494   |           |
|  | 5.1                   | CENTRALES TERMICAS            |                        |             | 387.773      |         |         |           |           |               |           | 387.773   |           |
|  | 5.2                   | COGENERACIONES                |                        |             | 82.721       |         |         |           |           |               |           | 82.721    |           |
| UTILIZACION  | 6                     | INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS |                        |             | -354.044     |         |         |           |           |               |           | -354.044  |           |
|  | 7                     | CONSUMO INDUSTRIA ENERGETICA  |                        |             | 7.297        |         |         |           |           |               |           | 7.297     |           |
|  | 8                     | PERDIDAS TRANSPORTE           |                        |             | 35.618       |         |         |           |           |               |           | 35.618    |           |
|  | 9                     | DISPONIBLE CONSUMO FINAL      | 114.414                | 1.065.349   | 575.047      | 475.946 | 96.118  |           | 49.370    | 10.134        | 3.605     | 2.389.984 |           |
|  | 10                    | CONSUMO FINAL NO ENERGETICO   |                        |             |              |         |         |           |           |               |           |           |           |
|  | 11                    | CONSUMO FINAL ENERGETICO      | 114.414                | 1.065.349   | 575.047      | 475.946 | 96.118  |           | 49.370    | 10.134        | 3.605     | 2.389.984 |           |
|  | 11.1                  | AGRICULTURA                   |                        | 185.521     | 19.660       | 10.611  | 615     |           |           |               |           | 216.408   |           |
|  | 11.2                  | INDUSTRIA                     | 114.414                |             | 343.668      | 255.759 | 81.677  |           |           |               |           | 795.518   |           |
|  | 11.3                  | TRANSPORTE                    |                        | 879.828     | 228          | 3.795   |         |           | 49.370    | 10.134        |           | 943.356   |           |
|  | 11.4                  | ADMON. Y SERVICIOS PUBLICOS   |                        |             | 15.435       | 38.847  |         |           |           |               | 1.661     | 55.943    |           |
| 11.5   | DOMESTICO, COMERCIO Y |                               |                        | 196.056     | 166.934      | 13.826  |         |           |           | 1.944         | 378.760   |           |           |

Tabla 5. Balance energético de Navarra 2020. Escenario de referencia.

2.2.1. Consumo de energía primaria

El gráfico 19 muestra las cantidades y porcentajes utilizados de cada fuente energética en nuestra comunidad. El autoabastecimiento de energía primaria (100% renovable), corregida la electricidad excedentaria, supondría el 15,64% del consumo de energía primaria, siendo por lo tanto ligeramente superior al 10,92% de 2009.

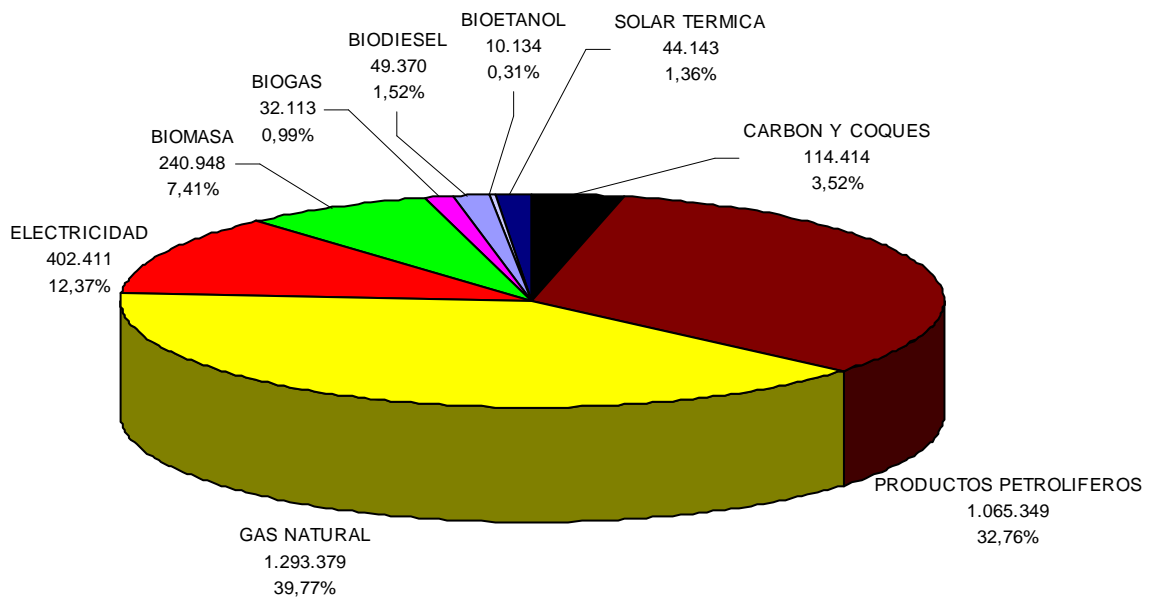


Gráfico 19. Consumo de energía primaria en Navarra en 2020.  
Escenario de referencia (TEP y %).

2.2.2. Generación eléctrica

El gráfico 20 muestra la forma en que se generaría la electricidad en Navarra, con detalle de las fuentes energéticas empleadas (izquierda), la electricidad obtenida de cada fuente (centro) y el destino de la electricidad (derecha). **La electricidad generada por fuentes renovables equivaldría al 100,69% del consumo final de electricidad.**

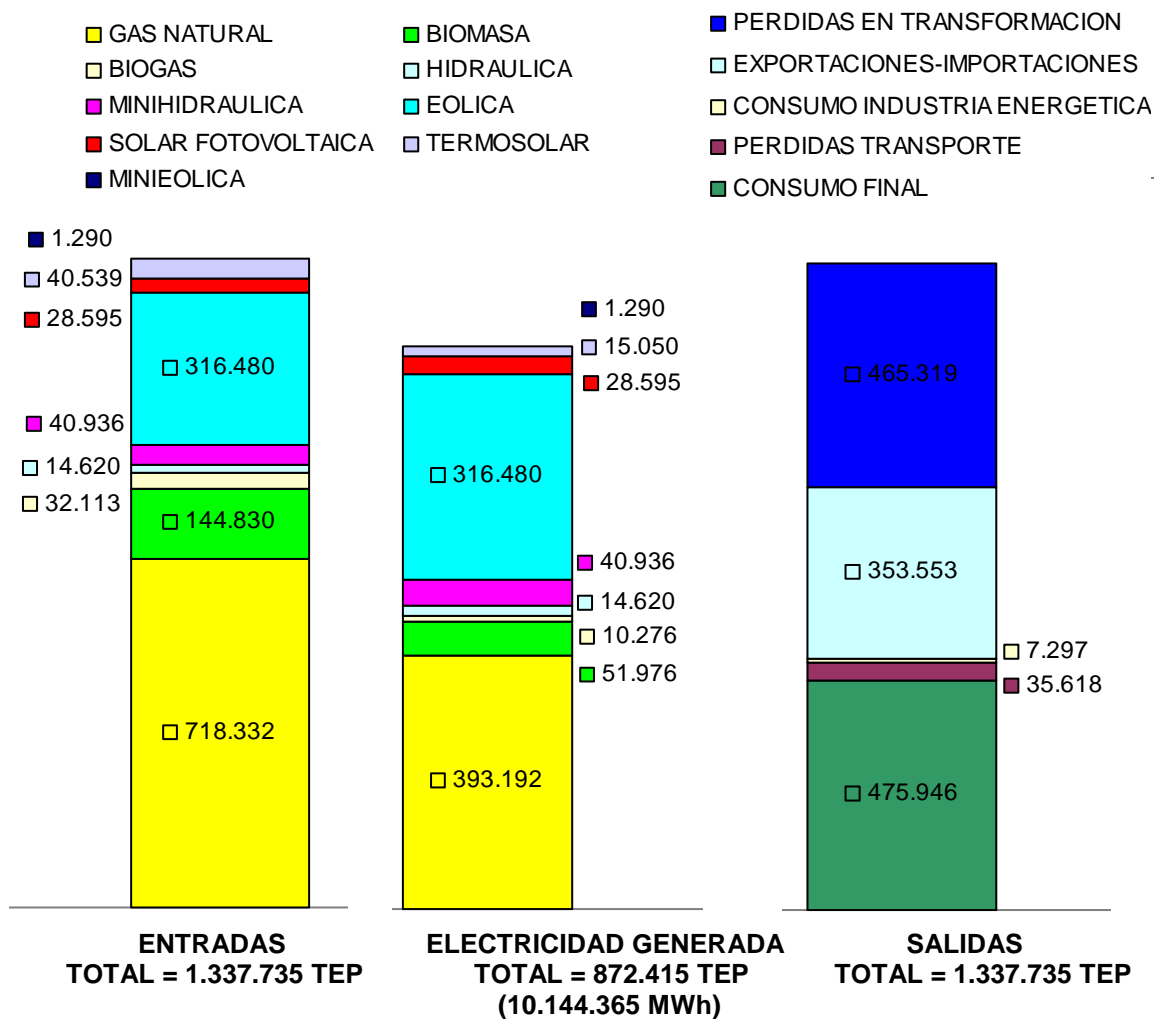


Gráfico 20. Generación eléctrica en Navarra en 2020. Escenario de referencia (TEP).

El parque de generación eléctrica previsto para 2020 es el mostrado en la tabla 6.



|                            | Potencia (MW)  | Producción (MWh)   | Producción (TEP) |
|----------------------------|----------------|--------------------|------------------|
| <b>No renovables</b>       | <b>1.400,0</b> | <b>4.572.000,0</b> | <b>393.192,0</b> |
| - Ciclos combinados (GN)   | 1.200,0        | 3.672.000          | 315.792          |
| - Cogeneraciones (GN)      | 200,0          | 900.000            | 77.400           |
| - Cogeneraciones (gasóleo) | 0,0            | 0                  | 0                |
| <b>Renovables</b>          | <b>2.180,1</b> | <b>5.572.365</b>   | <b>479.223</b>   |
| Biomasa                    | 77,5           | 604.375,0          | 51.976,3         |
| - Generación               | 70,0           | 542.500            | 46.655           |
| - Cogeneraciones           | 7,5            | 61.875             | 5.321            |
| Biogás                     | 17,1           | 119.490            | 10.276           |
| Hidráulica (> 10 MW)       | 68,0           | 170.000            | 14.620           |
| Minihidráulica (< 10 MW)   | 170,0          | 476.000            | 40.936           |
| Eólica                     | 1.600,0        | 3.680.000          | 316.480          |
| Minieólica (< 100 kW)      | 7,5            | 15.000             | 1.290            |
| Solar FV                   | 190,0          | 332.500            | 28.595           |
| Termosolar                 | 50,0           | 175.000            | 15.050           |
| <b>Total</b>               | <b>3.580,1</b> | <b>10.144.365</b>  | <b>872.415</b>   |

Tabla 6. Parque de generación eléctrica en Navarra 2020.

## 2.2.3. Consumo de energía final por tipo

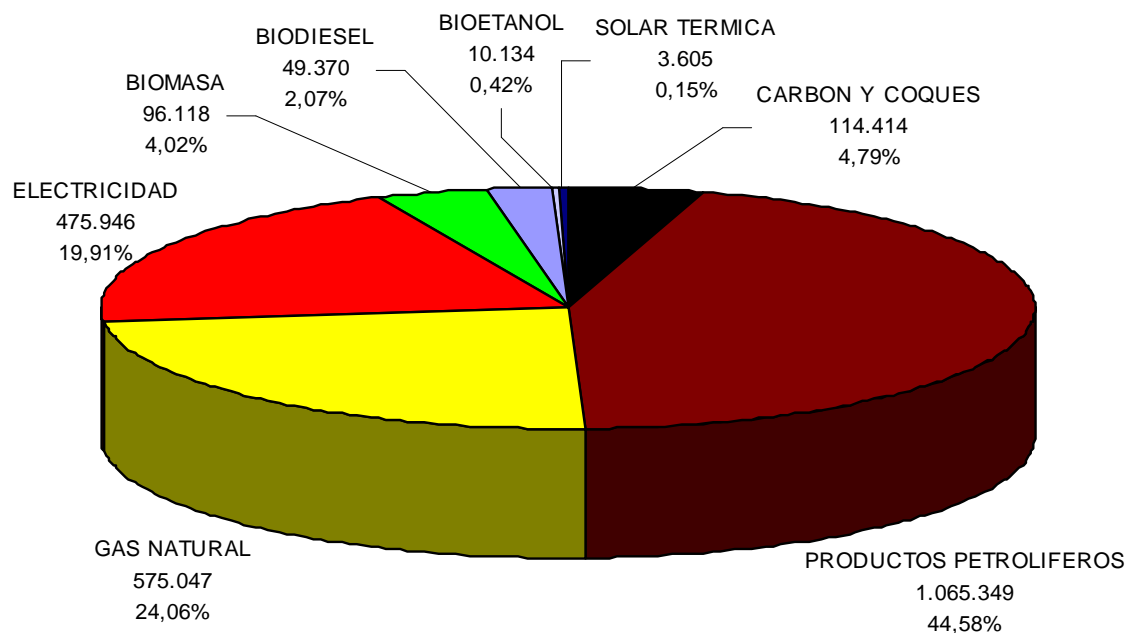


Gráfico 21. Consumo de energía final por tipo en Navarra en 2020. Escenario de referencia (TEP y %).

El gráfico 21 muestra las cantidades y porcentajes utilizados de cada fuente energética en el consumo final de energía en Navarra. Con relación al año 2009, lo más destacable es la bajada en el consumo de productos petrolíferos, que desciende un 2,9%. Este descenso es cubierto por una mayor participación del gas natural (+2,09%), los biocarburantes (+0,79 puntos) y la biomasa (+0,42%).

#### 2.2.4. Consumo de energía final por sectores

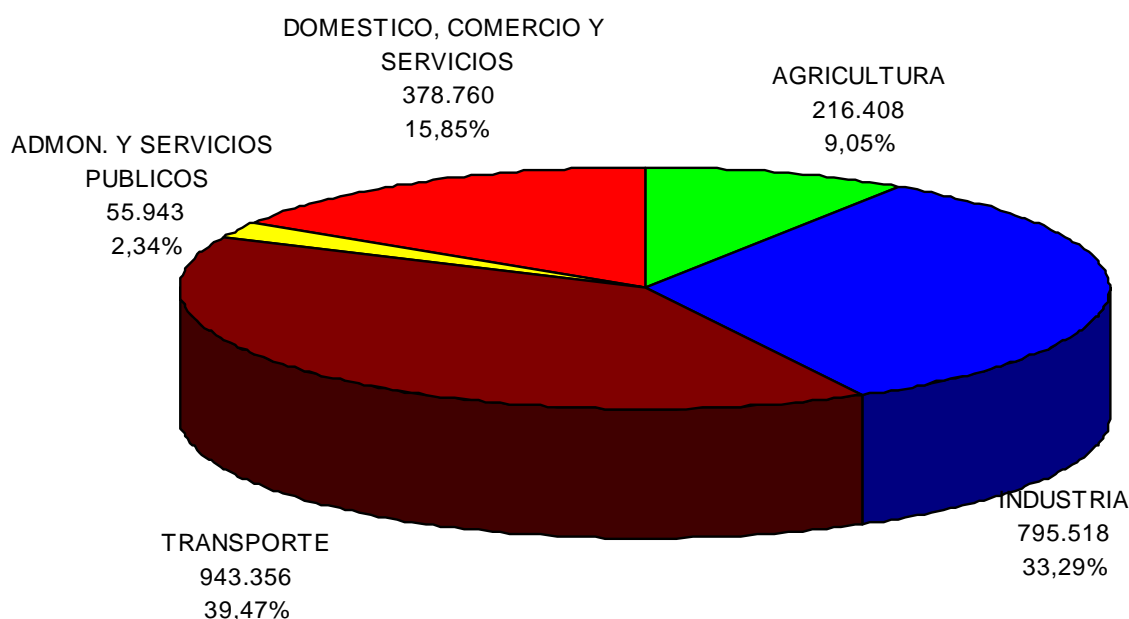


Gráfico 22. Consumo de energía final por sectores en Navarra en 2020. Escenario de referencia (TEP y %).

No existen cambios relevantes en la estructura del consumo energético por sectores. Crece ligeramente el peso del transporte (+1,26%), la industria (+0,37%) y la agricultura (+0,73%) y decrece el de la Administración y servicios públicos (-0,3%) y muy especialmente el sector doméstico, comercio y servicios (-2,04%).

## 2.2.5. Indicadores energéticos

Los indicadores energéticos definidos en el punto 1.6 quedarían como siguen en este escenario de referencia descrito para el año 2020:

|  | 1989    | 1999    | 2007    | 2008    | 2009    | 2015    | 2020    | Objetivo UE            |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------------------------|
| <b>Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida</b>    | 13,93%  | 39,01%  | 63,14%  | 62,40%  | 81,15%  | 81,78%  | 100,69% | 29,4% <sup>(1)</sup>   |
| <b>Intensidad energética final (TEP/euros constantes año 2000)</b>                     |         | 155,11  | 150,79  | 152,51  | 140,37  | 138,59  | 136,79  | -                      |
| <b>Consumo energía final per capita (TEP/habitante)</b>                                | 2,10    | 2,96    | 3,42    | 3,44    | 3,03    | 3,23    | 3,46    | -                      |
| <b>Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía</b>                            | 14,04%  | 12,19%  | 15,88%  | 16,73%  | 21,38%  | 22,30%  | 26,24%  | 20% <sup>(2)</sup>     |
| <b>Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte</b>                 | 0,14%   | 0,57%   | 0,58%   | 2,73%   | 4,66%   | 5,87%   | 6,55%   | 10% <sup>(2)</sup>     |
| <b>Autoabastecimiento de energía primaria (corregida la electricidad excedentaria)</b> | 10,68%  | 10,06%  | 11,71%  | 9,74%   | 10,92%  | 14,00%  | 15,64%  | 12% <sup>(1)</sup>     |
| <b>Consumo de energía primaria sin electricidad excedentaria (miles TEP)</b>           | 1.120,9 | 1.640,7 | 2.321,2 | 2.426,2 | 2.151,6 | 2.451,6 | 2.709,5 | 2.666,6 <sup>(2)</sup> |

(1) Objetivo UE para el año 2010. (2) Objetivo UE para el año 2020.

Tabla 7. Indicadores energéticos de Navarra 1989-2020. Escenario de referencia.

**Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida**

Este índice experimentaría un notable avance con relación al valor registrado en 2009, debido a la mayor potencia de generación renovable instalada.

**Intensidad energética final**

Este indicador registra una **evolución positiva en la próxima década**, puesto que se reduce la intensidad energética (la cantidad de energía consumida para producir una unidad de PIB) debido a una orientación hacia un sistema productivo basado en el conocimiento, de acuerdo con las líneas marcadas por el Plan Moderna. Baja un 3,58% si se compara con 2009 o un 15,72% si se compara con 2008, lo cual puede ser más adecuado dada la singularidad del año 2009 por la crisis económica.

#### ***Consumo de energía final per capita***

El valor de este índice **no experimentaría un cambio significativo** con relación a los parámetros actuales (considerando el dato de 2008 en lugar del 2009).

#### ***Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía***

Este índice se situaría en el 26,24%, **alcanzándose el objetivo establecido por la UE** del 20%, suponiendo un avance significativo con relación al año 2009.

#### ***Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte***

A pesar de que el valor del índice con respecto a 2009 es un 50% superior al de 2009 o casi triplicarse con respecto a 2008, el fuerte peso del sector transporte en el modelo energético de Navarra y la dependencia del mismo de los productos petrolíferos **harían muy difícil cumplir el valor objetivo del 10%** establecido por la UE.

#### ***Autoabastecimiento de energía primaria (corregido el efecto de la electricidad excedentaria)***

Este indicador registraría un **importante avance con respecto a la situación de 2009** (15,64% frente a 10,92%).

#### ***Consumo de energía primaria (sin considerar el consumo para la producción de electricidad excedentaria)***

El objetivo establecido por la UE es bajar un 20% del consumo de energía previsto para 2020. El análisis de la tendencia entre 1989 y 2008 (no se considera el año 2009 por su singularidad) arroja una previsión de consumo de energía primaria, sin considerar la precisa para producir la electricidad que se exporta, de 3.333,2 miles de TEP. Una reducción del 20% deja el objetivo en 2.666,6 miles de TEP. Así, la cifra de 2.709,5 miles de TEP supone una reducción del 18,7%. Por lo tanto, en el escenario de **referencia se está muy cerca, pero no se cumple este objetivo.**

#### 2.2.6. Análisis del escenario de referencia

Un breve análisis del escenario de referencia para 2020 basado en los indicadores energéticos definidos, indica que en términos generales, y como es propio de un escenario de referencia, **el modelo energético de Navarra en 2020 experimentaría algunos cambios puntuales con respecto al actual.**

Así, sería similar el consumo de energía final por habitante, habría avances significativos en la capacidad de autoabastecimiento de energía primaria, la relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida y en la cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía. También mejoraría con respecto a la actual la intensidad energética final, tal y como apuntaban las tendencias de los últimos 5 años.

Sin embargo, debido al crecimiento en el consumo de energía (tanto primaria como final), **no se cumplirían los objetivos europeos de reducción del 20% del consumo de energía primaria ni la cuota del 10% cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte.**

Por todo ello, **es preciso definir unos objetivos más ambiciosos que propicien un cambio del modelo energético de Navarra** en la próxima década y permitan cumplir holgadamente los objetivos europeos y nacionales, debido a los importantes beneficios económicos, sociales y medioambientales asociados a este cambio de modelo.

### 2.3. Objetivos del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020

El **objetivo general** es **maximizar la contribución de la** producción, transformación y consumo de **energía a la sostenibilidad de Navarra**, en sus aspectos social, económico y ambiental.

Este objetivo general se despliega en tres **objetivos energéticos cualitativos**:

- Fomentar un **consumo eficiente de la energía**, bajo la premisa de que la energía más renovable es la que no se consume, poniendo en valor los recursos energéticos e invirtiendo la tendencia creciente del consumo energético. Esta mayor eficiencia generará un ahorro económico que incrementará la competitividad como región y contribuirá al crecimiento económico.
- Avanzar en la **gestión inteligente de la energía** como adaptación de la demanda (el consumo) a la oferta (la producción), debido a las ventajas que puede aportar en la integración de las renovables en el sistema y la reducción de las necesidades de producción de energía y, por lo tanto, disponer de un sistema energético más sostenible, competitivo y seguro.
- Impulsar la **producción renovable de energía** a partir de todas aquellas fuentes en que resulte competitiva, de forma que un mayor número de recursos energéticos de carácter autóctono y renovable jueguen un papel relevante en el mix energético regional.

A su vez, estos objetivos energéticos cualitativos se concretan en los siguientes **objetivos energéticos cuantitativos** (definidos por los indicadores del apartado 2.6):

- Incrementar el **autoabastecimiento de energía primaria** por encima del 21%, superando así el objetivo establecido por la Unión Europea.
- Generar mediante energías renovables un 10% más de electricidad que la que se consume, superando muy ampliamente el 40% de autoabastecimiento fijado en el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables (PANER) 2011-2020 y reforzando la imagen internacional de Navarra como referente mundial en esta materia.
- Reducir en un 18% la **intensidad energética final** con relación al año 2009.

- No superar los 3 tep/habitante-año de **consumo de energía final per capita**.
- Superar los objetivos energéticos establecidos por la Unión Europea para el año 2020:
  - o 32% de **cuota de las energías renovables en el consumo final bruto de energía** (el objetivo de la UE es el 20%).
  - o 12% de **cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final de energía en el transporte** (el objetivo de la UE es el 10%).
  - o 31% de **reducción del consumo de energía primaria** (sin considerar el necesario para la producción de la electricidad que se exporta) con respecto a la tendencia (el objetivo de la UE es el 20%).

Por última, la ejecución del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 permitirá alcanzar los siguientes **objetivos socio-económicos** alineados con el *Nuevo modelo de desarrollo económico de Navarra: Plan Moderna* y, recíprocamente, el Plan Moderna permitirá alcanzar los valores objetivo para los indicadores marcados:

- Potenciar la **economía verde, una de las tres ramas principales del Plan Moderna**, afianzando el **liderazgo de Navarra** en el sector de las **energías renovables** y convirtiéndola en un **referente** en el campo de la **eficiencia energética**.
- **Mantenimiento y creación de empleo y empresas en el sector energético**, tanto en áreas consolidadas como en nuevos ámbitos de la producción renovable, gestión inteligente y consumo eficiente de la energía.
- **Implicar al conjunto de la sociedad** en la consecución de los objetivos del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020, dados los grandes beneficios sociales, económicos y ambientales asociados.

#### 2.4. Balance energético de Navarra 2020. Escenario de eficiencia

El escenario de eficiencia plantea que, sobre la base del escenario de referencia y bajo unas directrices de actuación sobre el consumo, la gestión y la producción de la energía, se ejecutan una serie de medidas que modifican las tendencias existentes y permiten alcanzar los objetivos establecidos en el punto anterior.

Así, este **escenario de referencia** es el **escenario objetivo**, define el **modelo energético que el III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 desea para Navarra** en el año 2020.

Las medidas a implementar comprenden tanto medidas de ámbito nacional (bien porque son competencia estatal o bien dentro del PANER 2011-2020 y del Plan que sustituya al Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 -PAE4+-) como regional, y se llevarán a cabo de forma coordinada para maximizar sus efectos. En los capítulos 3 a 6 de **este III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 se definen únicamente las medidas llevadas a cabo por la Administración de la Comunidad Foral de Navarra**, sin considerar otras medidas que puedan ser de aplicación fruto de la planificación nacional.

Así, para obtener el balance energético de eficiencia de 2020, a las consideraciones señaladas en el apartado 2.2., se deben añadir los efectos de estas medidas, que se clasifican en:

- Medidas sobre el consumo de energía.
- Medidas sobre la gestión de energía y las infraestructuras de transporte y distribución.
- Medidas sobre la producción de energía.
- Medidas transversales.

La *tabla 8* muestra el balance energético de Navarra en 2020 en este escenario de eficiencia.



| Unidades: toneladas equivalentes de petróleo (TEP). 1 TEP = 11,63 MWh = 10.000.000 kcal. |                       | CARBON Y COQUES                    | PRODUCTOS PETROLIFEROS | GAS NATURAL | ELECTRICIDAD | BIOMASA   | BIOGAS  | BIODIESEL | BIOETANOL | SOLAR TERMICA | GEOTERMIA | TOTAL    |           |
|--|-----------------------|------------------------------------|------------------------|-------------|--------------|-----------|---------|-----------|-----------|---------------|-----------|----------|-----------|
| DISPONIBLE   | 1                     | <b>PRODUCCION ENERGIA PRIMARIA</b> |                        |             | 401.921      | 165.555   | 32.113  | 85.457    | 15.480    | 44.665        | 85        | 745.276  |           |
|  | 1.1                   | HIDRAULICA                         |                        |             | 14.620       |           |         |           |           |               |           | 14.620   |           |
|  | 1.2                   | MINIHIDRAULICA                     |                        |             | 40.936       |           |         |           |           |               |           | 40.936   |           |
|  | 1.3                   | EOLICA                             |                        |             | 316.480      |           |         |           |           |               |           | 316.480  |           |
|  | 1.4                   | MINIEOLICA                         |                        |             | 1.290        |           |         |           |           |               |           | 1.290    |           |
|  | 1.5                   | SOLAR FV                           |                        |             | 28.595       |           |         |           |           |               |           | 28.595   |           |
|  | 2                     | RECUPERACION E INTERCAMBIOS        |                        | 88.199      | 852.308      | 1.161.853 | 490     | 69.419    | -19.044   | 725           |           |          | 2.153.951 |
|  | 3                     | CONSUMO ENERGIA PRIMARIA           |                        | 88.199      | 852.308      | 1.161.853 | 402.411 | 234.975   | 32.113    | 66.413        | 16.205    | 44.665   | 85        |
| TRANSFORMACION   | 4                     | <b>ENTRADA EN TRANSFORMACION</b>   |                        |             | 718.332      | 144.830   | 32.113  |           |           | 40.539        |           | 935.814  |           |
|  | 4.1                   | CENTRALES TERMICAS                 |                        |             | 589.867      | 137.221   | 32.113  |           |           | 40.539        |           | 799.740  |           |
|  | 4.2                   | COGENERACIONES                     |                        |             | 128.465      | 7.609     |         |           |           |               |           | 136.074  |           |
|  | 5                     | <b>SALIDA DE TRANSFORMACION</b>    |                        |             | 470.494      |           |         |           |           |               |           | 470.494  |           |
|  | 5.1                   | CENTRALES TERMICAS                 |                        |             | 387.773      |           |         |           |           |               |           | 387.773  |           |
|  | 5.2                   | COGENERACIONES                     |                        |             | 82.721       |           |         |           |           |               |           | 82.721   |           |
| UTILIZACION  | 6                     | INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS      |                        |             | -401.311     |           |         |           |           |               |           | -401.311 |           |
|  | 7                     | CONSUMO INDUSTRIA ENERGETICA       |                        |             | 7.297        |           |         |           |           |               |           | 7.297    |           |
|  | 8                     | PERDIDAS TRANSPORTE                |                        |             | 32.327       |           |         |           |           |               |           | 32.327   |           |
|  | 9                     | <b>DISPONIBLE CONSUMO FINAL</b>    |                        | 88.199      | 852.308      | 443.521   | 431.970 | 90.145    | 66.413    | 16.205        | 4.126     | 85       | 1.992.972 |
|  | 10                    | CONSUMO FINAL NO ENERGETICO        |                        |             |              |           |         |           |           |               |           |          |           |
|  | 11                    | <b>CONSUMO FINAL ENERGETICO</b>    |                        | 88.199      | 852.308      | 443.521   | 431.970 | 90.145    | 66.413    | 16.205        | 4.126     | 85       | 1.992.972 |
|  | 11.1                  | AGRICULTURA                        |                        |             | 131.297      | 19.097    | 5.838   | 2.136     |           |               | 69        | 2        | 158.439   |
|  | 11.2                  | INDUSTRIA                          |                        | 88.199      |              | 284.909   | 208.237 | 77.038    |           |               | 230       | 11       | 658.624   |
|  | 11.3                  | TRANSPORTE                         |                        |             | 721.011      | 198       | 34.246  |           | 66.413    | 16.205        |           |          | 838.073   |
|  | 11.4                  | ADMON. Y SERVICIOS PUBLICOS        |                        |             |              | 5.296     | 28.205  | 238       |           |               | 1.154     | 14       | 34.908    |
| 11.5   | DOMESTICO, COMERCIO Y |                                    |                        |             | 134.021      | 155.444   | 10.733  |           |           | 2.672         | 57        | 302.927  |           |

Tabla 8. Balance energético de Navarra 2020. Escenario de eficiencia.

### 2.4.1. Consumo de energía primaria

El gráfico 23 muestra las cantidades y porcentajes utilizados de cada fuente energética en nuestra comunidad. La producción interna de energía primaria (100% renovable), corregido el efecto de la electricidad exportada, supondría el 21,69% del consumo de energía primaria, siendo un 50% superior a la de 2009 (10,92%). Esto se debe a una reducción en el peso de las aportaciones de los combustibles fósiles (gas natural, del 43,19% al 39,83%, productos petrolíferos, del 35,65% al 29,83% y carbón y coques, del 3,70% al 3,02%) a costa del crecimiento de las fuentes renovables.

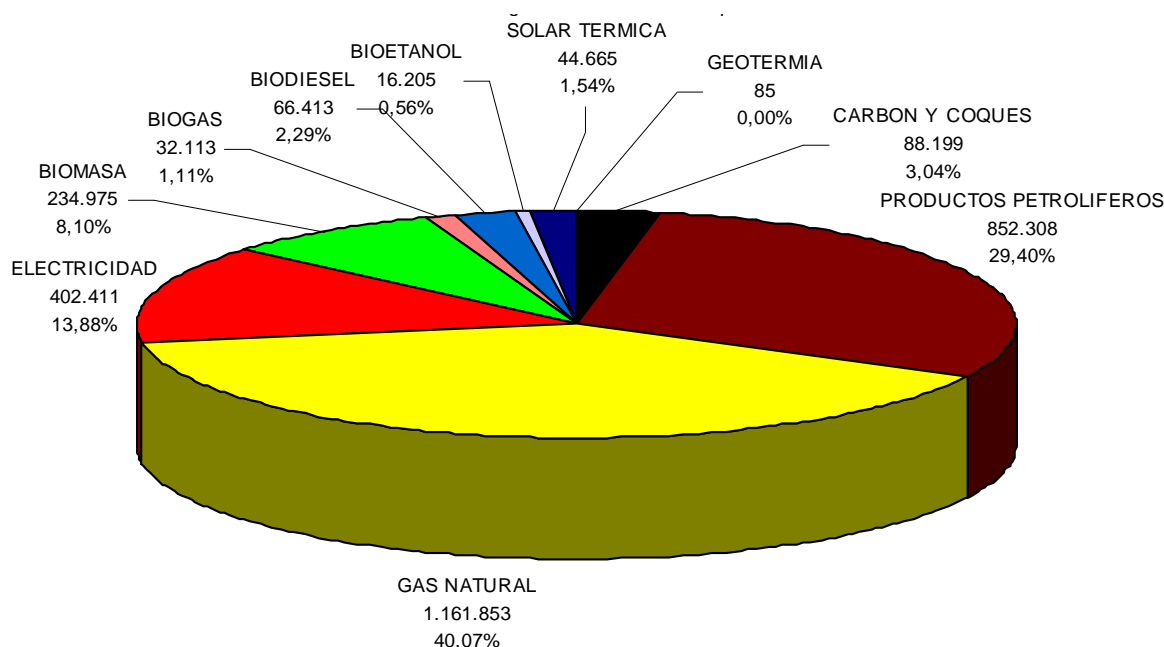


Gráfico 23. Consumo de energía primaria en Navarra en 2020.

Escenario de eficiencia (TEP y %).

### 2.4.2. Generación eléctrica

La forma en que se generaría la electricidad en Navarra sería la descrita en el gráfico 20 del apartado 2.2.2. Sin embargo, y como consecuencia de la mayor eficiencia energética del sistema socio-económico de Navarra, se **generaría un 10,94% más de electricidad mediante fuentes renovables de la que consume.**

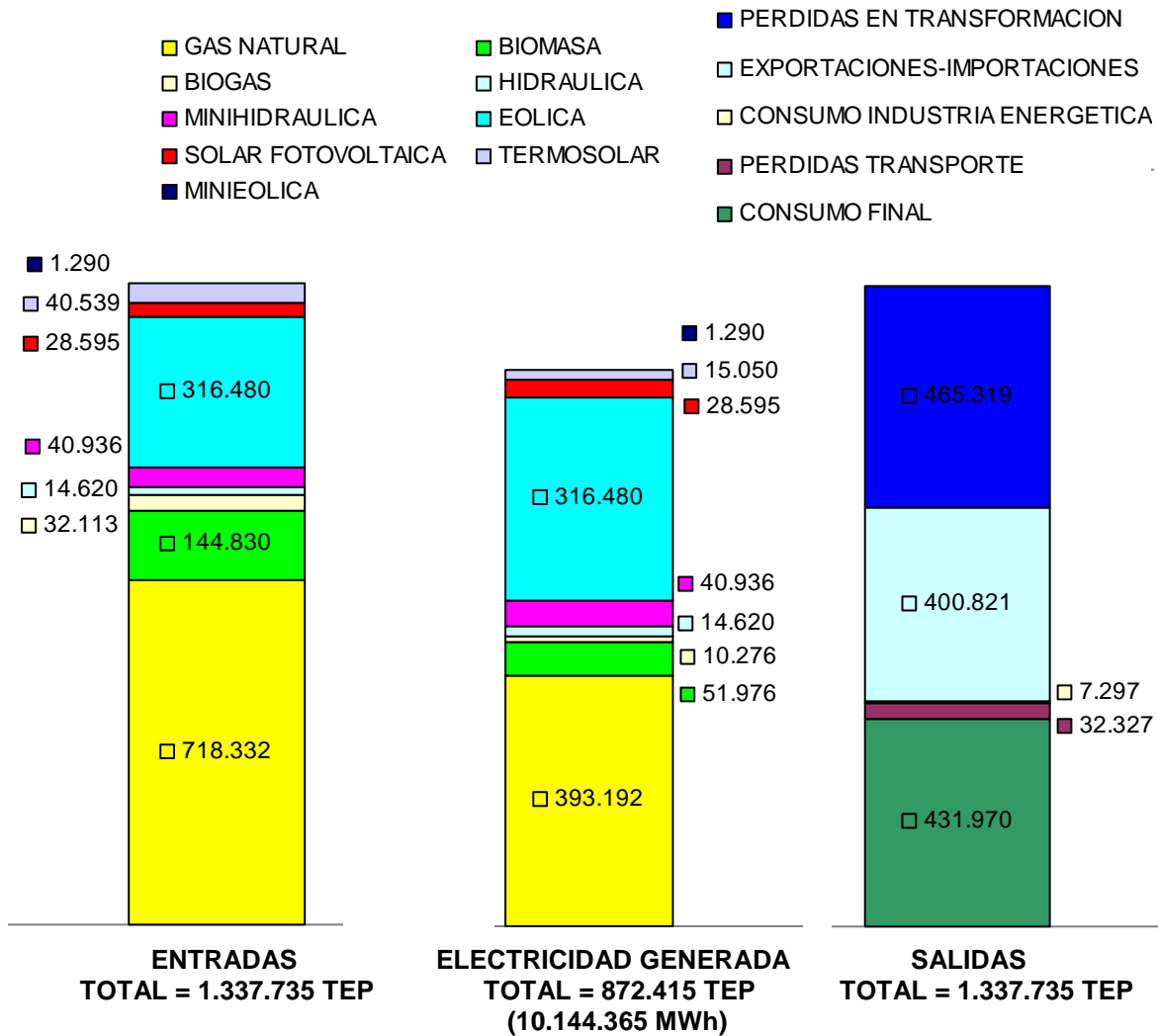


Gráfico 24. Generación eléctrica en Navarra en 2020. Escenario de eficiencia (TEP).

El parque de generación eléctrica previsto para 2020 por este escenario de eficiencia sería el mostrado en la *tabla 6* del apartado 2.2.2., que se muestra nuevamente en la *tabla 9*.

Este incremento de potencia tan sólo será posible si se acomete una importante inversión en la infraestructura eléctrica, tal y como se recoge en el capítulo 5.

|                            | Potencia (MW)  | Producción (MWh)   | Producción (TEP) |
|----------------------------|----------------|--------------------|------------------|
| <b>No renovables</b>       | <b>1.400,0</b> | <b>4.572.000,0</b> | <b>393.192,0</b> |
| - Ciclos combinados (GN)   | 1.200,0        | 3.672.000          | 315.792          |
| - Cogeneraciones (GN)      | 200,0          | 900.000            | 77.400           |
| - Cogeneraciones (gasóleo) | 0,0            | 0                  | 0                |
| <b>Renovables</b>          | <b>2.180,1</b> | <b>5.572.365</b>   | <b>479.223</b>   |
| Biomasa                    | 77,5           | 604.375,0          | 51.976,3         |
| - Generación               | 70,0           | 542.500            | 46.655           |
| - Cogeneraciones           | 7,5            | 61.875             | 5.321            |
| Biogás                     | 17,1           | 119.490            | 10.276           |
| Hidráulica (> 10 MW)       | 68,0           | 170.000            | 14.620           |
| Minihidráulica (< 10 MW)   | 170,0          | 476.000            | 40.936           |
| Eólica                     | 1.600,0        | 3.680.000          | 316.480          |
| Minieólica (< 100 kW)      | 7,5            | 15.000             | 1.290            |
| Solar FV                   | 190,0          | 332.500            | 28.595           |
| Termosolar                 | 50,0           | 175.000            | 15.050           |
| <b>Total</b>               | <b>3.580,1</b> | <b>10.144.365</b>  | <b>872.415</b>   |

Tabla 9. Parque de generación eléctrica en Navarra 2020. Escenario de eficiencia.

### 2.4.3. Consumo de energía final por tipo

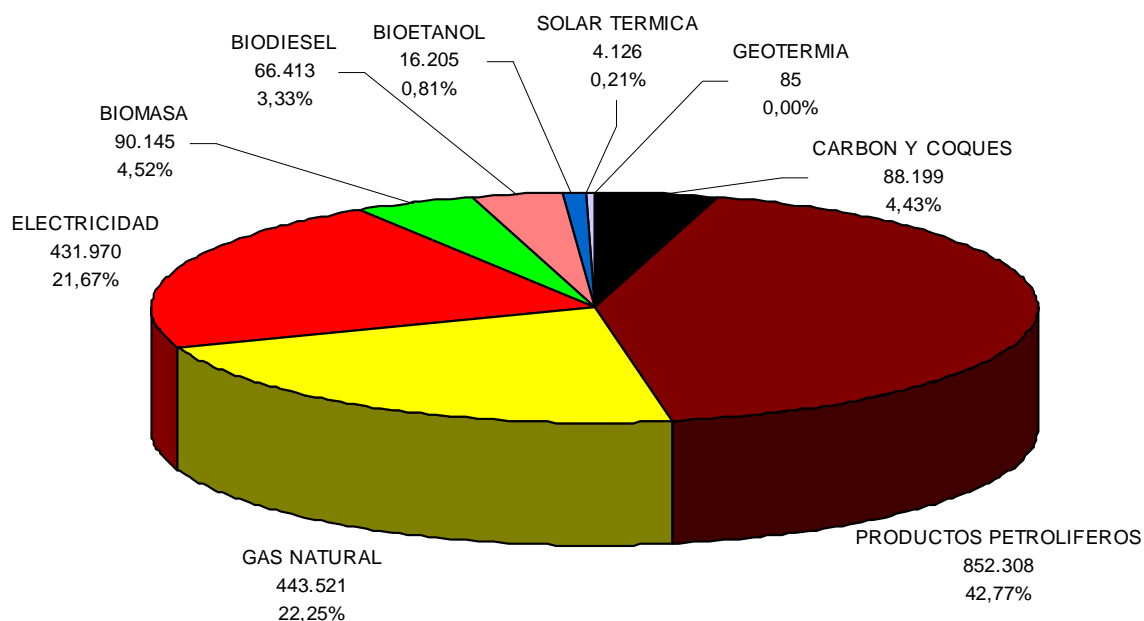


Gráfico 25. Consumo de energía final por tipo en Navarra en 2020. Escenario de eficiencia (TEP y %).

El gráfico 25 muestra las cantidades y porcentajes utilizados de cada fuente energética en el consumo final de energía en Navarra. Con relación al año 2009, escenario de eficiencia, lo más destacable es la bajada en el consumo de productos petrolíferos, que desciende un 4,71%. Este descenso es cubierto fundamentalmente por una mayor participación de los biocarburantes (+2,44%).

En relación al escenario de referencia, resaltar la mayor contribución de todas las energías renovables de uso térmico (biomasa, biocarburantes, solar térmica y geotermia), que de forma conjunta suben un 2,21% con respecto a dicho escenario. Esta subida se produce a costa de una menor contribución (-1,81%) del gas natural y del carbón y coques (-0,36%).

#### 2.4.4. Consumo de energía final por sectores

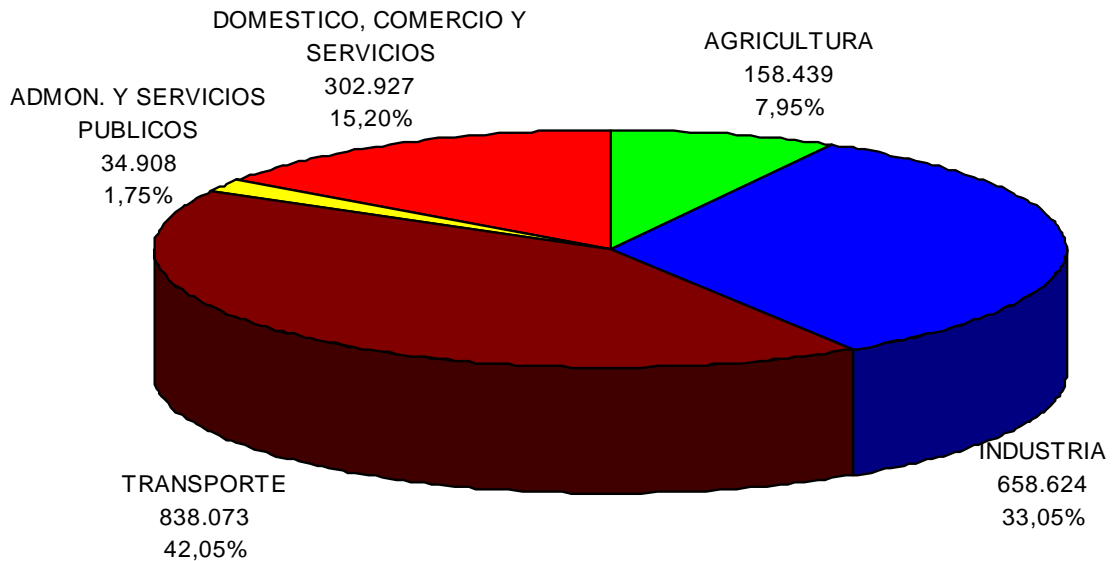


Gráfico 26. Consumo de energía final por sectores en Navarra en 2020. Escenario de eficiencia (TEP y %).

El cambio más destacado con respecto a la situación de 2009 es el importante incremento del sector transporte (+3,82%) a costa de las bajadas que experimenta el sector de la edificación (Administración y servicios públicos y doméstico, comercio y servicios).

En comparación con el escenario de referencia, el análisis es similar: sube el transporte un 2,58% a costa de los descensos en los restantes sectores.

#### 2.4.5. Indicadores energéticos

Los indicadores energéticos definidos en el punto 2.6 quedarían como siguen en este escenario de eficiencia para el año 2020:

|  | Histórico |         |         | Referencia |         | Eficiencia |         |
|--|-----------|---------|---------|------------|---------|------------|---------|
|  | 2007      | 2008    | 2009    | 2015       | 2020    | 2015       | 2020    |
| <b>Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida</b>    | 63,14%    | 62,40%  | 81,15%  | 81,78%     | 100,69% | 87,32%     | 110,94% |
| <b>Intensidad energética final (TEP/Meuros constantes año 2000)</b>                    | 150,79    | 152,51  | 140,37  | 138,59     | 136,79  | 125,38     | 114,07  |
| <b>Consumo energía final per capita (TEP/habitante)</b>                                | 3,42      | 3,44    | 3,03    | 3,23       | 3,46    | 2,92       | 2,89    |
| <b>Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía</b>                            | 15,88%    | 16,73%  | 21,38%  | 22,30%     | 26,24%  | 25,15%     | 32,28%  |
| <b>Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte</b>                 | 0,58%     | 2,73%   | 4,66%   | 5,87%      | 6,55%   | 8,43%      | 12,15%  |
| <b>Autoabastecimiento de energía primaria (corregida la electricidad excedentaria)</b> | 11,71%    | 9,74%   | 10,92%  | 14,00%     | 15,64%  | 17,13%     | 21,84%  |
| <b>Consumo de energía primaria sin electricidad excedentaria (miles TEP)</b>           | 2.321,2   | 2.426,2 | 2.151,6 | 2.451,6    | 2.709,5 | 2.228,7    | 2.284,0 |

Tabla 10. Indicadores energéticos de Navarra objetivo 1989-2020. Escenario de eficiencia.

#### **Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida**

Este índice experimentaría un gran avance, tanto con relación a la situación actual, como con respecto al escenario de referencia, fruto de la nueva potencia renovable instalada de la mano de la necesaria inversión en nuevas redes eléctricas de transporte y distribución. Así, Navarra generaría mediante fuentes renovables un 10% más de la electricidad total consumida.

***Intensidad energética final***

Este indicador también experimentaría una notable mejoría con relación a ambos escenarios (actual y de referencia), dando como resultado una mayor competitividad de Navarra.

***Consumo de energía final per capita***

Se reduciría en unos 0,5 TEP, tanto en relación al escenario de referencia como en comparación con los valores actuales (considerando el dato de 2008 en lugar del 2009).

***Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía***

Este parámetro se elevaría hasta el 32,28%, superando ampliamente el objetivo establecido por la UE del 20% y los valores actual y de referencia.

***Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte***

El incremento del escenario de eficiencia con relación al de referencia posibilitaría cumplir con holgura el objetivo de la UE (10%), al alcanzar el 12,15%.

***Autoabastecimiento de energía primaria (corregido el efecto de la electricidad excedentaria)***

Este indicador registraría un avance importante (del orden del 50%) con respecto al escenario de referencia (21,84% frente a 15,64%).

***Consumo de energía primaria (sin considerar el consumo para la producción de electricidad excedentaria)***

Por último, este escenario de eficiencia también permitiría cumplir el objetivo de la UE de reducir un 20% el consumo de energía previsto para 2020: 2.304,8 TEP frente al límite de 2.666,6 miles de TEP que resulta de minorar un 20% el valor ofrecido por la tendencia para 2020.

**2.4.6. Análisis del escenario de eficiencia**

Este escenario **de eficiencia produciría importantes cambios en el modelo energético de Navarra en 2020** con relación a la situación actual. Todos los indicadores experimentarían notables progresos hacia un sistema energético más sostenible que el actual.

Así, la capacidad de autoabastecimiento de energía primaria (considerando el efecto de la electricidad excedentaria), pasaría del valor actual en torno al 10% a superar el 21%. Es sin duda este índice el que arroja resultados más críticos y muestra la línea a seguir trabajando en el futuro.

Por el contrario, se **generaría mediante energías renovables más electricidad de la consumida**, lo cual sería un **hito internacional**.

Cada habitante tendría un consumo un 16% inferior al actual sin mermas en su calidad de vida, con los consiguientes beneficios económicos y medioambientales. La intensidad energética mejoraría notablemente, situándonos en el nivel de las economías más avanzadas (países nórdicos y Japón).

Además, **se cumplirían todos los objetivos europeos**: reducción del 30% del consumo de energía primaria (el objetivo es el 20%), 32,28% de participación de las EE.RR. en el consumo final bruto de energía (el objetivo es el 20%) y 12,15% de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte (el objetivo es el 10%).

En suma, se alcanzaría el objetivo general de este III Plan Energético de Navarra horizonte 2020: maximizar la contribución de la producción, transformación y consumo de energía a la sostenibilidad de Navarra, en sus aspectos social, económico y ambiental.

Los próximos capítulos (3 a 6) definen las líneas de acción y medidas a implementar para que este cambio de modelo energético pueda ser una realidad en 2020. En el capítulo 7 se realiza una valoración económica y energética del mismo. Por último, el capítulo 8 desarrolla la organización y coordinación para la ejecución de las directrices marcadas en los capítulos anteriores del PEN 2020 y la metodología para su seguimiento, revisión y control.



### 3. CONSUMO EFICIENTE

Toda generación de energía, incluyendo la renovable, **tiene implicaciones ambientales, económicas y sociales**, mientras que el “no consumo” (como extremo del consumo eficiente) no tiene ninguno.

Por lo tanto, la primera acción para alcanzar los objetivos de este III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 es actuar sobre el uso de la energía para impulsar la eficiencia energética en todos los sectores, bajo la premisa de que **la energía más renovable es la que no se consume**.

A continuación se detallan las directrices y medidas a desarrollar en cada uno de los sectores considerados en los balances energéticos, aumentando la competitividad de Navarra como región y reduciendo los impactos ambientales asociados a la producción y uso de la energía. En todos los casos las medidas se refieren a acciones sobre el uso final de la energía, es decir, en los puntos de consumo, no en las centrales de generación eléctrica.

#### 3.1. Agricultura

Como consecuencia de la extensión del regadío, así como con las crecientes necesidades energéticas de la ganadería intensiva frente a la tradicional ganadería extensiva, el sector agricultura duplicó su consumo energético entre 1998 y 2008, de manera especial entre los años 2003 y 2006 aunque, siguiendo la tendencia de los anteriores sectores, ha bajado un 12% en 2009 respecto a 2008.

En los últimos años, dentro del Plan Energético de Navarra horizonte 2010 y en coordinación con el PAE4+ coordinado por el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía), se han puesto en marcha algunas medidas de fomento de la eficiencia energética en este sector.

Dadas sus características, la cultura del ahorro energético tiene un amplio margen de ganancia en este campo, a lo cual sin duda contribuye el creciente coste de la energía y la mayor competencia existente.

Las medidas de eficiencia energética propuestas para este sector son las siguientes.

#### **3.1.1. Auditorías energéticas e implantación de la norma UNE-EN 16001**

El concepto de auditoría energética, como estudio sistemático y detallado de los consumos energéticos en una instalación o proceso para detectar posibilidades de reducción de dicho consumo, está muy extendido en el ámbito industrial. Además, en los últimos años se observa una extensión de esta herramienta al campo de la edificación.

Sin embargo, apenas hay algunas muestras de la aplicación de este instrumento en el sector agrícola y ganadero. En los últimos dos años, los Institutos Técnicos de Gestión Agrícola y Ganadero (ITGA e ITGG, entidades dependientes del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente), han comenzado a desarrollar y aplicar una metodología de auditorías energéticas en explotaciones agropecuarias.

Además, la norma *UNE-En 16001 Sistemas de gestión energética*, de reciente aprobación en el año 2010, y que previsiblemente se convertirá en un estándar ISO en 2011, pretende sistematizar la gestión energética y aplicar en ella la mejora continua, dando como resultado la constante ganancia de eficiencias energéticas que generen ahorros continuos en la factura energética.

Esta medida tiene como fin fomentar la realización de auditorías energéticas en estas explotaciones, para detectar posibilidades de aplicación de medidas de eficiencia energética o variaciones en los hábitos de consumo que, por su rentabilidad, puedan ser aplicadas. De igual manera, se pretende incentivar la implantación de la norma *UNE-EN 16001*. Para ello, **se incentivará mediante subvenciones la realización de estas medidas.**

#### **3.1.2. Inversiones en eficiencia energética**

La eficiencia energética en regadío es de gran importancia porque a la adecuada gestión de la energía se añade la de otro recurso de gran valor: el agua. Por este motivo, se deben incentivar inversiones en sustitución de medios de regadío tradicionales (aspersión o gravedad) por medios tecnológicamente más avanzados, que no sólo posibilitan un

ahorro de energía y agua, sino que, además, permiten una adecuada dosificación del agua que precisa un determinado cultivo.

Esta necesidad es compartida por otro tipo de inversiones en eficiencia energética en instalaciones agropecuarias. En particular, se debe continuar con la línea de fomento de las cooperativas agrarias, entre las que se incluyen las cooperativas de usuarios de maquinaria agrícola (CUMAs), debido a los ahorros energéticos que se obtienen en estas inversiones.

### 3.1.3. Fomento de tecnologías energéticas sostenibles

Como medida de fomento, se propone la **ampliación de la deducción por actividades de conservación y mejora del medio ambiente regulada en la Ley Foral del Impuesto de Sociedades** a un amplio conjunto de tecnologías energéticas sostenibles que agruparán tanto **instalaciones consumidoras de combustibles renovables como productoras de energía a partir de recursos renovables, como instalaciones y equipos de probada alta eficiencia energética**. Para ello, se crearía un listado público en el que se describirán detalladamente las tecnologías y equipos que se consideren más interesantes desde el punto de vista de su afección al entorno. De esta forma, quienes inviertan en ellas tendrían la garantía de poder beneficiarse de dicha deducción.

El Departamento de Innovación, Empresa y Empleo sería el encargado de emitir el informe que daría derecho a la aplicación de la deducción.

En lo relativo al sector agricultura, las inversiones en instalaciones para el consumo de biomasa, energía solar térmica y geotermia serían susceptibles de incentivarse por esta vía, así como determinadas inversiones en eficiencia energética.

### 3.1.4. Formación

Para extender la cultura de la eficiencia energética entre los profesionales del sector, se prevé continuar las líneas de acción iniciadas en 2007, contando con la colaboración del ITGA e ITGG para la **impartición de jornadas informativas y sesiones demostrativas** en diversos aspectos de la actividad agropecuaria, así como la preparación de material

divulgativo diverso. Además de diversas técnicas de manejo eficiente de maquinaria, se deben incluir la difusión de la agricultura de conservación o mínimo laboreo.

### 3.2. Industria

Se consideran incluidas en este sector las empresas de la rama agroalimentaria, minera y de la construcción, además de las industrias manufactureras.

La industria ha aumentado su consumo de energía final un promedio anual del 2,3% desde 1989 hasta 2008, por debajo del transporte, la agricultura y los servicios públicos. No obstante, en los últimos 5 años el encarecimiento de los combustibles ha provocado que en muchas empresas se adopten medidas de ahorro energético por razones de competitividad. El consumo ha caído un 18% en este año 2009, sobre todo por la crisis económica.

Al igual que en el sector agricultura, en los últimos años, dentro del Plan Energético de Navarra horizonte 2010 y en coordinación con el PAE4+ coordinado por el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía), se han puesto en marcha algunas medidas de fomento de la eficiencia energética en este sector.

Se trata de un sector en el que ya existe una cultura del ahorro energético, pero en el que, en determinados subsectores y empresas, existe todavía un notable margen de ganancia.

Las medidas de eficiencia energética propuestas para este sector son las siguientes.

#### 3.2.1. Auditorías energéticas e implantación de la norma UNE-EN 16001

De forma análoga a la medida 3.1.1 del sector agricultura, se incentivará la realización de auditorías energéticas en industrias, así como la implantación de la norma *UNE-EN 16001*. Para ello, **se subvencionará el coste de estas actuaciones.**

#### 3.2.2. Inversiones industriales en eficiencia energética

También de forma análoga a la medida 3.1.2, se establecerán **mecanismos de fomento e incentivo de las inversiones** en mejora de la eficiencia energética de equipos y procesos existentes mediante la aplicación de tecnologías eficientes.

### 3.2.3. Listado de tecnologías energéticas sostenibles

Se trata de la misma medida que la 3.1.3, y al igual que en aquella, las inversiones en instalaciones para el consumo de biomasa, energía solar térmica y geotermia serían **susceptibles de incentivarse** por esta vía.

### 3.3. Transporte

Desde el año 2006 el transporte es el principal consumidor de energía final, por encima de la industria. Esto se debe a que, desde el año 1993, es el sector con mayor índice de crecimiento anual: 7,2% desde 1993 hasta 2008, si bien en la década 1998-2008 se ha suavizado la tendencia al 4,8%. El gasóleo A es el combustible que experimenta mayores crecimientos (dieselización del parque de vehículos y gran peso del transporte por carretera). La crisis económica del año 2009 ha mitigado esta presión, con un descenso del 7,8% en este año.

La inversión de esta tendencia (si no se considera el año 2009) pasa por la adopción de una serie de directrices que consigan:

- Reducir la actual tasa de utilización del automóvil particular hacia modos de transporte más sostenibles, como el transporte colectivo (por carretera y ferroviario) y la bicicleta.
- Introducción progresiva del uso de los biocombustibles como alternativa a los combustibles fósiles
- Impulsar la movilidad eléctrica, debido a los positivos efectos de la misma en cuanto a uso de energías renovables (ya se ha visto que Navarra camina hacia la un mix eléctrico más renovable), reducción del impacto ambiental (incluyendo el ruido), gestión del sistema eléctrico y generación de actividad económica.

Adicionalmente, la progresiva mejora de la eficiencia energética de los vehículos y su etiquetado energético, o la promoción de la conducción eficiente permitirán igualmente reducir el consumo energético en este sector.

Por último, indicar que en el último trienio los principales núcleos de población de Navarra han elaborado, con ayuda del Gobierno de Navarra y del IDAE, Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS). Es preciso que las medidas recogidas en dichos PMUS se ejecuten para poder recoger los beneficios de los mismos, algo que en buena parte de los casos no se ha llevado a cabo. En este sentido, es necesaria una mayor labor de información y promoción de las ayudas existentes para el desarrollo tanto de PMUS como para la posterior implantación de las medidas propuestas en los mismos.

### 3.3.1. Plan VEN (Vehículo Eléctrico en Navarra)

El Plan VEN pretende impulsar la movilidad eléctrica en Navarra por sus aspectos positivos antes señalados.

El objetivo es: trabajar en un proyecto regional alrededor del vehículo eléctrico (vehículo propiamente dicho y red eléctrica asociada) que contribuya a los objetivos energéticos de Navarra, así como a la generación de valor en el tejido empresarial navarro, mediante la especialización y diferenciación de los sectores de automoción y renovables de Navarra.

Los factores o elementos clave que deben definir el proyecto del vehículo eléctrico navarro deben suponer una diferenciación frente a las múltiples estrategias similares, tanto en España como en el resto de Europa. Esta diferenciación debe maximizar el valor generado teniendo en cuenta los recursos disponibles. Dichos elementos podrían ser:

- Carácter energético
- Unión a los conceptos de Energía Renovable y Redes Inteligentes
- Búsqueda de sinergias con los biocombustibles
- Orientación a la empresa y a la generación de valor
- Enfoque multidisciplinar
- Alianzas con las empresas tractoras
- Enfoque hacia los actuales puntos débiles y con mayor capacidad de generación de valor
- Flexibilidad

Los elementos clave anteriores deben servir de base a todas las decisiones que se tomen y acciones que se desarrollen, siempre que ello impregne una diferencia significativa.

Es aconsejable desarrollar ideas e iniciativas que refuercen varios elementos clave del cuadro estratégico.

Las medidas se articulan a través de tres líneas estratégicas y una cuarta de gestión y coordinación, según el siguiente cuadro:



| ÁREA                       | MEDIDA                                       |
|----------------------------|--|
| INFRAESTRUCTURAS Y GESTIÓN | 1.1 Ayudas puntos carga                      |
|                            | 1.2 Convenios con administraciones           |
|                            | 1.3 Generación distribuida y microrredes     |
|                            | 1.4 Electrolineras                           |
| INDUSTRIALIZACIÓN E I+D+i  | 2.1 Consolidación cluster automoción         |
|                            | 2.2 Apoyo a inversiones empresariales        |
|                            | 2.3 Atracción de inversiones                 |
|                            | 2.4 Dinamización de Proyectos de I+D+i       |
|                            | 2.5 Utilización de infraestructuras en I+D+i |
| DEMANDA Y PROMOCIÓN        | 3.1 Ayudas a la compra de vehículos          |
|                            | 3.2 Adquisición de vehículos eléctricos      |
|                            | 3.3 Cambios normativos                       |
| GESTIÓN Y COORDINACIÓN     | 4.1 Coordinación con administraciones        |
|                            | 4.2 Apoyos a la gestión                      |

Tabla 11. Áreas de trabajo y medida el Plan VEN

Todo el Plan VEN tiene un indudable impacto en el modelo energético del sector transporte en Navarra.

Las medidas que van a tener una mayor incidencia energética son:

- **Ayudas a la adquisición de vehículos eléctricos.** Cada coche eléctrico supone un ahorro anual de 0,81 TEP de productos petrolíferos, si bien tiene un consumo de 0,27 TEP de electricidad, resultando un ahorro neto es de 0,54 TEP. El ahorro conseguido por una moto eléctrica es comparativamente menor, si bien es previsible que la motocicleta sea la vía inicial de penetración de esta movilidad por su carácter urbano y porque el sobrecoste de una moto eléctrica no es tan elevado como el de un coche eléctrico.
- **Ayudas a la instalación de puntos de recarga.** Como vía para facilitar la movilidad eléctrica, y siempre que cumplan ciertos requisitos de seguridad, flexibilidad y sistemas de comunicación con el sistema eléctrico.

Además, en el punto 3.3.3 se comenta también la necesidad de electrificar las flotas de autobuses urbanos.

#### 3.3.2. Planes de transporte para entidades. Gestores de movilidad

Los polígonos industriales, al igual que los centros comerciales, universidad y otras entidades, con focos de movilidad: atraen y generan un gran número de desplazamientos hacia o desde un punto común y en muchas ocasiones con coincidencia de horarios. Este hecho debería propiciar que los desplazamientos a estos centros fueran realizados en su mayor parte en medios de transporte colectivo, lo cual se aleja mucho de la realidad.

Una de las líneas para invertir esta realidad sería la creación de la figura del gestor de movilidad. Para ello es necesario fomentar cursos de formación de gestores de movilidad, que serían técnicos municipales encargados de desarrollar los PMUS o responsables de la movilidad de municipios o aglomeraciones urbanas, en el caso de las entidades locales; y coordinadores de movilidad de empresas, polígonos industriales o parques de ocio y servicio, en el caso de las entidades privadas.

Este papel podría ser asumido por las entidades locales o las mancomunidades, dentro de sus competencias en transporte colectivo.

En particular, un gestor de movilidad de un polígono industrial sería el organismo idóneo para diseñar un nuevo sistema de transporte colectivo de polígono, no de empresa: si el polígono en su conjunto y no cada empresa individualmente proporciona el servicio de transporte laboral, podría darse un servicio de mejor calidad (menor tiempo de desplazamiento) con un menor número de autobuses (menor coste para las empresas). De igual manera, el gestor de movilidad debería implantar sistemas de promoción del coche compartido (prioridad o exención del pago de aparcamiento).

Una barrera importante para esta medida puede constituirla el hecho de que el transporte laboral suele formar parte de las relaciones empresa – sindicatos y estar a cargo de los comités o delegados sindicales. Sería precisa una importante labor pedagógica para hacer ver a todas las partes los notables beneficios a obtener y flanquear así este obstáculo.

Otra barrera no menos importante es la formación especializada que requiere un gestor de movilidad en materias como: consumo energético, reparto modal, urbanismo, sistemas de información geográfica, gestión del aparcamiento, procesos de participación, etc. Esta

formación es difícil de obtener en la formación reglada existente, por lo que debería cubrirse esta demanda y hacer posible el acceso a la misma a los futuros gestores de movilidad.

Además de que el papel sea asumido por las entidades locales o mancomunidades, se plantea como medida la subvención de cursos de formación en movilidad y de un porcentaje importante del coste del gestor de movilidad que sea contratado por un polígono o conjunto de empresas durante los dos primeros años.

### 3.3.3. Fomento del transporte colectivo por carretera

En el ámbito del transporte interurbano, el recientemente elaborado Plan de Transporte Interurbano de Viajeros de la Comunidad Foral de Navarra (PITNA), reordena de manera integrada las líneas y servicios regulares actuales, mejora la cobertura espacial de la red a la vez que se obtiene una mayor eficiencia económica y social de los recursos públicos y garantiza el equilibrio económico de los operadores de transporte.

De igual modo, se propone continuar el peaje en las autopistas. Son infraestructuras de alto coste en inversión y mantenimiento y fuerte impacto ambiental, por lo que deben ser financiadas en gran medida por sus usuarios. Se podría exceptuar del pago de peaje a los vehículos con tres o más pasajeros (coche compartido o *car-pooling*), como ya se hace en algunas ciudades y regiones españolas<sup>9</sup> y europeas<sup>10</sup>.

En cuanto al transporte urbano, se proponen varias medidas:

- Estudio de la implantación de aparcamientos disuasorios en las afueras de las áreas urbanas, al menos en Pamplona. Se incluye aquí la posibilidad de ampliar la zona azul en nuevas áreas de la capital y otras ciudades.
- Exceptuar del pago de zona azul o aparcamiento a los vehículos con tres o más pasajeros (coche compartido o *car-pooling*).
- Impulso de la bicicleta. Para distancias no superiores a los 5-10 kilómetros, y dependiendo del estado físico, las pendientes y la climatología, la bicicleta es el medio de transporte más sostenible, si bien su uso real no supera el 5% del

---

<sup>9</sup> Se pueden citar los casos de Málaga y Vitoria.

<sup>10</sup> Destaca el caso de Alemania, donde se denomina *Mitfahzentrale*.

reparto modal. Considerando estas distancias, las medidas de impulso son de **ámbito municipal**.

La principal barrera al uso de la bicicleta es la seguridad de los ciclistas, lo cual requiere dos actuaciones básicas:

- Dotación de infraestructuras adecuadas. Es preciso un correcto asesoramiento a las entidades locales sobre el despliegue de carriles y aparcamientos para bicis, con adecuada participación de los colectivos implicados.
  - Promoción del uso de la bicicleta e información sobre su uso correcto y seguro, mediante campañas y talleres.
- Implantación de autobuses eléctricos en los sistemas públicos de transporte, comenzando por el de la comarca de Pamplona. El autobús eléctrico se perfila como el elemento idóneo por la posibilidad de implantar los sistemas de recarga en las cocheras, de forma que los mismos estén automatizados y optimizados. Además, tiene enormes ventajas en reducción de emisiones y ruido, que compensarían su alto coste inicial.

Puede así mismo ser una oportunidad de negocio, pues probablemente, superados los obstáculos iniciales, se generalice por todo el mundo su uso en el transporte urbano.

#### **3.3.4. Fomento del transporte colectivo ferroviario**

El consumo de electricidad en el sector transporte en 2009 fue de sólo el 0,43%, lo que indica la baja utilización del tren en nuestra Comunidad, tanto en personas como en mercancías. Hay que tener en cuenta que, al menos en Europa, las regiones más desarrolladas tienen un uso del tren muy superior al de España y Navarra. A los condicionantes orográficos se debe añadir que, desde hace más de medio siglo, las políticas de infraestructuras de transporte se han orientado casi en exclusiva a la carretera y, en las últimas décadas, también al avión. Navarra no es ajena a este hecho.

Como consecuencia, el peso del sector transporte en nuestro modelo energético es enorme, lo que añadido al hecho de que se asienta sobre el consumo de productos petrolíferos, lastra un buen número de indicadores (como la intensidad energética y el autoabastecimiento). Un buen transporte ferroviario, amén de las ventajas energéticas, tiene además las ventajas de la rapidez (vías exclusivas) y la puntualidad.

Por estos motivos, debe ser objetivo de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra mejorar y modernizar este medio de transporte, para cortas, medias y largas distancias.

De acuerdo con el sistema competencial del estado español, corresponde a la Administración General del Estado tanto la conservación de la red ferroviaria de interés general existente, como la planificación y construcción de la nueva red ferroviaria estatal de altas prestaciones que se está desarrollando.

No obstante lo anterior, dada la importancia de este modo de transporte para las comunicaciones de Navarra, la Administración de la Comunidad Foral de Navarra tiene un gran interés en, por un lado, que Navarra se integre en el plazo más breve posible dentro de la nueva red ferroviaria de altas prestaciones, y por otro, que en la red ferroviaria existente se lleve a cabo su adecuado mantenimiento, y se ejecuten cuantas actuaciones se precisan para mejorar la calidad y seguridad de las líneas.

En lo que respecta al TAV, el Gobierno de Navarra ha suscrito un Protocolo de Actuación y dos Convenios con la Administración General del Estado cuyo resultado ha permitido, en abril de 2010, iniciar el procedimiento de contratación, por parte de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra de los proyectos constructivos de plataforma entre Castejón y la Comarca de Pamplona, que se encuentran actualmente en redacción.

En cuanto a la conexión de la red ferroviaria de altas prestaciones desde la Comarca de Pamplona hasta la 'Y' vasca, el Ministerio de Fomento adjudicó, en octubre de 2010, la Redacción del "Estudio informativo del proyecto del corredor ferroviario de altas prestaciones Cantábrico-Mediterráneo. Tramo: Pamplona-conexión Y vasca".

La nueva línea ferroviaria de altas prestaciones de la Comunidad Foral de Navarra contará con doble vía de ancho UIC (ancho europeo), ambas aptas tanto para la circulación de viajeros como de mercancías.

Por otra parte, la línea convencional existente permanecerá en servicio, ya que se repondrá en los tramos en los que se vea afectada por la nueva línea de altas prestaciones.

En base a lo anterior, los objetivos del Gobierno de Navarra en lo que respecta al transporte ferroviario en la próxima década son:

- **Media y corta distancia.** Potenciar el uso del tren en el corredor Tudela-Pamplona y Pamplona-Vitoria, donde el tamaño de los núcleos de población puede hacer atractivo y económicamente viable este medio de transporte.
- **Larga distancia.** Implantar el tren de alta velocidad entre Tudela y Pamplona y enlazarlo con la 'Y' vasca, tanto para transporte de viajeros como de mercancías.
- **Mercancías.** Como ya se ha indicado, desde el año 1993, el transporte es el sector con mayor índice de crecimiento anual, con especial relevancia del gasóleo A por la dieselización del parque de vehículos y el gran peso del transporte por carretera. En 2007, la cuota del ferrocarril en el transporte de mercancías fue inferior al 1%, siendo el objetivo que dicho índice supere el 5%, a lo cual contribuirá sin duda el TAV. Así se planifica su uso tanto para personas como para mercancías a lo largo de todo el trazado por Navarra, especialmente para la salida de mercancías hacia Europa a través de Francia, donde el distinto ancho de vía existente en la actualidad supone una gran barrera, lo que quedará resuelto con el TAV.

#### 3.3.5. Cursos de conducción eficiente

Se continuará con esta medida por su coste relativamente reducido y los considerables ahorros de energía que proporciona, que además se difunden boca-a-boca.

#### 3.3.6. Renovación del parque de vehículos

De igual manera, se continuará con la **subvención a la adquisición de vehículos alimentados por combustibles alternativos**, como el gas natural o GLP<sup>11</sup>, por las ventajas energéticas de los mismos.

---

<sup>11</sup> En Europa circulan más de 7 millones de vehículos alimentados por autogás o GLP, mientras que su presencia en España es muy reducida y en Navarra prácticamente nula.

### **3.3.7. “Sello Verde” a empresas del sector transporte y logística**

Fomentar la puesta en práctica de medidas respetuosas con el medioambiente mediante la habilitación del distintivo del “Sello Verde” a empresas del sector del transporte y de la logística, con sede en Navarra preferentemente, que cumplan determinados criterios medioambientales en el desarrollo de su actividad. Entre dichos criterios se encuentra la reducción del consumo de combustible y la formación a los conductores en técnicas de conducción eficiente.

### 3.4. Administración y servicios públicos

El consumo de energía final en la Administración y servicios públicos ha tenido un crecimiento continuado del 5,1% desde 2003 hasta 2008, motivado por el crecimiento urbanístico y de dotaciones, mientras que en el último año se ha mantenido el nivel de consumo.

Se trata de un sector disperso, con multitud de puntos de consumo que se pueden agrupar en dos tipos: edificios (de muy variada naturaleza: ayuntamientos, residencias, centros deportivos, sanitarios y educativos, etc.) y alumbrado público. En muchos casos la antigüedad de los edificios e instalaciones de alumbrado es considerable, por lo que las tecnologías empleadas no gozan de las ganancias en eficiencia energética de los últimos años.

Así, las medidas propuestas pueden ser comunes a ambos tipos de centros de consumo (servicios energéticos y formación), específicas para edificios (mejora del aislamiento térmico y de la eficiencia de las instalaciones térmicas y subvenciones a instalaciones de EE.RR.) o específicas para alumbrado (auditorías e inversiones en eficiencia energética en instalaciones existentes).

En las actuaciones recogidas dentro de los sucesivos Planes trienales de Infraestructuras Locales sobre centros consumidores de energía, tales como edificios o alumbrado público, se debe exigir la mejora de la eficiencia energética de los mismos.

#### 3.4.1. Plan de impulso de los servicios energéticos

Una empresa de servicios energéticos (ESE o ESCO, *Energy Saving Company*) proporciona servicios energéticos de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones o locales de un usuario. Su servicio constituye una actuación global e integrada que comprende el suministro energético, la gestión energética, el mantenimiento de las instalaciones consumidoras de energía y ejecución de medidas de ahorro y eficiencia energética y de aprovechamiento de energías renovables y residuales. La duración del contrato es larga para que se puedan amortizar las inversiones realizadas por la ESE. El pago de los servicios prestados se basa, en parte o totalmente, en el ahorro energético obtenido mediante la mejora de la eficiencia energética del edificio.



Por lo tanto, la ESE se encarga de toda la gestión energética y, puesto que su cobro va asociado al ahorro de energía, a mayor eficiencia, mayores beneficios.

Desde este punto de partida, existe un creciente movimiento de fomento de las ESE en España, al cual el Gobierno de Navarra se suma mediante su propio **Plan de impulso de los servicios energéticos en la Administración de la Comunidad Foral de Navarra**. Este Plan se llevará a cabo de forma coordinada con el Plan 2000 ESE que gestiona el IDAE, y que pretende que 2.000 centros de consumo (1.000 de la Administración del Estado y 1.000 de Administraciones autonómicas y locales) contraten servicios energéticos para conseguir un ahorro de energía del 20% en dichos centros de consumo y un incremento del porcentaje de energía consumida procedente de fuentes renovables.

En el Plan de impulso de los servicios energéticos de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, se complementará la ayuda otorgada por IDAE a la ESE que consiga una licitación de un contrato de servicios energéticos. Estas líneas de ayuda sólo existirán en sus fases iniciales para el impulso de los servicios energéticos, puesto que, por su propia naturaleza, estos contratos deben ser viables *per se*. El objetivo es que para el año 2020 todos los centros de consumo de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra (salvo casos aislados por su naturaleza específica) se gestionen a través de una ESE, con un ahorro energético promedio sea del 20% y un incremento del porcentaje de energía consumida procedente de fuentes renovables.

Además de en sus propios centros de consumo, se establecerán líneas específicas de subvención para que los servicios energéticos lleguen a las entidades locales.

Por último, se habilitarán líneas de financiación o avales específicas que permitan a las PYMES navarras del sector energético que lo deseen convertirse en una ESE, de forma que se configure un mercado de servicios energéticos de carácter local.

#### **3.4.2. Rehabilitación energética: mejora del aislamiento térmico**

Se propone que en las inversiones en edificios que se incluyan en los planes trienales de Administración Local se exija la rehabilitación energética con criterios claros de eficiencia energética.

De forma paralela, y hasta que el mercado de servicios energéticos alcance un grado de desarrollo suficiente y todas estas obras se acometan directamente por ESE, se plantea continuar con las subvenciones a la mejora del aislamiento térmico del sector terciario (entre las que se incluyen los edificios administrativos) ya iniciadas en 2006, por lo menos.

#### **3.4.3. Rehabilitación energética: mejora de la eficiencia de las instalaciones térmicas**

Es de aplicación lo descrito en el punto anterior.

#### **3.4.4. Subvenciones a instalaciones de EE.RR.**

Continuación de las ayudas a instalaciones de aprovechamiento de fuentes de energías renovables que concede el Departamento de Innovación, Empresa y Empleo desde hace más de una década, tanto a entidades locales como a otros destinatarios.

En el caso de las entidades locales, las inversiones en instalaciones para el consumo de biomasa, energía solar térmica y geotermia serían susceptibles de incentivarse por esta vía, con porcentajes de subvención susceptibles de variación en función de las variaciones de precio de las instalaciones.

#### **3.4.5. Auditorías en alumbrado público**

Se propone continuar con las subvenciones para la realización de auditorías de alumbrado público ya iniciadas en 2006, por lo menos hasta que el mercado de servicios energéticos alcance un grado de desarrollo suficiente y estos estudios se acometan por las ESE cuando tenga lugar la licitación correspondiente. Para ello, se subvencionará el coste de estos estudios.

#### **3.4.6. Eficiencia energética en alumbrado público**

De forma análoga al punto anterior, se continúa con las subvenciones para la mejora de la eficiencia energética de instalaciones existentes de alumbrado público ya iniciadas en 2006. De igual forma, se debe seguir el desarrollo del mercado de servicios energéticos,

para que cuando sea el suficiente se retire o reduzca este apoyo y las obras se ejecuten directamente por las ESE dentro del correspondiente contrato de servicios energéticos. Inicialmente, se establecerán mecanismos de incentivos de estas inversiones.

#### **3.4.7. Formación**

Finalmente, debe realizarse un esfuerzo continuo en formación del personal de la Administración, tanto del encargado del mantenimiento de las instalaciones consumidores de energía como del responsable del seguimiento de los contratos de servicios energéticos. Todo ello por las grandes ventajas energéticas y económicas que tiene un buen mantenimiento.

Asimismo, este esfuerzo formativo debe extenderse al conjunto de los usuarios, puesto que en muchos casos es posible obtener ahorros energéticos simplemente con hábitos y comportamientos adecuados relativos al uso de la luz, equipos, etc.

### 3.5. Doméstico, comercio y servicios

Se trata de un sector que experimenta un crecimiento sostenido en las últimas décadas, con un 1,9% desde 1999. Influye en gran medida el aumento en equipamiento doméstico (principalmente eléctrico) y las variaciones en el uso de calefacción en función del año climático. Destaca el hecho de que es el único sector en que se incrementó el consumo (un 2,8%) en 2009 respecto a 2008.

Es previsible que el parque de edificios no sufra un crecimiento al nivel de los últimos años, por lo que la rehabilitación, además de necesario para el cumplimiento de los objetivos del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020, es un importante nicho de empleo en el sector de la construcción.

Las características de este sector son similares al de Administración y servicios públicos (sector disperso donde los centros de consumo son edificios), por lo que la mayor parte de las medidas son comunes a ambos sectores.

En lo relativo a nuevos desarrollos urbanísticos se establecerán pautas de urbanismo eficiente, puesto que la simple disposición de los edificios (alturas, orientaciones y separaciones) permite un ahorro energético.

Se debe controlar el correcto cumplimiento de lo establecido por la normativa para garantizar que las calificaciones energéticas de proyecto y edificios terminados se corresponden con valores reales de consumo.

En las nuevas urbanizaciones de promoción pública, los requisitos de aislamiento térmico serán, como mínimo, los que marque la normativa estatal. En cuanto a instalaciones, se exigirá superar la normativa, recurriendo a instalaciones de energías renovables más allá de la exigencia del Código Técnico sobre aporte solar al consumo de agua caliente sanitaria, por ejemplo mediante instalaciones centralizadas de biomasa, especialmente allí donde el recurso sea más fácil de obtener.

En las ayudas a la rehabilitación de viviendas y edificios que gestiona el Departamento de Vivienda y Ordenación del Territorio, cuando la naturaleza de las obras aconseje incluir

en ellas aspectos de mejora de aislamiento térmico o de ahorro de energía, se tomarán las medidas oportunas para que tales ayudas se otorguen a actuaciones que optimicen la eficiencia energética en las viviendas. Se excluyen de esta consideración actuaciones como la supresión de barreras arquitectónicas o refuerzo de cimentaciones.

Por su carácter ejemplarizante y de cohesión social deben fomentarse las actuaciones de rehabilitación integral de edificios, conjuntos urbanos o rurales y barrios haciendo que incluyan las medidas adecuadas dirigidas al ahorro energético en los edificios y en las instalaciones.

Deberá alcanzarse un consenso para que las ordenanzas municipales faciliten la rehabilitación e incluso la exijan y, si es compatible con la naturaleza de la obra rehabilitadora, se fomentará la mejora de la envolvente térmica de los edificios.

Por último, deberá transponerse la norma sobre certificación energética de edificios existentes, promoverse dicha certificación y vigilar su cumplimiento, puesto que puede ser una buena oportunidad para incentivar la rehabilitación.

### **3.5.1. Normativa y promociones públicas**

Las medidas de carácter normativo deben contribuir al ahorro energético. Así, debe impulsarse nueva normativa de ámbito autonómico y local en materia de planeamiento urbanístico eficiente y exigencias de aislamiento térmico en rehabilitación y, de manera especial, la Administración debe dotarse de medios de control del cumplimiento de la normativa en la ejecución de los proyectos constructivos.

Esto debe tener mayor relevancia si cabe en las nuevas promociones públicas, donde debe apostarse por una producción renovable de la energía más allá de la exigencia del Código Técnico sobre aporte solar al consumo de agua caliente sanitaria (ACS), por ejemplo mediante instalaciones centralizadas de biomasa para calefacción y ACS.

### **3.5.2. Impulso de los servicios energéticos**

La medida es la misma que en el sector Administración, si bien es previsible que el mercado de servicios energéticos crezca inicialmente en el sector público para, a medida que madure, ir encontrando nuevos nichos de trabajo en este sector (centros comerciales, oficinas, centros deportivos, hoteles, etc.). Desde esta perspectiva, toda medida que sirva para la promoción de las ESE, como las descritas en el apartado 3.4.1, será un apoyo indirecto a este sector doméstico, comercio y servicios.

### **3.5.3. Rehabilitación energética: mejora del aislamiento térmico**

Como en la medida 3.4.2, Se propone continuar con las subvenciones a la mejora del aislamiento térmico del sector terciario (entre las que se incluyen los edificios administrativos) ya iniciadas en 2006, por lo menos hasta que el mercado de servicios energéticos alcance un grado de desarrollo suficiente y todas estas obras se acometan directamente por ESE. Para ello, se subvencionarán estas inversiones.

### **3.5.4. Rehabilitación energética: mejora de la eficiencia de las instalaciones térmicas**

Al igual que en la medida 3.4.3, se propone continuar con las subvenciones a la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas ya iniciadas en 2006, por lo menos hasta que el mercado de servicios energéticos alcance un grado de desarrollo suficiente y todas estas obras se acometan directamente por ESE. Para ello, se subvencionarán estas inversiones.

### **3.5.5. Certificación energética de edificios existentes**

Como ya se ha dicho, deberá transponerse la norma sobre certificación energética de edificios existentes, promoverse esta certificación y vigilar su cumplimiento. Puede ser una buena oportunidad para incentivar la rehabilitación.

### **3.5.6. Auditorías energéticas e implantación de la norma UNE-EN 16001**

Conforme a lo especificado en la medida 3.1.1, se incentivará la realización de auditorías energéticas, así como la implantación de la norma UNE-EN 16001. Para ello, se subvencionará el coste de estas actuaciones.

### **3.5.7. Subvenciones a instalaciones de EE.RR.**

Según descrito en el apartado 3.4.4, las inversiones en instalaciones para el consumo de biomasa, energía solar térmica y geotermia se incentivarán con una subvención en porcentajes susceptibles de variación en función de las variaciones de precio de las instalaciones.

### **3.5.8. Formación**

Se continuará y profundizará la línea comenzada en 2008, subvencionando la realización de cursos de formación específicos sobre nueva normativa energética en la edificación, detectando nuevos cursos sobre las demandas que vayan surgiendo. Debe trabajarse con las universidades (facultades de ingeniería y arquitectura) y centros de formación para que la energía en la edificación tenga un tratamiento adecuado en estos estudios, tanto en lo relativo a limitación de la demanda como a la eficiencia de las instalaciones y la posibilidad de que dichas instalaciones empleen recursos renovables para suministrar la energía necesaria (por ejemplo, instalaciones centralizadas de biomasa para calefacción y ACS). De esta forma se podrán atraer nuevos futuros profesionales hacia este sector.

En lo relativo a las instalaciones de energías renovables debe continuarse con el esfuerzo por la formación específica, para incrementar el conocimiento de algunas características propias de estas instalaciones e incorporar los avances tecnológicos en este sector.

### 3.5.9. Sensibilización social

Si bien se podría tratar dentro de las acciones transversales, se incluye en este apartado porque el conjunto de la población es igualmente usuaria de edificios de este sector. Se deben buscar nuevos mensajes que calen en la ciudadanía, directos, claros y que atraigan la atención, huyendo de contenidos demasiado científicos y centrándose en los aspectos económicos.

Así mismo, deben diseñarse nuevos programas que hagan del consumo responsable un reto y un entretenimiento, y debe trabajarse en profundidad en todo tipo de ámbitos, desde escuelas e institutos hasta empresas y comunidades de vecinos. El CRANA (Centro de Recursos Ambientales de Navarra, dependiente del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente), es una de las entidades que están realizando esta labor en la actualidad.



#### 4. INFRAESTRUCTURAS Y GESTIÓN ENERGÉTICA

El **suministro de energía es esencial** para el funcionamiento de la sociedad, siendo un factor clave para la prestación de bienes y servicios imprescindibles para la vida diaria de los ciudadanos. Por otra parte y desde un punto de vista productivo, la garantía de suministro energético en condiciones de calidad y seguridad **es determinante para la competitividad de muchos sectores económicos**.

Las infraestructuras energéticas incorporan un valor estratégico capaz de dinamizar la economía y no pueden llegar a convertirse en obstáculo para su crecimiento. Por ello, el desarrollo de infraestructuras para un suministro energético en condiciones óptimas de seguridad y calidad, debe ser considerado estratégico y compatible con las estrategias de ordenación del territorio y de protección del medio ambiente, siendo fundamental a su vez la implicación de la Administración para simplificar y agilizar los procedimientos normativos necesarios para el desarrollo de estas infraestructuras atendiendo a los principios de eficiencia y eficacia.

Una correcta planificación junto con un desarrollo de infraestructuras energéticas adecuado en el tiempo permitirá posicionar a la Comunidad Foral de Navarra como enclave de referencia para futuros proyectos empresariales.

Los principales objetivos en materia de infraestructuras energéticas son los siguientes:

- **Garantizar el suministro de energía** para toda la ciudadanía, en términos de seguridad y calidad y de tal forma que no sea un obstáculo para el desarrollo de Navarra y en especial de determinadas zonas rurales.
- **Desarrollar y mejorar la red de transporte de electricidad** de 400 y 220 kV, para garantizar una mayor interconexión con el sistema eléctrico peninsular, de tal forma que garantice tanto la evacuación de los excedentes de energía desde nuestras instalaciones de generación como el suministro a futuros puntos de consumo relevantes, siendo preferible que **la tensión de estas líneas sea la más alta posible para minimizar las pérdidas**.
- **Desarrollar y mejorar la red de distribución eléctrica** para aumentar la garantía de suministro en condiciones óptimas de seguridad y calidad en orden a

proporcionar la mayor cobertura tanto a la población como a la actividad económica atendiendo especialmente aquellas zonas que presentan insuficiencias de servicio. Futuros desarrollos en la red de distribución permitirán asimismo consolidar un sector clave en Navarra como son las energías renovables.

- **Incrementar el acceso a las redes de distribución de gas natural** para proporcionar cobertura suficiente a aquellas zonas que puedan acoger un desarrollo poblacional y/ o actividad económica significados.
- **Hacer posible** proyectos futuros de envergadura tales como el tren de alta velocidad.
- **Potenciar la generación distribuida de electricidad**, acercando la producción de electricidad a los puntos de consumo, disminuyendo así las pérdidas y la necesidad de nuevas líneas de transporte y facilitando una mayor integración de las energías renovables en el sistema eléctrico.

Por lo tanto, este apartado persigue una gestión integral de la energía (oferta y demanda), con el fin último de disponer de un sistema energético sostenible, competitivo y seguro.

## 4.1. Infraestructura eléctrica

### 4.1.1. Red de transporte

La red de transporte primario está constituida por las líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones nominales iguales o superiores a 400 kV, así como las instalaciones de interconexión internacional. La red de transporte secundario está constituida principalmente por las líneas, parques, transformadores y otros elementos eléctricos con tensiones nominales iguales o superiores a 220 kV e inferiores a 400 kV.

#### *Planificación de instalaciones*

La planificación de las instalaciones de transporte se realiza conjuntamente con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. La complejidad en la ejecución de estas instalaciones motivada por la implicación de múltiples factores como el medio ambiental, económico y social entre otros, obliga a realizar una adecuada previsión temporal que garantice el desarrollo de las infraestructuras necesarias de transporte para atender las necesidades futuras tanto de consumo como de generación de energía.

Las actuaciones previstas en el horizonte temporal del Plan Energético, cuyo desarrollo corresponde a Red Eléctrica de España, S.A. (REE) configurarán un mallado de la red de transporte equilibrado y eficiente capaz de reforzar el suministro en núcleos y zonas con limitaciones como Estella y La Barranca, evacuar la nueva generación en régimen especial en Navarra (instalaciones de energías renovables y cogeneración), así como alimentar el Tren de Alta Velocidad.

#### *Líneas eléctricas*

En la tabla y figura siguientes se detallan las principales actuaciones previstas:

| CCAA ORIGEN | CCAA FINAL | SUBEST. ORIGEN        | SUBEST. FINAL | KV  | ACTUACIÓN   | KM | FECHA |
|-------------|------------|-----------------------|---------------|-----|-------------|----|-------|
| Navarra     | Aragón     | LA SERNA              | MAGALLON      | 400 | Nueva línea | 19 | 2011  |
| Navarra     | Navarra    | EJE-CASTEJÓN-MURUARTE | DICASTILLO    | 400 | Nueva línea | 30 | 2015  |

| CCAA ORIGEN | CCAA FINAL | SUBEST. ORIGEN | SUBEST. FINAL      | KV  | ACTUACIÓN            | KM | FECHA |
|-------------|------------|----------------|--------------------|-----|----------------------|----|-------|
| Navarra     | Navarra    | DICASTILLO     | ICHASO             | 400 | Nueva línea DC       | 81 | 2015  |
| Navarra     | Navarra    | ORCOYEN        | EZKABARTE          | 220 | Nueva línea DC       | 15 | 2012  |
| País Vasco  | Navarra    | ICHASO         | ORCOYEN            | 220 | Repotenciación línea | 48 | 2011  |
| Navarra     | Navarra    | DICASTILLO     | EL SEQUERO         | 220 | Nueva línea DC       | 25 | 2014  |
| Navarra     | Navarra    | CORDOVILLA     | SANGÜESA           | 220 | Repotenciación línea | 39 | 2011  |
| Navarra     | Aragón     | TUDELA         | MAGALLON (BARRA 2) | 220 | Repotenciación línea | 20 | 2014  |
| Navarra     | Navarra    | CORDOVILLA     | ORCOYEN            | 220 | Repotenciación línea | 11 | 2012  |
| Navarra     | Navarra    | CORDOVILLA     | MURUARTE           | 220 | Repotenciación línea | 20 | 2012  |
| Navarra     | Navarra    | ORCOYEN        | MURUARTE           | 220 | Repotenciación línea | 21 | 2012  |
| Navarra     | Navarra    | LA SERNA       | ORCOYEN            | 220 | Repotenciación línea | 75 | 2013  |
| Navarra     | La Rioja   | LA SERNA       | QUEL               | 220 | Repotenciación línea | 11 | 2012  |

Tabla 12. Principales actuaciones en la red de transporte 2011-2020.

#### **Interconexiones con el País Vasco y Aragón**

Navarra es una región exportadora de electricidad debido al extenso parque de generación existente, una parte muy importante del cual es renovable y por lo tanto con requisitos de gestión específicos. Resulta por lo tanto fundamental una infraestructura eléctrica capaz de evacuar la electricidad generada que no es consumida en Navarra, y el País Vasco, región deficitaria en electricidad, resulta un destino muy adecuado. Así, una de las prioridades en materia de infraestructuras es la conexión de la red de transporte existente en Navarra con el País Vasco, a través del eje Castejón/Muruarte-Dicastillo – Itxaso.



Figura 4. Mapa de actuaciones en la red de transporte 2011-2020 (Fuente REE).

Además, está previsto que esta conexión tenga una posterior prolongación desde el País Vasco hacia Francia, mejorando así la interconexión transfronteriza España-Francia, tan necesaria para la estabilidad del sistema eléctrico a nivel europeo. De este modo se elimina la necesidad de la interconexión con Francia a través de los Pirineos y los posibles impactos ambientales derivados.

De igual forma, se reforzará la conexión con el sistema de transporte del eje del Ebro a través de una nueva línea de 400 kV entre La Serna y Magallón.



**Subestaciones de transformación**

En la *tabla 13* se detallan las principales actuaciones previstas en subestaciones de transformación:

| ACTUACIÓN  | SUBESTACION | UBICACIÓN  | ESTIMACION INICIO OBRA |
|--|-------------|------------|------------------------|
| Nueva ST Ezkabarte 220/66 kV 1x125 MVA           | EZKABARTE   | Ezkabarte  | 2012-2016              |
| Nueva ST Dicastillo 220/66 kV 2x125 MVA          | DICASTILLO  | Dicastillo | 2015-2020              |
| Tudela sustitución de T1 220/66kV de 75 a 125MVA | TUDELA      | Tudela     | 2012                   |
| Tudela sustitución de T2 220/66kV de 75 a 125MVA | TUDELA      | Tudela     | 2015                   |
| La Serna nuevo transformador 220/66kV 125MVA     | LA SERNA    | Tudela     | 2014                   |
| Ampliación ST Orcoyen 220 kV                     | ORCOYEN     | Orcoyen    | 2012                   |
| Ampliación ST La Serna 400 kV                    | LA SERNA    | Tudela     | 2014                   |
| Ampliación ST Castejón 400 kV                    | CASTEJON    | Castejón   | 2017                   |

*Tabla 13. Actuaciones en subestaciones de transformación 2010-2020.*

La nueva subestación EZKABARTE junto con la ampliación en la Subestación ORCOYEN, permitirán absorber la demanda prevista a medio plazo, tanto en la transformación 220/66 kV como en la red de 66 kV de Pamplona, suponiendo, una mejora sustancial de la fiabilidad del suministro del sistema eléctrico, garantizando la potencia de transformación 220/66 kV ante fallos o indisponibilidad de alguna de sus unidades de transformación.

Se requiere la nueva subestación DICASTILLO para eliminar las saturaciones previstas en la zona de Estella, así como para mejorar la fiabilidad de suministro del sistema 66 kV al objeto de eliminar problemas de tensiones y sobrecargas en las líneas ante diversas contingencias y prever el incremento de la demanda motivado por la puesta en servicio de la Autovía Pamplona – Logroño.

Ante la entrada de nuevas cogeneraciones y parques eólicos en las líneas de 66 KV de la zona sur de Navarra, se hace necesaria la ampliación de la transformación en la subestación de TUDELA y LA SERNA. Con la entrada en servicio de las nuevas unidades de transformación se permite un apoyo más eficaz entre las subestaciones con Tafalla,

descargando ambas transformaciones y minimizando las pérdidas de transporte. Así mismo se garantiza la potencia de transformación ante fallo de la unidad existente.

#### 4.1.2. Red de distribución

La red de distribución permite el flujo de energía eléctrica tanto para consumo como para la evacuación entre las redes de transporte y los puntos de consumo o generación.

##### *Planificación de instalaciones*

La planificación de las instalaciones de distribución se realiza conjuntamente con las principales empresas distribuidoras en Navarra. Las actuaciones previstas en el horizonte temporal del Plan Energético desarrollan el mallado de la red de distribución para atender nuevos suministros y reforzar aquellas zonas con limitaciones que impiden futuros desarrollos locales. Asimismo refuerzan la infraestructura necesaria para posibles evacuaciones de energía generada en régimen especial.

Para el desarrollo de las infraestructuras previstas deberá definirse el modelo de financiación, para lo cual deberá tenerse en cuenta lo establecido en el artículo 45 del RD 1955/2000 y en el artículo 9 del RD 222/2008. Algunas de las actuaciones reflejadas podrán ser financiadas en su totalidad o de forma parcial por las empresas distribuidoras en función de los planes de inversión que se presenten anualmente en la Comunidad Foral de Navarra. Asimismo podrán establecerse convenios de colaboración entre la Administración de la Comunidad Foral de Navarra y las empresas distribuidoras.

| DENOMINACIÓN              | ESTIMACIÓN INICIO OBRA | DESCRIPCIÓN/OBJETO                            |
|---------------------------|------------------------|---|
| <b>ZONA BIDASOA</b>       |                        |   |
| STR BERA SEGUNDA POSICIÓN | 2014                   | Ampliación de potencia por nuevas solicitudes |
| STR LESAKA                | 2013                   | Ampliación de potencia por nuevas solicitudes |
| STR ELIZONDO              | 2015                   | Ampliación de potencia por nuevas solicitudes |

| DENOMINACIÓN                              | ESTIMACIÓN INICIO OBRA | DESCRIPCIÓN/OBJETO  |
|---|------------------------|---|
| <b>ZONA RONCAL</b>                        |                        |   |
| PETILLA-ISUERRE                           | 2011                   | Mejora de la calidad de suministro.   |
| RONCAL - BURGUI                           | 2011                   | Ampliación de potencia  |
| RONCAL - URZAINQUI                        | 2011                   | Mejora de la calidad de suministro y aumento de la capacidad de transporte. |
| URZAINQUI-ISABA                           | 2012                   | Mejora de la calidad de suministro y aumento de la capacidad de transporte. |
| <b>ZONA PIRINEOS</b>                      |                        |   |
| STR USTES                                 | 2012                   | Facilitar la implantación de PI en Salazar- Aezcoa y Erro                   |
| PASO A 20 KV VALLE DE SALAZAR             | 2011                   | Facilitar la implantación de PI en Salazar- Aezcoa y Erro                   |
| LÍNEAS AÉREAS 20 KV CIERRES USTES         | 2015                   | Facilitar la implantación de PI en Salazar- Aezcoa y Erro                   |
| LINEAS AÉREAS 20 KV CIERRES ARIVE         | 2020                   | Facilitar la implantación de PI en Salazar- Aezcoa y Erro                   |
| LINEA 66 kV Oroz-Betelu, Arive, Betolegui | 2020                   | Facilitar la implantación de PI en Salazar- Aezcoa y Erro                   |
| STR ARIVE                                 | 2020                   | Facilitar la implantación de PI en Salazar- Aezcoa y Erro                   |
| <b>ZONA SANGÜESA</b>                      |                        |   |
| LINEAS TUNELES YESA                       | 2011                   | Facilitar la implantación de la autovía del Pirineo                         |
| 2º ALIMENTACION ST VENTA JUDAS            | 2015                   | Mejorar la Garantía de suministro en Lumbier, Urraul e Izagaondoa           |
| <b>ZONA ULTZAMA-LARRAUN</b>               |                        |   |
| AMPLIACION POTENCIA STR LEKUNBERRI        | 2015                   | Facilitar la implantación de PI en Ulzama, Basaburua y Anue                 |
| AMPLIACION POTENCIA STR ULZAMA            | 2015                   | Facilitar la implantación de PI en Ulzama, Basaburua y Anue                 |
| SALIDAS 13,2 kV STR ULZAMA                | 2015                   | Facilitar la implantación de PI en Ulzama, Basaburua y Anue                 |
| <b>ZONA LA BARRANCA</b>                   |                        |   |
| 2ª FASE LINEAS ETXARRI 1 y 2              | 2012                   | Facilitar la implantación de PI en la Barranca y Ergoiena y Arakil          |



| DENOMINACIÓN                                       | ESTIMACIÓN INICIO OBRA | DESCRIPCIÓN/OBJETO  |
|--|------------------------|---|
| ST SAKANA 220/30 kV                                | 2020                   | Facilitar la implantación de PI en la Barranca y Ergoiena y Arakil                              |
| ACOMETIDA A ST SAKANA 220 kV                       | 2020                   | Facilitar la implantación de PI en la Barranca y Ergoiena y Arakil                              |
| SALIDAS ST SAKANA 30 kV                            | 2020                   | Facilitar la implantación de PI en la Barranca y Ergoiena y Arakil                              |
| <b>ZONA PAMPLONA</b>                               |                        |   |
| LMAT ACOMETIDA ST EZKABARTE                        | 2015                   | Posibilitar el desarrollo de la Comarca de Pamplona   |
| ST EZKABARTE 220/66 kV                             | 2015                   | Posibilitar el desarrollo de la Comarca de Pamplona   |
| SALIDAS ST EZKABARTE 66 kV                         | 2015                   | Posibilitar el desarrollo de la Comarca de Pamplona   |
| STR LEZKAIRU 66/13 kV                              | 2013                   | Posibilitar el desarrollo de la Comarca de Pamplona   |
| STR OLLOQUI 66/13 kV                               | 2012                   | Posibilitar el desarrollo de la Comarca de Pamplona y facilitar la implantación de PI en Oloki. |
| STR ROCHAPEA 66/13 kV                              | 2014                   | Facilitar el desarrollo urbanístico, industrial y de servicios en el Norte de Pamplona          |
| STR TAJONAR 66/13 kV                               | 2011                   | Implantación del Polígono Comercial y de Servicios "Osasuna" y Centro Comercial Galaria         |
| STR ZIZUR  | 2011                   | Posibilitar el desarrollo de la Comarca de Pamplona   |
| <b>ZONA TAFALLA</b>                                |                        |   |
| LÍNEA 66 kV TAFALLA ESTELLA Tramo Tafalla-Artajona | 2011                   | Mejorar la Garantía de suministro entre Tafalla y Artajona                                      |
| AMPLIACION STR MARCILLA                            | 2020                   | Facilitar la implantación de PI en Marcilla   |
| STR BARASOAIN                                      | 2020                   | Facilitar la implantación de PI en Barasoain, Mendivil y la Valdorba                            |
| AMPLIACION STR CARCASTILLO                         | 2012                   | Facilitar la implantación PI en Carcastillo, Murillo y Mérida                                   |
| AMPLIACION STR CAPARROSO                           | 2020                   | Facilitar la implantación PI en Caparroso y Rada  |
| <b>ZONA ESTELLA</b>                                |                        |   |
| LINEA DC 66 kV SEQUERO LOS ARCOS (LAAT)            | 2013                   | Facilitar la implantación en Zona de Estella de nuevos PI                                       |
| LINEA DC 66 kV ACOMETIDA STR ONCINEDA (ESTELLA)    | 2015                   | Facilitar la implantación de PI en Estella, Ayegui, Villatuerta etc                             |

| DENOMINACIÓN                               | ESTIMACIÓN INICIO OBRA | DESCRIPCIÓN/OBJETO  |
|--|------------------------|---|
| STR ONCINEDA                               | 2015                   | Facilitar la implantación de PI en Estella, Ayegui, Villatuerta etc           |
| LINEA DC 66 kV SEQUERO LOS ARCOS (LSAT)    | 2013                   | Facilitar la implantación en Zona de Estella de nuevos PI                     |
| LINEA DC 66 kV ACOMETIDA ST LEGARDA        | 2016                   | Facilitar la implantación de PI en la zona Obanos, Legarda,Puente etc.        |
| STR LEGARDA                                | 2016                   | Facilitar la implantación de PI en la zona Obanos, Legarda,Puente etc.        |
| STR MEDIGORRIA                             | 2013                   | Mejorar la garantía de suministro y refuerzo de red en la zona.               |
| ST DICASTILLO                              | 2016                   | Facilitar la implantación de nuevas demandas de la Zona de Estella en General |
| SALIDAS 66 kV ST DICASTILLO-ESTELLA        | 2016                   | Facilitar la implantación de nuevas demandas de la Zona de Estella en General |
| SALIDAS 66 kV ST DICASTILLO-ALLO           | 2016                   | Facilitar la implantación de nuevas demandas de la Zona de Estella en General |
| <b>ZONA ALTO EBRO</b>                      |                        |   |
| LINEA DC 66 kV ACOMETIDA STR CARCAR        | 2012                   | Facilitar la implantación de PI en Carcar, Lerin, Andosilla                   |
| STR CARCAR                                 | 2012                   | Facilitar la implantación de PI en Carcar, Lerin, Andosilla                   |
| LINEA DC 66 kV ACOMETIDA STR LODOSA II     | 2016                   | Facilitar la implantación de PI en Lodosa y Sartaguda                         |
| STR LODOSA II                              | 2016                   | Facilitar la implantación de PI en Lodosa y Sartaguda                         |
| LINEA DC 66 kV ACOMETIDA STR MENDAVIA      | 2016                   | Facilitar la implantación de PI en Mendavia                                   |
| ST MENDAVIA                                | 2016                   | Facilitar la implantación de PI en Mendavia                                   |
| LINEA DC 66 kV ACOMETIDA STR SAN ADRIAN II | 2017                   | Facilitar la implantación de PI en San Adrian                                 |
| STR SAN ADRIAN II                          | 2017                   | Facilitar la implantación de PI en San Adrian                                 |
| <b>ZONA TUDELA</b>                         |                        |   |
| AMPLIACION STR VALTIERRA                   | 2016                   | Facilitar la implantación de PI Valtierra Arguedas Caparroso Castejón         |
| AMPLIACION STR CORTES                      | 2013                   | Facilitar la implantación de PI Cortes  |
| LIENA DC 66 kV LA SERNA MILAGRO FUNES      | 2013                   | Facilitar la implantación de PI Castejón Cadreita Milagro Funes               |

| DENOMINACIÓN                                | ESTIMACIÓN INICIO OBRA | DESCRIPCIÓN/OBJETO   |
|---|------------------------|--|
| LINEA DC ACOMETIDA STR CALCHETAS (CASCANTE) | 2017                   | Facilitar la implantación de PI Cascante Tudela Murchante                                |
| STR CALCHETAS (CASCANTE)                    | 2017                   | Mejora de infraestructuras y posibilitar la implantación de PI Cascante Tudela Murchante |
| LINEA DC 66 kV LA SERNA-TUDELA-CORTES       | 2014                   | Facilitar la implantación de nuevos PI desde Tudela hasta Cortes                         |
| LINEA DC 13,2 kV RIBAFORADA-CABANILLAS      | 2014                   | Facilitar la implantación de PI Cabanillas   |
| STR GARDACHALES (TUDELA)                    | 2016                   | Facilitar la implantación de PI Gardachales  |
| LINEA DC ACOMETIDA STR GARDACHALES (TUDELA) | 2016                   | Facilitar la implantación de PI Gardachales  |
| LINEA DC 13,2 kV CASCANTE MONTEAGUDO        | 2015                   | Facilitar la implantación de PI Monteagudo   |

Tabla 14. Actuaciones en la red de distribución 2010-2020.

Este despliegue se realizará cumpliendo las exigencias medioambientales. En la *tabla 15* en la que queda recogida la inversión prevista dividida por zona:

| ZONA           | INVERSIÓN (euros)  |
|----------------|--------------------|
| BIDASOA        | 2.470.000          |
| RONCAL         | 1.610.000          |
| PIRINEOS       | 8.160.550          |
| SANGÜESA       | 1.463.000          |
| ULZAMA-LARRAUN | 3.060.000          |
| BARRANCA       | 9.700.000          |
| PAMPLONA       | 39.761.250         |
| TAFALLA        | 7.265.200          |
| ESTELLA        | 25.942.500         |
| ALTO EBRO      | 20.949.040         |
| TUDELA         | 24.787.304         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>145.168.844</b> |

Tabla 15. Resumen de inversiones previstas en infraestructura eléctrica para Navarra horizonte 2020

## **4.2. Infraestructura de gas**

La infraestructura de gas está constituida por instalaciones de transporte e instalaciones de distribución.

Es importante mencionar que, con arreglo a la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, en la próxima década las infraestructuras de gas serán utilizadas por una mezcla de gas natural y biogás. Así, de forma análoga a la creciente mezcla de biocarburantes con gasolinas y gasóleos, el biogás, una vez cumplidas ciertas especificaciones, podrá mezclarse en ciertas proporciones con el gas natural y compartir infraestructuras. De hecho, la citada Directiva establece que se deberá evaluar la necesidad de ampliar la infraestructura existente de red de gas para facilitar la integración del gas procedente de fuentes de energía renovables.

### **4.2.1. Red de transporte**

Las instalaciones de transporte están constituidas por las redes de transporte, plantas de regasificación y almacenamientos subterráneos.

Las instalaciones de transporte de gas natural existentes en Navarra forman parte de la red básica del sistema gasista que abastece al ámbito nacional y están integradas por redes de transporte constituidas por los gasoductos de transporte primario con presión de diseño superior a 60 bar, los gasoductos de transporte secundario con presión máxima de diseño inferior a 60 bar y superior a 16 bar, la conexión internacional de Larrau, la Estación de Compresión de Lumbier y las Estaciones de Regulación y Medida ubicadas en los puntos de entrega (salidas) donde se reduce la presión de gas hasta 16 bar.

La planificación de los gasoductos de transporte se realizan conjuntamente con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Durante la vigencia del presente Plan se proyecta continuar con propuestas de desarrollo de la infraestructura gasista en Navarra, como medio fundamental para mejorar la calidad y seguridad de suministro así como para dotar de nuevos servicios a zonas que tengan previsto desarrollos empresariales y urbanos.

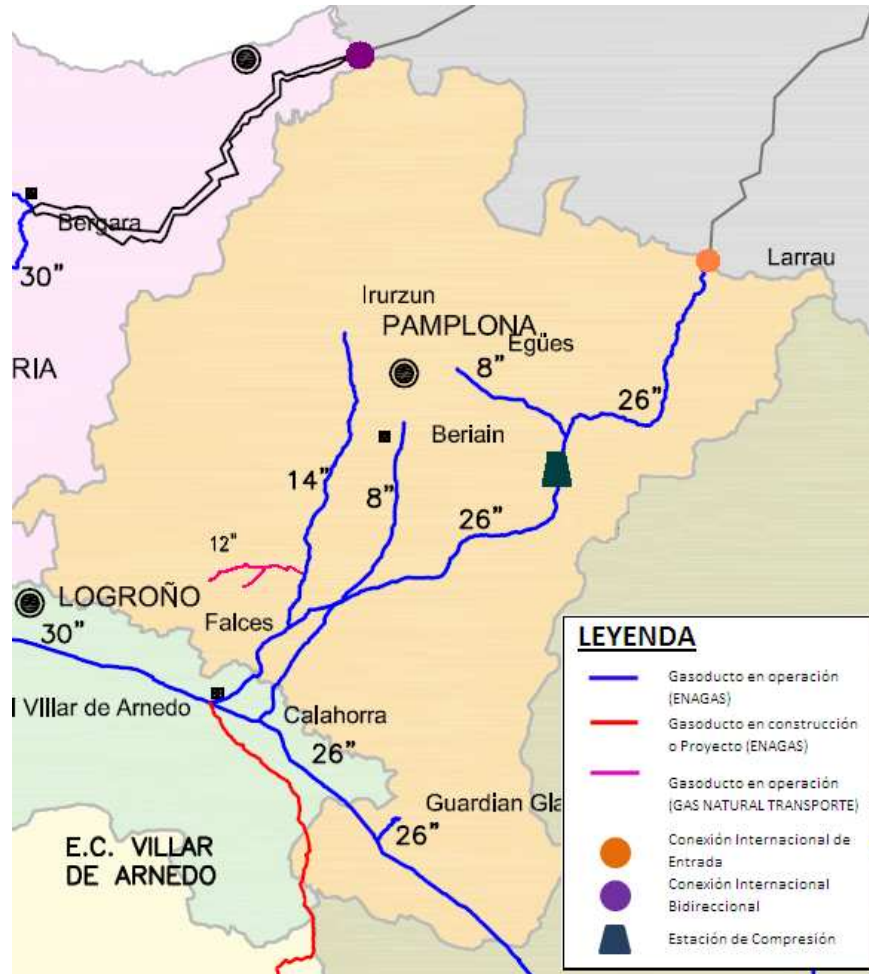


Figura 5. Infraestructura de transporte de gas en Navarra en 2010.

El Gobierno de Navarra considera que, en previsión a los estudios de consumo realizados y las previsiones de crecimiento estimadas, es necesario que se incluyan las siguientes instalaciones de transporte secundario:

**Lekunberri-Larraun:**

El gasoducto propuesto de 20,5 km. de longitud y 8" de diámetro tiene su inicio en la red de transporte básico de Enagas, S.A. en la posición G-07.03 en el término municipal de Iza (Navarra). La presión de diseño del gasoducto es de 45 bar. Hay prevista 1 ERM y la inversión estimada del gasoducto de transporte es de 5,07 millones de euros.





Figura 6. Actuación prevista en Lekunberri-Larraun

### Comarca Valdega:

El gasoducto propuesto por 13 km. de longitud y 6" de diámetro tiene su inicio en la red de transporte secundario de Gas Natural Transporte SDG, S.A en el término municipal de Arróniz discurriendo hasta alcanzar el término municipal de Murieta. La presión de diseño del gasoducto es de 45 bar. Hay prevista 1 ERM y la inversión estimada del gasoducto de transporte es de 2,02 millones de euros.





Figura 7. Actuación prevista en Valdega

| ZONA                | ACTUACIÓN      | INVERSIÓN (Euros)  |
|---------------------|----------------|--------------------|
| LEKUNBERRI .LARRAUN | 20,5 Km. (T2º) | 5.070.000 €        |
| ESTELLA -VALDEGA    | 13,0 Km. (T2º) | 2.200.000 €        |
| <b>TOTAL</b>        |                | <b>7.270.000 €</b> |

Tabla 16. Resumen de la planificación de infraestructura gasista de transporte para Navarra en el horizonte 2020.

#### 4.2.2. Red de Distribución

Las instalaciones de distribución son aquellas que permiten conducir el gas natural desde las redes de transporte a los puntos de consumo final, doméstico, comercial e industrial. Las instalaciones de distribución están constituidas por los gasoductos de presión máxima de diseño igual o inferior a 16 bar y todos aquellos elementos auxiliares necesarios para el adecuado funcionamiento de las mismas.

Actualmente y desde el comienzo de la actividad de distribución 1989, Navarra cuenta con 1919 kilómetros de red de distribución, de los cuales 537 kilómetros son redes de alta presión en ramales de acceso a poblaciones y áreas industriales y 1382 kilómetros son redes de media presión para distribución capilar al mercado doméstico, comercial e industrial. El grado de gasificación en Navarra alcanza un 90 % de la población con un total de 125 poblaciones que disponen de suministro de gas natural.

En figura siguiente se recoge el despliegue actual de la red de transporte y distribución de gas natural en Navarra.

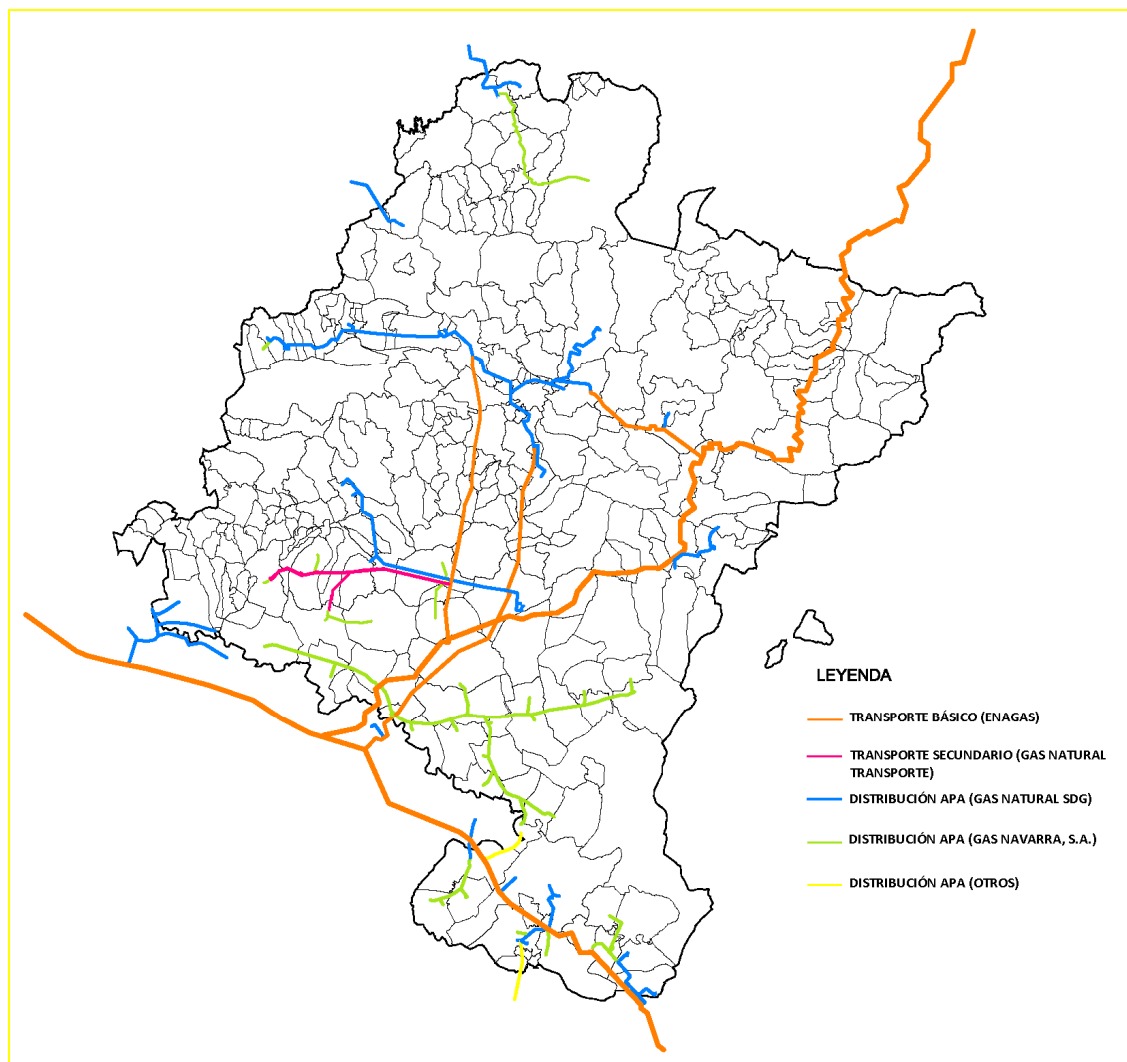


Figura 8. Infraestructura de transporte y distribución en Navarra en 2010.



La planificación de las redes de distribución se realiza de forma conjunta con las empresas distribuidoras. Se proyecta continuar con el desarrollo de la red básica de distribución de gas natural en Navarra, como medio fundamental para mejorar la calidad y seguridad del suministro así como para dotar de nuevos servicios en zonas que tengan previsto desarrollos empresarial y urbanos. Se propone analizar la posibilidad de acercar la infraestructura a los Valles del Roncal y Salazar.

En este sentido se contempla el desarrollo de este tipo de infraestructuras en el entorno de la posición G-02 del Gasoducto de Transporte Larrau-Villar de Arnedo sita en Iquiz en el término municipal de Gallué a través de la planificación de los siguientes gasoductos: Roncal y Salazar.

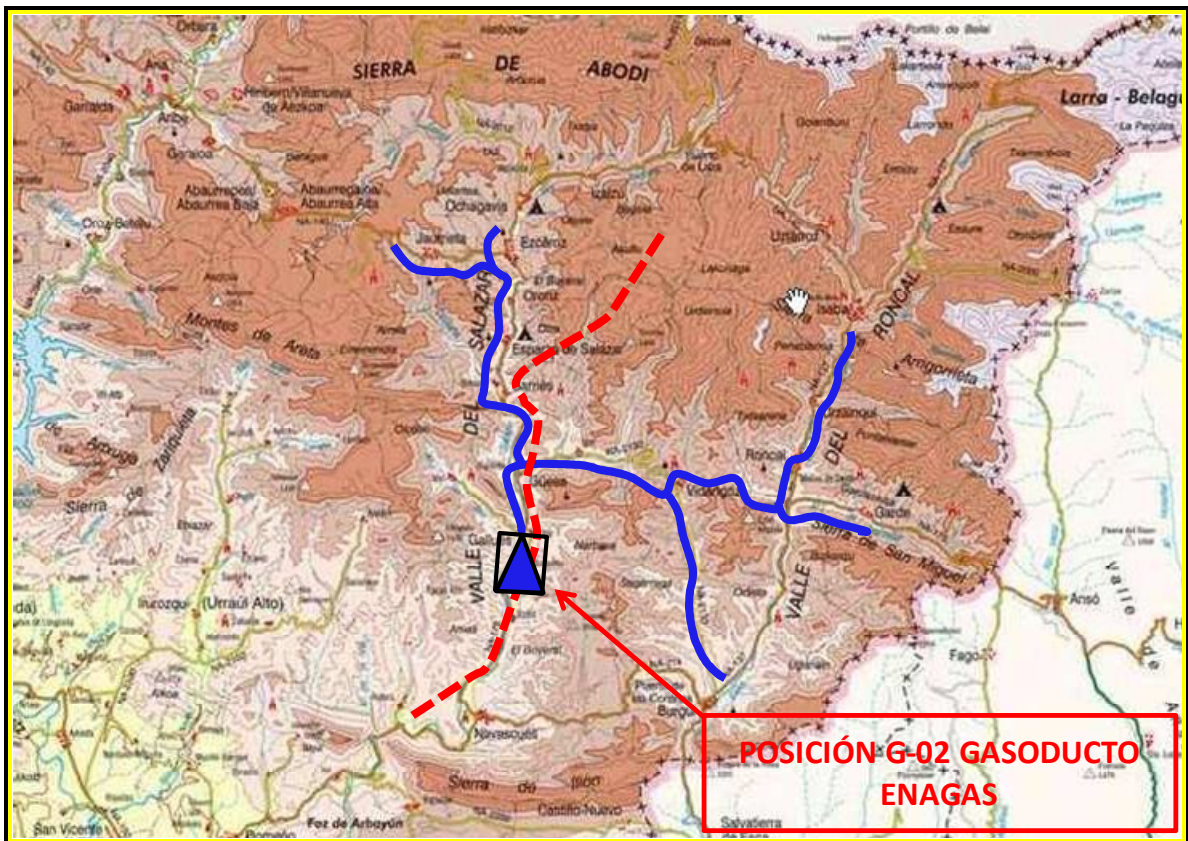


Figura 9. Actuación prevista en Roncal-Salazar.

Las actuaciones reflejadas podrán ser financiadas en su totalidad o de forma parcial por las empresas distribuidoras en función de los planes de inversión que se presenten anualmente en la Comunidad Foral de Navarra. Asimismo podrán establecerse convenios

de colaboración entre la Administración de la Comunidad Foral de Navarra y las empresas distribuidoras.

#### 4.3. Gestión inteligente. Redes inteligentes y generación distribuida

Los sistemas y modelos actuales están basados fundamentalmente en la gestión de la oferta (generación de energía), tratando de amoldar la oferta a la demanda para satisfacerla. Si bien esta gestión podría ser aplicable a todas las formas y fuentes de energía, tiene especial relevancia en la generación de energía eléctrica, debido a que presenta importantes beneficios para el sistema como son la reducción de pérdidas en la red, reducción de necesidades de inversiones en nuevas redes, y, en definitiva, una minimización del impacto de las instalaciones eléctricas en su entorno.

Para fomentar este tipo de instalaciones es necesario que en el ámbito temporal del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 se establezca el marco normativo que desarrolle los aspectos técnico-legales para la implantación de esta tipología de generación y se implementen los avances tecnológicos necesarios. Por otra parte, y para facilitar su desarrollo, es necesario que se simplifiquen y agilicen los procedimientos administrativos de autorización y conexión a las redes de distribución.

Así, las líneas de trabajo a seguir en materia de gestión de la energía se resumen en:

- **Investigación en generación distribuida.**

Debe darse continuidad al proyecto para el diseño, desarrollo e implantación de una microrred con tipología mixta en Navarra promovido por el Departamento de Innovación, Empresa y Empleo con la participación del Centro Nacional de Energías Renovables y la Universidad Pública de Navarra para desarrollar equipos (tecnología) y metodologías de control (conocimientos) para la gestión de microrredes, así como continuar la investigación del efecto de las microrredes en la red eléctrica general y los procedimientos de operación necesarios para la correcta comunicación entre ambos sistemas.

- **Fomento de la domótica e inmótica, como medio de suavizar las curvas de demanda de potencia de una instalación (hogar, edificio, etc.).**

- **Net metering (medición neta)<sup>12</sup>.**

Si bien el establecimiento de esta forma de retribución del régimen especial es competencia estatal, sí deben establecerse medidas para promover su uso en Navarra una vez sea legal, dadas las ventajas que ofrece para la generación distribuida y gestión de la demanda. Por ejemplo, incentivando el sobrecoste de los equipos precisos en las primeras instalaciones en que se adopte este sistema.

- **Vehículo eléctrico.**

Plan VEN (Vehículo eléctrico en Navarra), descrito en el apartado 3.2 sobre las medidas sobre el consumo de energía. Se debe dar soporte al desarrollo e investigación en el almacenamiento y gestión de la electricidad y su vinculación con el desarrollo del vehículo eléctrico en Navarra.

- **Almacenamiento de energía eléctrica.**

Hoy en día no existe capacidad de almacenamiento energético salvo a nivel experimental o en instalaciones aisladas de la red eléctrica. Por lo tanto, en el caso del almacenamiento eléctrico los esfuerzos deben centrarse en la investigación y proyectos demostrativos (baterías de flujo, hidrógeno, supercondensadores, volantes de inercia, etc.).

---

<sup>12</sup> El net metering es un sistema de incentivo de la producción renovable que ya existe en otros países. El usuario consume la energía generada, vuelca el sobrante en la red y usa dicho sobrante que se “almacena” en la red cuando su generación es insuficiente.

Al final de un periodo estipulado entre la compañía y el usuario, se facturaría la medida de la diferencia entre importado y exportado. Ya sea esta diferencia a favor del usuario o de la compañía, se pagaría a uno u otro.

## 5. PRODUCCIÓN RENOVABLE

|                          | Potencia (MW)  | Producción (MWh) | Producción (TEP) |
|--------------------------|----------------|------------------|------------------|
| <b>No renovables</b>     | <b>1.358,1</b> | <b>4.440.949</b> | <b>381.836</b>   |
| Ciclos combinados (GN)   | 1.200,0        | 3.690.768        | 317.406          |
| Cogeneraciones (GN)      | 151,1          | 741.302          | 63.666           |
| Cogeneraciones (gasóleo) | 7,0            | 8.879            | 764              |
| <b>Renovables</b>        | <b>1.320,1</b> | <b>3.644.081</b> | <b>313.392</b>   |
| Biomasa                  | 32,5           | 200.749          | 17.265           |
| - Generación             | 25,0           | 139.208          | 11.972           |
| - Cogeneraciones         | 7,5            | 61.541           | 5.293            |
| Biogás                   | 2,6            | 11.045           | 950              |
| Hidráulica (> 10 MW)     | 48,0           | 133.570          | 11.487           |
| Minihidráulica (< 10 MW) | 157,4          | 474.204          | 40.782           |
| Eólica                   | 947,6          | 2.568.249        | 220.869          |
| Solar FV                 | 132,0          | 256.265          | 22.039           |
| <b>Total</b>             | <b>2.678,2</b> | <b>8.085.030</b> | <b>695.228</b>   |

Tabla 17. Parque de generación eléctrica en Navarra 2009.

El Plan Energético de Navarra horizonte 2010 planteaba una potencia instalada del orden de 3.500 MW, incluyendo la cogeneración y los ciclos combinados. Sin embargo, el parque de generación actual (tabla 17) es de 2.678,2 MW. La gran diferencia entre la potencia planificada y la real se ha debido a:

- Sólo se ha llevado a cabo la ampliación de uno de los ciclos combinados de Castejón, de tal forma que la potencia de los ciclos combinados es de 1.200 MW, en lugar de los 1.600 MW previstos. Esto se ha debido a que, debido al gran volumen de potencia renovable instalada (esencialmente eólica) en España, el bajo grado de utilización de estas plantas ha reducido su rentabilidad esperada, de tal forma que no han resultado atractivas para los promotores.
- La falta de infraestructuras de transporte suficientes ha limitado la capacidad de evacuación de nuevas instalaciones de generación renovables. De ahí que sea fundamental, para garantizar el desarrollo del sector de las energías renovables, la inversión en infraestructuras eléctricas descrita en el apartado 4.1.

En la actualidad la Comunidad Foral tiene firmado un Protocolo con REE (Red Eléctrica de España, S.A.) en el cuál se establece para el año 2016 un perfil de generación en régimen especial de 1.601 MW. En este concepto quedan incluidas además de las instalaciones productoras de energías renovables las cogeneraciones industriales.

**La Administración de la Comunidad Foral de Navarra trabaja estrechamente con REE para lograr el perfil de generación adecuado al horizonte 2020, según reflejado en la siguiente tabla.**

|                            | Potencia (MW)  | Producción (MWh)   | Producción (TEP) |
|----------------------------|----------------|--------------------|------------------|
| <b>No renovables</b>       | <b>1.400,0</b> | <b>4.572.000,0</b> | <b>393.192,0</b> |
| - Ciclos combinados (GN)   | 1.200,0        | 3.672.000          | 315.792          |
| - Cogeneraciones (GN)      | 200,0          | 900.000            | 77.400           |
| - Cogeneraciones (gasóleo) | 0,0            | 0                  | 0                |
| <b>Renovables</b>          | <b>2.180,1</b> | <b>5.572.365</b>   | <b>479.223</b>   |
| Biomasa                    | 77,5           | 604.375,0          | 51.976,3         |
| - Generación               | 70,0           | 542.500            | 46.655           |
| - Cogeneraciones           | 7,5            | 61.875             | 5.321            |
| Biogás                     | 17,1           | 119.490            | 10.276           |
| Hidráulica (> 10 MW)       | 68,0           | 170.000            | 14.620           |
| Minihidráulica (< 10 MW)   | 170,0          | 476.000            | 40.936           |
| Eólica                     | 1.600,0        | 3.680.000          | 316.480          |
| Minieólica (< 100 kW)      | 7,5            | 15.000             | 1.290            |
| Solar FV                   | 190,0          | 332.500            | 28.595           |
| Termosolar                 | 50,0           | 175.000            | 15.050           |
| <b>Total</b>               | <b>3.580,1</b> | <b>10.144.365</b>  | <b>872.415</b>   |

*Tabla 18. Parque de generación eléctrica en Navarra 2020.*

A continuación se detallan las directrices y medidas a desarrollar en cada uno de las fuentes energéticas disponibles en Navarra.

## 5.1. Eólica

Los primeros aerogeneradores instalados en Navarra datan de finales de 1994. En 2009 la potencia eólica instalada es de 947,6 MW, acogidos al Decreto Foral 125/1996<sup>13</sup> (implantados entre finales de los 90 y primeros años 2000) y al DF 68/2003<sup>14</sup>, al que se han acogido los parques eólicos instalados desde 2004. Así pues, la antigüedad media de estas instalaciones se sitúa en los 10 años.

Los aerogeneradores puestos en marcha hasta 1998, considerados de bajo aprovechamiento eólico y con potencias unitarias no superiores a 650 kW, rozan la obsolescencia tecnológica (máquinas asíncronas de paso y velocidad fija, con capacidad nula de regulación de potencia) y tienen unas prestaciones alejadas de los requerimientos actuales.

El PANER 2011-2020 prevé, como medida específica en el sector eólico de carácter reglamentario, un tratamiento administrativo diferenciado para la repotenciación de parques eólicos mediante la sustitución parcial o total de sus aerogeneradores, que facilite las gestiones administrativas necesarias.

Esta opción de la repotenciación puede resultar compleja al tratarse de parques todavía jóvenes (la mayor parte puestos en funcionamiento a finales de los 90) ya amortizados o próximos a su amortización, con bajos costes de mantenimiento, elevadas rentabilidades y con concesiones por 25 años.

A día de hoy no se recogen las condiciones para el inicio de la repotenciación. No obstante, a finales del periodo cubierto por este Horizonte Energético de Navarra 2020 sí es posible que se reúnan estas condiciones, y la Administración de la Comunidad Foral de Navarra debería establecer los mecanismos adecuados para que pueda practicarse este *repowering*.

---

<sup>13</sup> Decreto Foral 125/1996, de 26 de febrero, por el que se regula la implantación de los parques eólicos (BON nº 32, de 13.03.96).

<sup>14</sup> Decreto Foral 68/2003, de 7 de abril, por el que se dictan normas para la implantación y utilización de instalaciones de generación de energía eólica para autoconsumo o con fines experimentales (BON nº 71, de 06.06.03).



## 5.2. Minieólica

El PANER 2011-2020 propone que la energía minieólica en entornos urbanos, semiurbanos, industriales y agrícolas tenga un tratamiento regulatorio diferenciado de la gran eólica. Para el desarrollo de esta tecnología es necesario establecer un marco normativo adecuado que facilite la implantación y tramitación de estas instalaciones y garantice la seguridad de las mismas.

Se considera una tecnología y recurso muy prometedor, tanto desde el punto de vista energético como empresarial. Por lo tanto, la minieólica para autoconsumo o *net-metering* sería una de las tecnologías incluidas en el Listado de tecnologías energéticas sostenibles.

El objetivo de potencia instalada para 2020 es de 7,5 MW (un 2% del objetivo nacional).

## 5.3. Hidráulica

En gran hidráulica, actualmente se trabaja sobre la nueva central del Canal de Navarra, de 20 MW, cuya puesta en marcha se puede estimar en 2012.

Realizada esta instalación, no quedarían, en principio, nuevos emplazamientos hidráulicos de potencia superior a 10 MW aprovechables en Navarra. La única opción, que debería ser estudiada de aparecer la oportunidad, sería la instalación y puesta en marcha de una central hidroeléctrica en el embalse de Yesa.

## 5.4. Minihidráulica

Actualmente está en construcción una nueva minicentral en Puente la Reina. Es importante considerar que la energía minihidráulica supuso la práctica totalidad de la producción eléctrica autóctona y renovable hasta 1994, y de hecho en la actualidad hay varias centrales fuera de operación por sus altos costes de mantenimiento.



Por su interés, se considera adecuado fomentar la puesta en servicio de centrales minihidráulicas que lleven sin funcionar 5 ó más años (en la línea de lo que hoy en día ofrece la Orden Foral 140/2010<sup>15</sup>), mediante su inclusión en el Listado de tecnologías energéticas sostenibles.

## 5.5. Biomasa

Se debe impulsar el aprovechamiento de la biomasa, dando **prioridad a los usos térmicos** (como la fabricación de pellets o astillas, en los que sustituye a combustibles fósiles) sobre usos eléctricos (donde existen otras opciones de generación renovable), si bien debe considerarse que en ciertos casos es precisa una combinación de ambos usos para que el aprovechamiento sea rentable.

En relación con la **biomasa forestal**, su uso tiene ventajas tanto ambientales (recurso renovable), como económicas y sociales, ya que su puesta en valor permite la realización de los trabajos forestales necesarios para la conservación y mejora de los bosques, la reducción del riesgo de incendios forestales y el desarrollo de una actividad económica muy vinculada a la población rural y necesaria para su mantenimiento.

Esta biomasa forestal podrá proceder tanto de madera aprovechada en los montes, como de los residuos de estos aprovechamientos o de los residuos procedentes de industrias forestales, independientemente del tipo de energía obtenida. El aprovechamiento forestal deberá realizarse de acuerdo con la legislación vigente y conforme a los proyectos de ordenación, documentos de planificación forestal o directrices de gestión que les sean de aplicación con objeto de garantizar la sostenibilidad del recurso y, por tanto, su carácter renovable.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, existe en Navarra un importante potencial de biomasa forestal cuya movilización se debe promover mediante medidas como:

---

<sup>15</sup> ORDEN FORAL 140/2010, de 29 de abril, del Consejero de Innovación, Empresa y Empleo, por la que se determinan las actividades de aprovechamiento de fuentes de energía renovable subvencionables en el marco de las ayudas a la inversión empresarial (BON nº 65, de 28.05.10).

- Apoyo, tanto en su fase de redacción como a la inversión, a proyectos de plantas de biomasa de pequeña potencia para fines térmicos y/o eléctricos, especialmente en el caso de la biomasa forestal.
- Conforme a lo descrito en el apartado 3.4 sobre la promoción del consumo eficiente en el sector Administración y servicios públicos, exigir un incremento del porcentaje de energía consumida procedente de fuentes renovables en los contratos de servicios energéticos firmados en el marco del Plan de impulso de los servicios energéticos en la Administración de la Comunidad Foral de Navarra.
- De igual forma, y de acuerdo con lo descrito en el apartados 3.5 relativo al consumo eficiente en el sector doméstico, comercio y servicios, se podría imponer la superación del Código Técnico en la aportación de las instalaciones renovables al consumo de energía en los edificios.

En lo que respecta a la **biomasa de origen agrícola, industrial y urbano**, se debe **priorizar la utilización de biomasa procedente de residuos**, por los beneficios añadidos de gestión de residuos y obtención de beneficio de un producto inicialmente destinado a vertedero. Se considera aquí la opción de la incineración de residuos, recogida dentro del Plan Integrado de Gestión de Residuos de Navarra 2010-2020. Esta alternativa es muy utilizada en otros países con gran conciencia medioambiental y bien valorada dentro de las directrices de la política europea de residuos.

La nueva Instalación Científico-Técnica Singular de Aoiz, con una inversión estimada en 33 millones de euros, se constituye como una potente herramienta de apoyo al desarrollo de esta fuente renovable.

#### 5.6. Biogás

Biogás. Se debe impulsar la generación de biogás en aquellas instalaciones con potencial (agrícolas, ganaderas, gestión de residuos orgánicos), preferentemente con orientación a la cogeneración por su mayor eficiencia energética global. La producción de biogás supone, además, una excelente vía de gestión de residuos orgánicos. Existe un importante potencial para esta opción energética en Navarra, que haría posible pasar de los 2,6 MW de potencia eléctrica operativa actual a 17,1 MW en 2020.

Además, y según descrito en el apartado 4.2. Infraestructura de gas, con arreglo a la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, en la próxima década las infraestructuras de gas serán utilizadas por una mezcla de gas natural y biogás. Así, de forma análoga a la creciente mezcla de biocarburantes con gasolinas y gasóleos, el biogás, una vez cumplidas ciertas especificaciones, podrá mezclarse en ciertas proporciones con el gas natural y compartir infraestructuras.

### **5.7. Biocarburantes**

La puesta en marcha de la ICTS (Instalación Científico-Técnica Singular) de biocombustibles de segunda generación del CENER en Aoiz ha de generar sin duda nuevas vías de producción de biocarburantes a partir de residuos, que podrían dar lugar a nuevas iniciativas empresariales.

Sólo se debe incentivar la producción de biocombustibles de segunda generación, por sus ventajas sociales y medioambientales con relación a los de primera generación (procedentes de cultivos expresamente destinados a este fin).

Conviene apuntar que existe una aportación creciente de los biocarburantes al sector transporte como consecuencia de la mezcla obligatoria en gasolinas y gasóleos, con el objetivo del 6,5% para 2013, que previsiblemente crecerá en años posteriores.

### **5.8. Solar fotovoltaica**

Conforme a las directrices apuntadas sobre la producción de energía, se debe fomentar las nuevas instalaciones de energía fotovoltaica de carácter distribuido, es decir, situadas próximas a puntos de consumo: en edificios, naves industriales, comerciales, agrarias, etc. Además, y como un paso más hacia la generación distribuida, sólo se podrán subvencionar aquellas instalaciones destinadas al autoconsumo o bien que operen bajo el principio de net-metering descrito en el capítulo anterior.

### **5.9. Solar termoeléctrica o solar de concentración**

A pesar de que la irradiación solar en Navarra no es tan alta como en otras regiones españolas, en ciertas localizaciones del sur de Navarra se pueden reunir las condiciones para la implantación de una planta de esta incipiente tecnología, especialmente considerando los avances que se están produciendo en estas instalaciones.

### **5.10. Cogeneración**

Aunque no se trate de una producción renovable (salvo que el combustible lo sea) ya que se parte de gas natural o gasóleo, se considera de gran interés por el alto aprovechamiento del combustible al realizar una generación y aprovechamiento simultáneo de calor y electricidad, a diferencia del modelo tradicional de central térmica en donde no se aprovecha una parte muy importante del calor liberado. Existe todavía un importante potencial de aplicación de la cogeneración, tanto en el sector industrial, como muy especialmente en el sector terciario (residencias, centros termales, hoteles, bloques de viviendas, etc.).

Por lo tanto, se propone su fomento mediante su inclusión en el Listado de tecnologías energéticas sostenibles, mediante líneas de subvención para instalaciones no llevadas a cabo por empresas (p.ej., microcogeneraciones en edificios) y también mediante la subvención parcial del coste de estudios para analizar la viabilidad técnico-económica de nuevas cogeneraciones o reemplazo de instalaciones existentes pero muy antiguas.

## 6. ACCIONES TRANSVERSALES

Actúan a lo largo del sistema socio-económico de Navarra (figura 1), de forma que afianzan las bases sobre las que se ejecutan los otros tres grupos de medidas. En particular, posibilitan la generación de empleo y actividad económica en el ámbito energético, con la finalidad de afianzar el liderazgo de Navarra en el sector de las energías renovables y convertirla en un referente en el campo de la eficiencia energética: I+D+i, formación, fomento empresarial, sensibilización social, etc.

Junto al consumo, gestión y producción de energía, el III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 considera acciones transversales ligadas tanto a los flujos de energía (figura 3) como al papel de la energía dentro del sistema socio-económico (figura 1).

### 6.1. Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)

Se debe continuar la promoción de la I+D+i en la producción, gestión y consumo de energía, que en el campo de la generación renovable ha llevado a las empresas navarras a una situación de privilegio mundial.

Ya se ha esbozado que, especialmente en el campo de la gestión integral oferta-demanda existen importantes necesidades de I+D+i que deben seguir encontrando su mecanismo de impulso y apoyo en los Planes Tecnológicos de Navarra, comenzando por el próximo Plan Tecnológico de Navarra 2012-2015.

En este aspecto resulta especialmente destacado el papel del CENER (Centro Nacional de Energías Renovables), fundación que inició su actividad en 2002 y en cuyo Patronato figura el Gobierno de Navarra junto con el Ministerio de Industria, el Ministerio de Ciencia e Innovación y el CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). CENER desarrolla sus actividades en seis campos:

- Solar fotovoltaica, solar térmica, arquitectura bioclimática e integración en red de energías renovables. Sus laboratorios se encuentran en las instalaciones de CENER en Sarriguren. Estas áreas deben enfocarse a la mejora de la eficiencia energética en la edificación y potenciar la generación distribuida.

- Eólica. El LEA (Laboratorio de Ensayos de Aerogeneradores) es una infraestructura única en el mundo tanto por las dimensiones y potencia de las máquinas que es capaz de ensayar como por el conjunto de servicios tecnológicos que ofrece al sector eólico. Se trata de una instalación que juega y ha de jugar un papel fundamental en el asentamiento de la posición de liderazgo de las empresas navarras en el sector.
- Biomasa y biocombustibles. Es la apuesta de CENER para esta década, para la cual se está concluyendo una nueva instalación, la Infraestructura Científica y Tecnológica Singular (ICTS) en Aoiz. En materia de biomasa, se dispone de un centro experimental de tratamiento de biomasa para el avance en los procesos industriales que permiten optimizar el uso de la biomasa en distintas aplicaciones energéticas.

En cuanto a biocombustibles, el ICTS tiene por objetivo desarrollar procesos de producción de biocarburantes de segunda generación (a partir de materias y residuos lignocelulósicos) como paso intermedio al escalado industrial, empleando diferentes tipos de biomasa, pretratamientos y procesos de conversión. El objetivo final es facilitar una mayor penetración de las energías renovables en el transporte.

## 6.2. Formación

Las crecientes exigencias de sostenibilidad del sistema energético requieren igualmente una mayor complejidad del mismo y, como consecuencia, una mayor formación a todos los niveles. En particular, la importante oferta existente en el campo de las energías renovables debe ampliarse hacia el sector de la eficiencia energética, a fin de facilitar el cumplimiento de los objetivos del Plan Energético y el cambio de modelo necesario.

- Usuarios. Conocimiento general de la energía, producción, gestión y consumo y sus implicaciones. Este papel corresponde a los centros de educación primaria.
- Técnicos. Capacitación de personal para las empresas que operan en este sector, tanto a nivel de formación profesional como de titulados universitarios. Se deben favorecer las vías de comunicación entre el mundo empresarial y el educativo a fin de que los centros educativos ofrezcan a las empresas lo que éstas necesitan.

Este papel no debe limitarse a la formación reglada sino extenderse a la formación continua que se promueve desde los colegios profesionales (colegios de ingenieros y arquitectos) y desde el CENIFER (Centro de Formación en Energías Renovables). En particular, CENIFER debe ofertar programas formativos tanto en formación reglada, como en formación ocupacional (desempleados) y continua (cursos y programas específicos para profesionales en activo), y adaptar su oferta hacia las nuevas necesidades del ámbito energético.

### **6.3. Fomento empresarial**

Se deben establecer mecanismos de fomento de la actividad empresarial en general y en particular en el ámbito energético, con mención especial para la participación de SODENA como refuerzo de las políticas del Departamento de Innovación, Empresa y Empleo.

En particular, el lanzamiento del mercado de servicios energéticos puede requerir de nuevos instrumentos de apoyo (financiación) dadas las especiales características de estas empresas y los servicios que ofrecen.

### **6.4. Difusión y sensibilización social**

Ya están contempladas en el apartado 3.5.9, como una de las actuaciones necesarias para el fomento del consumo eficiente. Debe trabajarse tanto a nivel de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, como ente consumidor con un potencial de ahorro de energía, como hacia los diferentes públicos objetivo. Se trata de una acción de gran importancia, puesto que todos y cada uno jugamos un papel activo como consumidores de energía, y se debe dar a conocer las implicaciones de nuestras acciones, qué medidas toma la Administración para cambiar el modelo energético (es decir, dar a conocer el III Plan Energético de Navarra horizonte 2020) y qué papel puede jugar cada uno.

## 7. VALORACIÓN E IMPACTO ECONÓMICO

### 7.1. Impacto económico

#### 7.1.1. El sector de la energía en Navarra

El sector de la energía está formado por todas aquellas empresas que ejercen su actividad económica de manera principal dentro de las diferentes fases de gestión de la energía, desde la generación o transformación energética hasta su utilización, pasando por el transporte y distribución. Asimismo, comprende a todas las empresas que de forma prioritaria están dentro de la cadena de valor de la generación de productos y servicios relacionados con la gestión energética. No todas las actividades de la cadena de valor de la gestión energética están representadas en Navarra, por lo que sólo se tienen en cuenta aquellas que forman parte de la economía de nuestra región.

Se considera que este sector está constituido por las empresas que pertenecen a alguno de los siguientes sectores o subsectores económicos de la CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas) 2009:

- Sector A (Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca):
  - Cultivos no perennes con fines energéticos (011)
  - Silvicultura y explotación forestal con fines energéticos (02)
  
- Sector B (Industrias extractivas): no hay impacto económico significativo en Navarra.
  
- En el sector C (Industria manufacturera), hay empresas fundamentalmente de:
  - Fabricación de productos de madera, corcho, cestería y espartería tales como pellets (162)
  - Fabricación de plásticos en formas primarias, posteriormente usados en aislamiento, como PU (2016)
  - Fabricación de productos de plástico para la construcción (2223)
  - Fabricación de vidrio plano (2311)
  - Fundición de hierro (2451)
  - Fabricación de estructuras metálicas y sus componentes (2511)
  - Fabricación de carpintería metálica (2512)



- Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal (parte de 252)
  - Ingeniería mecánica por cuenta de terceros (2562)
  - Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos, y de aparatos de distribución y control eléctrico (271)
  - Fabricación de cables y dispositivos de cableado(273)
  - Fabricación de otro material y equipo eléctrico (279)
  - Fabricación de otra maquinaria para usos específicos (289)
  - Fabricación de carrocerías para vehículos de motor; fabricación de remolques y semirremolques (292)
  - Reparación de productos metálicos, maquinaria y equipo (331)
- El sector D (suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado) constituye el núcleo central del sector energético. Dentro de él hay un gran número de empresas en:
- Producción, transporte y distribución de energía eléctrica (351)
  - Producción de gas; distribución por tubería de combustibles gaseosos (352)
- Sector E (Suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación):
- Valorización de residuos (383)
- Sector F (Construcción):
- Construcción de edificios (412)
  - Instalaciones eléctricas, de fontanería y otras instalaciones en obras de construcción 8432)
  - Otras actividades de construcción especializada (439)
- Sector H (Transporte y almacenamiento):
- Transporte de mercancías por carretera y servicios de mudanza (494)
- Sector M (Actividades profesionales, científicas y técnicas):
- Investigación y desarrollo experimental en ciencias naturales y técnicas (721)

- Sector P (Educación):
  - Educación secundaria técnica y profesional (8532)

### 7.1.2. Impacto sobre la actividad económica y el empleo

El Plan Energético de Navarra horizonte 2020 va a tener un impacto sensible en diferentes espacios económicos de Navarra. Los cambios energéticos previstos en los años futuros como consecuencia de las medidas tomadas deben venir acompañados de un incremento del valor añadido generado por los sectores empresariales ligados a la energía.

Los datos económicos de partida para la realización de las proyecciones son los siguientes:

Según las Cuentas Económicas de Navarra (CENAV2005), las últimas disponibles, la aportación del sector de la energía a la economía navarra es la siguiente (tanto en valor absoluto como en porcentaje respecto al global de la economía navarra):

|  | 2005    |      | 2006    |      | 2007    |      | 2008    |      | 2009    |      |
|--|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|
| <b>Producción a precios básicos (miles €)</b>          | 797.539 | 2,5% | 796.144 | 2,3% | 817.015 | 2,1% | 849.895 | 2,1% | 838.847 | 2,1% |
| <b>Valor añadido bruto a precios básicos (miles €)</b> | 327.220 | 2,3% | 329.860 | 2,2% | 357.694 | 2,2% | 421.994 | 2,4% | 421.481 | 2,4% |
| <b>Remuneración de asalariados (miles €)</b>           | 83.457  | 1,1% | 88.046  | 1,1% | 93.038  | 1,1% | 100.120 | 1,2% | 105.275 | 1,2% |
| <b>Excedente bruto de explotación</b>                  | 230.869 | 3,5% | 226.623 | 3,1% | 242.976 | 3,0% | 306.839 | 3,5% | 296.477 | 3,4% |
| <b>Empleo</b>  | 1.833   | 0,6% | 1.797   | 0,6% | 1.916   | 0,6% | 1.965   | 0,7% | 1.956   | 0,7% |
| <b>VAB/Empleo (miles €/empleado)</b>                   | 178,52  | 357% | 183,56  | 349% | 186,69  | 337% | 214,76  | 366% | 215,48  | 356% |

Tabla 19. Aportación del sector de la energía a la economía de Navarra.

En la tabla se observa lo siguiente:

- Una estabilización de la producción en valores absolutos y un ligera pérdida de peso en valor relativo
- Un crecimiento del VAB, tanto en valor absoluto como relativo. También se observa un incremento relativo al valor de la producción.

- Un incremento en la remuneración en valor absoluto y estabilización en términos relativos.
- Un crecimiento en valor absoluto y estabilización relativa del excedente bruto de explotación, así como un elevado peso relativo respecto al resto de la economía.
- Un incremento del empleo, muy ligero en valor relativo.

Así, el sector de la energía con respecto a los indicadores antes mencionados ha experimentado un ligero incremento entre 2005 y 2008, habiéndose producido un ligero retroceso en 2009 excepto en las retribuciones y en el valor añadido bruto. Entendemos que esta variación puede ser atribuida a la crisis económica.

La aportación del sector energético a la economía navarra es sensiblemente superior a los datos aportados por el núcleo central de la actividad, correspondiente a la generación, transporte y distribución, del sector D de la CNAE 2009.

Se han hecho varios estudios sobre el impacto en la economía del sector energético, fundamentalmente en la parte relacionada con el sector de generación renovable, la cual es mayoritaria en Navarra.

- Estudio realizado por el Departamento de Industria, Tecnología, Comercio en el año 2006 sobre el tamaño del sector económico de las energías renovables y el empleo generado. Este estudio arroja una cifra de unos 5.000 empleos entre directos e indirectos.
- Estudio realizado por ISTAS para CENIFER en 2007. Este estudio obtuvo el número de unos 110.000 empleos en el nivel nacional.
- El Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España PANER (2011-2020) ha estimado para 2010 unos 115.000 empleos en el sector de las energías limpias.
- El Plan Moderna estima en 2.448 el número de empleos directos en Navarra en el sector de las energías renovables.

Por lo tanto, los diversos estudios apuntan un número de empleos bastante similar.

A estos empleos en las energías renovables, hay que añadir la ocupación generada por las actividades de la generación y distribución de otras fuentes de energía, así como el sector de ahorro y eficiencia energética. El conjunto de ambos sectores ronda el valor de 1.500 empleos directos. Si sumamos los empleos indirectos el valor alcanza los 3.000 empleos<sup>16</sup>

Para analizar las previsiones de creación de empleo se parte de los resultados del Plan Moderna, del Plan Energético de Navarra Horizonte 2010 y de los sucesivos planes energéticos nacionales: el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, Plan Nacional de Energías Renovables (PER) 2005-2010 y el Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España PANER (2011-2020).

En el Plan Moderna se identifican tres clusters de la *economía verde* que encajan dentro de los planteamientos del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020: Energías Renovables, Vehículo Sostenible y Construcción Sostenible. En el primero de ellos es evidente el entronque existente entre ambos planes. Los otros dos también están íntimamente ligados ya que la sostenibilidad de ambos clusters se corresponde con acciones de ahorro y eficiencia energética en el transporte y la edificación donde, el ahorro y eficiencia, tienen mas recorrido.

Por ello se asume que las previsiones de creación de empleo y generación de valor de los sectores de Automoción y Construcción estarán estrechamente relacionados con los clusters de Vehículo Sostenible y Construcción Sostenible y, por lo tanto, con los planteamientos de ahorro y eficiencia energética del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.

Las tablas siguientes recogen los objetivos establecidos por el Plan Moderna para 2030 en los sectores citados y, a partir de los mismos, este Plan Energético marca los objetivos para 2020, como el 50% de los objetivos del Plan Moderna.

---

<sup>16</sup> Estimación basada en el nivel de empleo de las principales empresas.

|                                 | 2007          | 2020          | Incremento<br>2007-2020 | 2030          | Incremento<br>2007-2030 |
|---------------------------------|---------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------------|
| <b>Empleo</b>                   |               |               |                         |               |                         |
| Energías renovables             | 2.448         | 6.121         | 3.673                   | 9.793         | 7.345                   |
| Automoción                      | 15.611        | 17.619        | 2.008                   | 19.626        | 4.015                   |
| Construcción                    | 38.826        | 39.458        | 632                     | 40.090        | 1.264                   |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>56.885</b> | <b>63.197</b> | <b>6.312</b>            | <b>69.509</b> | <b>12.624</b>           |
| <b>Productividad (€/empleo)</b> |               |               |                         |               |                         |
| Energías renovables             | 104.556       | 134.484       | 129%                    | 134.484       | 129%                    |
| Automoción                      | 60.500        | 77.703        | 128%                    | 77.703        | 128%                    |
| Construcción                    | 50.300        | 64.630        | 128%                    | 64.630        | 128%                    |
| <b>VAB (MM de €)</b>            |               |               |                         |               |                         |
| Energías renovables             | 256           | 786           | 531                     | 1.317         | 1.061                   |
| Automoción                      | 944           | 1.235         | 290                     | 1.525         | 581                     |
| Construcción                    | 1.953         | 2.272         | 319                     | 2.591         | 638                     |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>3.153</b>  | <b>4.293</b>  | <b>1.140</b>            | <b>5.433</b>  | <b>2.280</b>            |

Tabla 20. Objetivos de impacto económico sobre los principales subsectores del sector de la energía.

En el Plan Energético Horizonte 2010 y en general en los planes energéticos existe otra metodología de estimación del empleo generado basado en la potencia instalada de las diferentes tecnologías de generación renovable.

| Potencia instalada<br>(MW) | 2009            | 2020            | Incremento    | RATIO<br>Empleo/MW | Empleo<br>Generado |
|----------------------------|-----------------|-----------------|---------------|--------------------|--------------------|
| Biomasa                    | 32,5            | 77,5            | 45            | 21                 | 945                |
| Biogas                     | 1,6             | 18              | 16,4          | 2,64               | 43,296             |
| Hidráulica                 | 48              | 68              | 20            | 0,23               | 4,6                |
| Minihidráulica             | 157,4           | 170             | 12,6          | 6,67               | 84,042             |
| Eólica                     | 947,6           | 1.600,00        | 652,4         | 2,66               | 1735,384           |
| Minieólica                 |                 | 7,5             | 7,5           | 1,33               | 9,975              |
| Solar FV                   | 119,5           | 190             | 70,5          | 7,65               | 539,325            |
| <b>TOTAL RENOVABLE</b>     | <b>1.306,60</b> | <b>2.131,00</b> | <b>824,40</b> |                    | <b>3.362</b>       |

Tabla 21. Generación de empleo por nueva potencia instalada de energías renovables.

Hay concordancia entre los resultados obtenidos por el Plan Moderna y los realizados por estudios internos sobre la base de las potencias instaladas en las diferentes tecnologías.

En las actuaciones de ahorro y eficiencia (edificación y transporte de manera fundamental), el objetivo de lograr 2.600 nuevos empleos netos es asumible en base a los datos manejados.

Por ello, los objetivos económicos del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 se resumen en:

- Creación de 6.300 empleos directos netos
- Generación de nuevo valor añadido bruto por un importe de 1.140 millones de euros.

### 7.1.3. Ahorro económico derivado del ahorro energético

La tabla 3 (apartado 1.6) muestra que el **coste económico aproximado de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en el año 2009** ascendió a unos 1.670 millones de euros. Esta cifra **equivale al 9% del PIB de Navarra** en dicho año, lo que da una idea de la importancia de la factura energética sobre el conjunto de la economía. Reducir el consumo energético implica reducir esta factura energética y su importancia en nuestra economía.

| Unidades: toneladas equivalentes de petróleo (TEP). 1 TEP = 11,63 MWh = 10.000.000 kcal. |                                 | CARBON Y COQUES | PETROLEO Y DERIVADOS | GAS NATURAL | ELECTRICIDAD | BIOMASA | BIOGAS | BIODIESEL | BIOMETANOL | SOLAR TERMICA | GEOTERMIA | TOTAL     |         |
|--|---------------------------------|-----------------|----------------------|-------------|--------------|---------|--------|-----------|------------|---------------|-----------|-----------|---------|
| UTILIZACION  | CONSUMO FINAL ENERGETICO        | 144.178         | 1.128.807            | 733.581     | 279.560      | 32.935  |        | -104.463  | -36.439    | -2.749        | -917      | 2.174.491 |         |
|  | AGRICULTURA                     |                 | 298.213              | 5.626       | 26.254       | -8.364  |        |           |            | -380          | -22       | 321.327   |         |
|  | INDUSTRIA                       | 144.178         | 1.650                | 323.169     | 261.360      | 25.512  |        |           |            | -1.266        | -108      | 754.495   |         |
|  | TRANSPORTE                      |                 | 751.508              | 162         | -132.426     |         |        | -104.463  | -36.439    |               |           |           | 478.340 |
|  | ADMÓN. Y SERVICIOS PUBLICOS     |                 | 13.677               | 57.340      | 60.649       | -1.808  |        |           |            | 2.832         | -179      | 132.511   |         |
|  | DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS |                 | 63.759               | 347.285     | 63.723       | 17.595  |        |           |            | -3.935        | -609      | 487.818   |         |

Tabla 22. Ahorro energético 2011-2020 (TEP).<sup>17</sup>

La *tabla 22* muestra el ahorro energético en TEP que se conseguirá en la ejecución del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020, como diferencia entre el consumo en el

<sup>17</sup> Las cifras en rojo (negativas) se deben a que en estos combustibles/fuentes de energía no habrá un ahorro, sino un mayor consumo, debido a que son fuentes de energías renovables que, como consecuencia del Plan, serán más utilizadas.

escenario de referencia y el escenario de eficiencia, y la *tabla 23* el ahorro económico derivado del ahorro energético (en miles de euros).

| Unidades: miles de euros. |                                 | CARBON Y COQUES | PETROLEO Y DERIVADOS | GAS NATURAL | ELECTRICIDAD | BIOMASA | BIOGAS | BIODIESEL | BIOETANOL | SOLAR TERMICA | GEOTERMIA | TOTAL     |
|---------------------------|---------------------------------|-----------------|----------------------|-------------|--------------|---------|--------|-----------|-----------|---------------|-----------|-----------|
| UTILIZACION               | CONSUMO FINAL ENERGETICO        | 21.834          | 1.461.443            | 456.548     | 443.424      | 26.223  |        | -176.574  | -54.137   |               | -403      | 2.178.359 |
|                           | AGRICULTURA                     |                 | 290.155              | 2.123       | 49.835       | -6.657  |        |           |           |               |           | 335.456   |
|                           | INDUSTRIA                       | 21.834          | 925                  | 126.905     | 394.054      | 20.306  |        |           |           |               |           | 564.024   |
|                           | TRANSPORTE                      |                 | 1.105.160            | 103         | -255.681     |         |        | -176.574  | -54.137   |               |           | 618.871   |
|                           | ADMON. Y SERVICIOS PUBLICOS     |                 | 12.454               | 36.052      | 114.968      | -1.414  |        |           |           |               | -81       | 161.979   |
|                           | DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS |                 | 52.749               | 291.365     | 140.248      | 13.988  |        |           |           |               | -322      | 498.028   |

*Tabla 23. Ahorro económico 2011-2020 (miles de euros).*

Este **ahorro económico durante los 10 años de duración del Plan se estima en casi 2.200 millones de euros**, es decir, es un 31% superior a toda la factura de energía final del año 2009. Además, y conforme a la *tabla 27* (página 111), triplica el coste de la inversión a realizar en las medidas sobre el consumo de energía y duplica el coste total del Plan. Por lo tanto, **la inversión en eficiencia energética es sumamente rentable** y permitirá liberar recursos económicos que podrán destinarse a otros fines y contribuir a una mayor dinamización de la economía, convirtiéndose en una herramienta de competitividad muy potente. .

7.2. Valoración económica

| Descripción  | Dpto. | Ayuda pública (euros) |                   | Inversión total (euros) |                    | Ahorro (TEP)     |                   |
|--|-------|-----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|
|  |       | Media anual           | Total             | Media anual             | Total              | Media            | Total             |
| <b>AGRICULTURA</b>   |       | <b>1.710.000</b>      | <b>17.100.000</b> | <b>4.911.429</b>        | <b>49.114.286</b>  | <b>6.301,20</b>  | <b>63.011,96</b>  |
| Auditorías energéticas y certificación UNE-EN 16001        | IEE   | 30.000                | 300.000           | 60.000                  | 600.000            | 14,88            | 148,76            |
| Inversiones en eficiencia                                  | DRMA  | 1.600.000             | 16.000.000        | 4.571.429               | 45.714.286         | 6.296,73         | 62.967,34         |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: biomasa       | IEE   | 30.000                | 300.000           | 150.000                 | 1.500.000          | 0,00             | 0,00              |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: solar térmica | IEE   | 15.000                | 150.000           | 75.000                  | 750.000            | 0,00             | 0,00              |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: geotermia     | IEE   | 5.000                 | 50.000            | 25.000                  | 250.000            | 0,00             | 0,00              |
| Formación  | DRMA  | 30.000                | 300.000           | 30.000                  | 300.000            | 7,44             | 74,38             |
| <b>INDUSTRIA</b>   |       | <b>875.000</b>        | <b>8.750.000</b>  | <b>4.075.000</b>        | <b>40.750.000</b>  | <b>14.229,78</b> | <b>142.297,78</b> |
| Auditorías energéticas y certificación UNE-EN 16001        | IEE   | 100.000               | 1.000.000         | 200.000                 | 2.000.000          | 5,03             | 50,27             |
| Inversiones industriales en eficiencia                     | IEE   | 600.000               | 6.000.000         | 3.000.000               | 30.000.000         | 14.224,75        | 142.247,51        |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: biomasa       | IEE   | 100.000               | 1.000.000         | 500.000                 | 5.000.000          | 0,00             | 0,00              |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: solar térmica | IEE   | 50.000                | 500.000           | 250.000                 | 2.500.000          | 0,00             | 0,00              |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: geotermia     | IEE   | 25.000                | 250.000           | 125.000                 | 1.250.000          | 0,00             | 0,00              |
| <b>TRANSPORTE</b>  |       | <b>2.675.000</b>      | <b>26.750.000</b> | <b>17.987.222</b>       | <b>179.872.222</b> | <b>13.265,99</b> | <b>132.659,94</b> |
| Plan VEN: vehículos  | OPTC  | 1.950.000             | 19.500.000        | 16.480.000              | 164.800.000        | 315,87           | 3.158,67          |
| Plan VEN: recarga  | IEE   | 180.000               | 1.800.000         | 435.000                 | 4.350.000          | 0,00             | 0,00              |
| Planes de transporte para entidades                        | OPTC  | 90.000                | 900.000           | 180.000                 | 1.800.000          | 6.230,77         | 62.307,69         |
| Fomento del transporte colectivo por carretera*            | OPTC  | 75.000                | 750.000           | 75.000                  | 750.000            | 2.596,15         | 25.961,54         |
| Fomento del transporte colectivo ferroviario               | OPTC  | 175.000               | 1.750.000         | 175.000                 | 1.750.000          | 2.967,93         | 29.679,34         |
| Cursos de conducción eficiente                             | OPTC  | 110.000               | 1.100.000         | 122.222                 | 1.222.222          | 462,96           | 4.629,63          |



| Descripción   | Dpto.      | Ayuda pública (euros) |                   | Inversión total (euros) |                    | Ahorro (TEP)    |                  |
|---|------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|------------------|
|   |            | Media anual           | Total             | Media anual             | Total              | Media           | Total            |
| Renovación del parque de vehículos  | OPTC       | 75.000                | <b>750.000</b>    | 500.000                 | <b>5.000.000</b>   | 0,00            | <b>0,00</b>      |
| "Sello Verde" a empresas de transporte y logística                        | OPTC       | 20.000                | <b>200.000</b>    | 20.000                  | <b>200.000</b>     | <b>692,31</b>   | <b>6.923,08</b>  |
| <b>ADMN. Y SERVICIOS PUBLICOS</b>   |            | <b>861.000</b>        | <b>8.610.000</b>  | <b>6.209.273</b>        | <b>62.092.727</b>  | <b>2.715,06</b> | <b>27.150,58</b> |
| Fomento servicios energéticos: Plan 2000 ESE (incl. alumbrado)            | Todos      | 225.000               | <b>2.250.000</b>  | 3.700.000               | <b>37.000.000</b>  | 1.907,96        | <b>19.079,57</b> |
| Rehabilitación energética: mejora del aislamiento                         | IEE        | 37.500                | <b>375.000</b>    | 238.636                 | <b>2.386.364</b>   | 129,27          | <b>1.292,72</b>  |
| Rehabilitación energética: mejora eficiencia instalaciones térmicas       | IEE        | 37.500                | <b>375.000</b>    | 238.636                 | <b>2.386.364</b>   | 108,13          | <b>1.081,27</b>  |
| Formación   | IEE        | 40.000                | <b>400.000</b>    | 40.000                  | <b>400.000</b>     | 0,72            | <b>7,16</b>      |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: biomasa                      | IEE        | 150.000               | <b>1.500.000</b>  | 453.333                 | <b>4.533.333</b>   | 0,00            | <b>0,00</b>      |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: solar térmica                | IEE        | 75.000                | <b>750.000</b>    | 226.667                 | <b>2.266.667</b>   | 0,00            | <b>0,00</b>      |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: geotermia                    | IEE        | 37.500                | <b>375.000</b>    | 208.333                 | <b>2.083.333</b>   | 0,00            | <b>0,00</b>      |
| Eficiencia energética en alumbrado público                                | AL         | 245.000               | <b>2.450.000</b>  | 1.066.667               | <b>10.666.667</b>  | 568,28          | <b>5.682,83</b>  |
| Auditorías en alumbrado público   | AL         | 13.500                | <b>135.000</b>    | 37.000                  | <b>370.000</b>     | 0,70            | <b>7,03</b>      |
| <b>DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS</b>                                    |            | <b>6.255.000</b>      | <b>62.550.000</b> | <b>23.158.333</b>       | <b>231.583.333</b> | <b>9.499,40</b> | <b>94.994,02</b> |
| Normativa y promociones públicas  | VOT        | 1.875.000             | <b>18.750.000</b> | 6.250.000               | <b>62.500.000</b>  | 3.385,70        | <b>33.856,99</b> |
| Rehabilitación energética: mejora del aislamiento                         | VOT        | 1.875.000             | <b>18.750.000</b> | 6.250.000               | <b>62.500.000</b>  | 3.385,70        | <b>33.856,99</b> |
| Rehabilitación energética: mejora eficiencia instalaciones térmicas       | IEE        | 1.100.000             | <b>11.000.000</b> | 5.000.000               | <b>50.000.000</b>  | 2.265,52        | <b>22.655,19</b> |
| Fomento servicios energéticos y certificación energ. edificios existentes | IEE        | 0                     | <b>0</b>          | 1.750.000               | <b>17.500.000</b>  | 870,46          | <b>8.704,64</b>  |
| Auditorías energéticas y certificación UNE-EN 16001                       | IEE        | 20.000                | <b>200.000</b>    | 40.000                  | <b>400.000</b>     | 0,00            | <b>0,00</b>      |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: biomasa                      | IEE        | 600.000               | <b>6.000.000</b>  | 1.866.667               | <b>18.666.667</b>  | -267,56         | <b>-2.675,56</b> |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: solar térmica                | IEE        | 300.000               | <b>3.000.000</b>  | 933.333                 | <b>9.333.333</b>   | -85,95          | <b>-859,52</b>   |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: geotermia                    | IEE        | 125.000               | <b>1.250.000</b>  | 708.333                 | <b>7.083.333</b>   | -60,92          | <b>-609,17</b>   |
| Sensibilización social  | DRMA / IEE | 300.000               | <b>3.000.000</b>  | 300.000                 | <b>3.000.000</b>   | 5,37            | <b>53,72</b>     |

| Descripción  | Dpto. | Ayuda pública (euros) |                    | Inversión total (euros) |                    | Ahorro (TEP)     |                   |
|--------------|-------|-----------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|
|              |       | Media anual           | Total              | Media anual             | Total              | Media            | Total             |
| Formación    | IEE   | 40.000                | <b>400.000</b>     | 40.000                  | <b>400.000</b>     | 0,72             | <b>7,16</b>       |
| <b>TOTAL</b> |       | <b>12.376.000</b>     | <b>123.760.000</b> | <b>56.341.257</b>       | <b>563.412.569</b> | <b>46.011,43</b> | <b>460.114,29</b> |

\* No se incluye aquí la subvención, de unos 8 millones de euros anuales, para el mantenimiento del servicio urbano e interurbano de transporte de viajeros.

Tabla 24. Estimación económica y energética de las medidas sobre el consumo de energía.

| Descripción                                       | Dpto. | Ayuda pública* (euros) |                   | Inversión total (euros) |                    |
|---|-------|------------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
|   |       | Media anual            | Total             | Media anual             | Total              |
| Planificación infraestructura eléctrica 2011-2020 | IEE   | 4.007.546              | <b>40.075.460</b> | 14.516.884              | <b>145.168.844</b> |
| Planificación infraestructura gasista 2011-2021   | IEE   | 254.400                | <b>2.544.000</b>  | 727.000                 | <b>7.270.000</b>   |
| Fomento I+D+i generación distribuida              | IEE   | 750.000                | <b>7.500.000</b>  | 1.300.000               | <b>13.000.000</b>  |
| <b>TOTAL</b>                                      |       | <b>5.011.946</b>       | <b>50.119.460</b> | <b>16.543.884</b>       | <b>165.438.844</b> |

\* La ayuda pública refleja la estimación del conjunto de aportaciones a realizar por entidades y Administraciones públicas locales, autonómicas o estatales.

Tabla 25. Estimación económica de las medidas sobre la gestión de energía.

| Descripción   | Dpto. | Ayuda pública (euros) |                   | Inversión total (euros) |                    | Incremento potencia |             | Incremento producción |                |
|---|-------|-----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|-------------|-----------------------|----------------|
|   |       | Media anual           | Total             | Media anual             | Total              | Media anual         | Total       | Media anual           | Total          |
| <b>PRODUCCIÓN ELÉCTRICA</b>   |       |                       |                   |                         |                    | <b>(MW)</b>         |             | <b>(MWh)</b>          |                |
| Central hidráulica del canal de Navarra   | IEE   | 517.760               | <b>5.177.600</b>  | 1.294.400               | <b>12.944.000</b>  | 2,0                 | <b>20,0</b> | 3.643,0               | <b>36.430</b>  |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: minihidráulica   | IEE   | 261.000               | <b>2.610.000</b>  | 1.740.000               | <b>17.400.000</b>  | 1,3                 | <b>12,6</b> | 179,6                 | <b>1.796</b>   |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: solar FV autoconsumo o net-metering                                  | IEE   | 2.301.000             | <b>23.010.000</b> | 15.340.000              | <b>153.400.000</b> | 3,9                 | <b>38,7</b> | 402,7                 | <b>4.027</b>   |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: minieólica autoconsumo o net-metering                                | IEE   | 430.000               | <b>4.300.000</b>  | 2.866.667               | <b>28.666.667</b>  | 0,5                 | <b>5,0</b>  | 1.000,0               | <b>10.000</b>  |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: producción biomasa (eléctrica)                                       | IEE   | 553.500               | <b>5.535.000</b>  | 3.690.000               | <b>36.900.000</b>  | 4,5                 | <b>45,0</b> | 40.362,6              | <b>403.626</b> |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: biogás   | IEE   | 678.125               | <b>6.781.250</b>  | 4.520.833               | <b>45.208.333</b>  | 1,5                 | <b>14,5</b> | 10.844,5              | <b>108.445</b> |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: cogeneración   | IEE   | 648.250               | <b>6.482.500</b>  | 4.321.667               | <b>43.216.667</b>  | 4,9                 | <b>48,9</b> | 14.981,9              | <b>149.819</b> |
| Subvenciones: redacción de proyectos de plantas de biomasa de pequeña potencia para fines térmicos y/o eléctricos | IEE   | 20.000                | <b>200.000</b>    | 40.000                  | <b>400.000</b>     | 0,0                 | <b>0,0</b>  | 0,0                   | <b>0</b>       |
| <b>TOTAL PRODUCCIÓN ELÉCTRICA</b>   |       | <b>5.409.635</b>      | <b>54.096.350</b> | <b>33.813.567</b>       | <b>338.135.667</b> | <b>18</b>           | <b>185</b>  | <b>71.414</b>         | <b>714.143</b> |
| <b>PRODUCCIÓN TÉRMICA</b>   |       |                       |                   |                         |                    |                     |             |                       | <b>(TEP)</b>   |

| Descripción   | Dpto. | Ayuda pública (euros) |                   | Inversión total (euros) |                    | Incremento potencia |          | Incremento producción |                |
|---|-------|-----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|---------------------|----------|-----------------------|----------------|
|   |       | Media anual           | Total             | Media anual             | Total              | Media anual         | Total    | Media anual           | Total          |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: producción biomasa (térmica)     |       | 45.000                | <b>450.000</b>    | 300.000                 | <b>3.000.000</b>   |                     |          | 2.528,4               | <b>25.284</b>  |
| Fomento tecnologías energéticas sostenibles: biocombustibles de 2ª generación |       | 100.000               | <b>1.000.000</b>  | 666.667                 | <b>6.666.667</b>   |                     |          | 8.546,4               | <b>85.464</b>  |
| <b>TOTAL PRODUCCIÓN TÉRMICA</b>   |       | <b>145.000</b>        | <b>1.450.000</b>  | <b>966.667</b>          | <b>9.666.667</b>   | <b>0</b>            | <b>0</b> | <b>11.075</b>         | <b>110.748</b> |
| <b>TOTAL</b>  |       | <b>5.554.635</b>      | <b>55.546.350</b> | <b>34.780.233</b>       | <b>347.802.333</b> |                     |          |                       |                |

Tabla 26. Estimación económica y energética de las medidas sobre la producción de energía.

| DESCRIPCIÓN                            | AYUDA PÚBLICA (EUROS) |                    | INVERSIÓN TOTAL (EUROS) |                      |
|--|-----------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|
|  | MEDIA ANUAL           | TOTAL              | MEDIA ANUAL             | TOTAL                |
| MEDIDAS SOBRE EL CONSUMO DE ENERGÍA    | 12.376.000            | 123.760.000        | 56.341.257              | 563.412.569          |
| MEDIDAS SOBRE LA GESTIÓN DE ENERGÍA    | 5.011.946             | 50.119.460         | 16.543.884              | 165.438.844          |
| MEDIDAS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA | 5.554.635             | 55.546.350         | 34.780.233              | 347.802.333          |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>22.942.581</b>     | <b>229.425.810</b> | <b>107.665.375</b>      | <b>1.076.653.746</b> |

Tabla 27. Estimación económica total del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.

## **8. EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO, Y REVISIÓN DEL III PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2020**

### **8.1. Ejecución**

La energía es un elemento transversal en el que todos los sectores económicos y sociales juegan un papel importante, como productores, consumidores o ambos. Por lo tanto, la ejecución de este III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 es una **responsabilidad global del Gobierno de Navarra** y de toda la sociedad Navarra. En su puesta en práctica deben participar todos los Departamentos del Gobierno en mayor o menor medida.

Con el fin de poner en marcha las acciones que integran este Plan Energético, se creará una Comisión del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020, con representación de los siguientes Departamentos y Direcciones Generales:

**1. Departamento de Innovación, Empresa y Empleo – Dirección General de Empresa.**

Dirección y seguimiento.

Órgano consultivo y asesor para todo el Gobierno de Navarra en todas aquellas materias que afecten a la producción, gestión y consumo de la energía.

**2. Departamento de Vivienda y Ordenación del Territorio - Dirección General de Vivienda y Ordenación del Territorio.**

**3. Departamento de Obras Públicas, Transportes y Comunicaciones - Dirección General de Transportes.**

**4. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente – Dirección General de Agricultura y Ganadería.**

**5. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente – Dirección General de Desarrollo Rural.**

**6. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente – Dirección General de Medio Ambiente y Agua.**

**7. Departamento de Administración Local – Dirección General de Administración Local.**

Relaciones con las Entidades Locales.

**8. Departamento de Cultura y Turismo – Dirección General de Cultura.**

Consideraciones a tener en cuenta para la ejecución de actuaciones en edificios y núcleos de interés histórico y patrimonial.

**9. Departamento de Economía y Hacienda – Dirección General de Política y Promoción Económica.**

Dotación y gestión económica y presupuestaria.

El resto de Departamentos, organismos autónomos y sociedades públicas serán responsables de la adopción de las medidas oportunas en materia de gestión energética conforme a las directrices del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020.

La Comisión del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 estará integrada por, al menos, un representante de cada una de las direcciones generales señaladas, y se reunirá al menos una vez al año.

## **8.2. Seguimiento y revisión**

El III Plan Energético de Navarra horizonte 2020 debe tener capacidad de adaptarse a los diversos cambios de las variables que afectan al sistema energético de Navarra, especialmente considerando su larga duración.

A tal fin, los indicadores energéticos definidos en el apartado 1.6 y directamente relacionados con los objetivos establecidos en el apartado 2.3, constituyen un mecanismo de seguimiento adecuado y sencillo. Los mismos se extraen a partir de los balances energéticos de Navarra, elaborados anualmente por el Departamento de Innovación, Empresa y Empleo.

Por lo tanto, tras la elaboración del balance energético del ejercicio se obtendrán estos indicadores y se compararán con los proyectados, que se muestran en la *tabla 28* de la página siguiente. Esta comparación permitirá observar aquellos aspectos en los que los avances son los adecuados, superiores o inferiores a los esperados. En caso de distorsión, se analizarán las causas y tomarán las acciones correctoras precisas, suprimiendo, añadiendo o modificando las medidas existentes.

En particular, a la conclusión del periodo 2011-2015, se llevará a cabo un profundo análisis y reflexión sobre la situación energética de Navarra, a partir del cual se podrán redefinir los objetivos o rediseñar aquellas acciones que se consideren oportunas.

| INDICADOR  | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| <b>ESCENARIO DE REFERENCIA</b>   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Consumo de energía primaria sin electricidad excedentaria (miles TEP)        | 2.426,3 | 2.151,7 | 2.171,3 | 2.218,7 | 2.265,3 | 2.328,8 | 2.389,9 | 2.451,6 | 2.502,8 | 2.550,7 | 2.602,4 | 2.654,2 | 2.709,5 |
| Autoabastecimiento de energía primaria (corregida electricidad excedentaria) | 9,74%   | 10,92%  | 11,61%  | 11,78%  | 12,04%  | 13,71%  | 13,85%  | 14,00%  | 14,38%  | 14,75%  | 15,07%  | 15,38%  | 15,64%  |
| Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida | 62,40%  | 81,15%  | 81,42%  | 80,60%  | 80,92%  | 83,78%  | 82,76%  | 81,78%  | 85,81%  | 89,70%  | 93,48%  | 97,14%  | 100,69% |
| Intensidad energética final (TEP/Meuros constantes año 2000)                 | 152,51  | 140,37  | 139,68  | 139,43  | 139,11  | 138,82  | 138,75  | 138,59  | 138,35  | 137,83  | 137,49  | 137,07  | 136,79  |
| Consumo energía final per capita (TEP/habitante)                             | 3,44    | 3,03    | 3,02    | 3,06    | 3,09    | 3,13    | 3,18    | 3,23    | 3,28    | 3,32    | 3,37    | 3,41    | 3,46    |
| Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía                         | 16,73%  | 21,38%  | 21,70%  | 21,68%  | 21,88%  | 22,58%  | 22,43%  | 22,30%  | 23,15%  | 24,00%  | 24,78%  | 25,54%  | 26,24%  |
| Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte              | 2,73%   | 4,66%   | 4,99%   | 5,19%   | 5,38%   | 5,56%   | 5,72%   | 5,87%   | 6,01%   | 6,15%   | 6,29%   | 6,42%   | 6,55%   |
| <b>ESCENARIO DE EFICIENCIA</b>   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| ESCENARIO DE REFERENCIA  | 2008    | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    |
| Consumo de energía primaria sin electricidad excedentaria (miles TEP)        | 2.426,3 | 2.151,7 | 2.173,7 | 2.186,5 | 2.187,0 | 2.204,9 | 2.215,6 | 2.228,7 | 2.232,8 | 2.244,9 | 2.257,9 | 2.270,9 | 2.284,0 |
| Autoabastecimiento de energía primaria (corregida electricidad excedentaria) | 9,74%   | 10,92%  | 11,60%  | 12,54%  | 13,27%  | 15,51%  | 16,32%  | 17,13%  | 18,17%  | 19,13%  | 20,06%  | 20,96%  | 21,84%  |
| Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida | 62,40%  | 81,15%  | 81,42%  | 82,15%  | 83,85%  | 87,97%  | 87,63%  | 87,32%  | 92,30%  | 97,13%  | 101,83% | 106,43% | 110,94% |
| Intensidad energética final (TEP/Meuros constantes año 2000)                 | 152,51  | 140,37  | 139,86  | 137,46  | 134,29  | 131,29  | 128,24  | 125,38  | 122,63  | 120,41  | 118,27  | 116,15  | 114,07  |
| Consumo energía final per capita (TEP/habitante)                             | 3,44    | 3,03    | 3,03    | 3,02    | 2,99    | 2,96    | 2,94    | 2,92    | 2,90    | 2,90    | 2,90    | 2,89    | 2,89    |
| Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía                         | 16,73%  | 21,38%  | 21,80%  | 22,22%  | 22,97%  | 24,25%  | 24,71%  | 25,15%  | 26,67%  | 28,11%  | 29,51%  | 30,90%  | 32,28%  |
| Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en el transporte              | 2,73%   | 4,66%   | 5,31%   | 5,80%   | 6,38%   | 7,02%   | 7,73%   | 8,43%   | 9,16%   | 9,94%   | 10,67%  | 11,41%  | 12,15%  |

Tabla 28. Indicadores energéticos de Navarra 2008-2020. Escenarios de referencia y de eficiencia.









**2012** CONTIGO  
AVANZAMOS



**Gobierno  
de Navarra**