

# 9. Enerxía

## 9.1 Eficiencia e enerxía

Calquera sistema necesita dunha subministración enerxética de forma que os elementos que o conforman poidan realizar as súas funcións.

Os sistemas creados polo home caracterízanse actualmente por estaren alimentados por fontes enerxéticas non renovables e situadas en ambientes xeográficos afastados do seu punto final de consumo.

Estes dous factores son responsables, xunto coa elevada intensidade de consumo, do impacto ambiental xerado pola transformación, transporte e uso da enerxía.

O municipio de Lugo, ao igual que o resto dos municipios galegos, segue o mesmo modelo enerxético e é partícipe do aumento deste impacto ambiental.

### 9.1.1 Estrutura do consumo enerxético

O presente diagnóstico tenta analizar o estado actual dos ámbitos enerxéticos do municipio. Ante a falta de datos para realizar o estudo –as empresas privadas de xestión de electricidade e gas non se mostraron colaboradoras– e as grandes carencias atopadas na xestión da información dos datos enerxéticos galegos –na actualidade o Instituto Enerxético de Galicia (INEGA) ten dentro da súa memoria de actividades a realización dun proxecto de xestión da información de datos enerxéticos– tentaremos facer unha análise do consumo enerxético das provincias galegas nos últimos anos. Os datos a nivel provincial permitirán facer unha estimación da situación do concello. Falaremos en todo momento de datos a nivel provincial, excepto para o consumo doméstico.

### 9.1.2 Evolución do consumo de enerxía

O consumo total de enerxía en Galicia atinxiu no ano 2002 un valor superior a 5.800 ktep (kilotonelada equivalente de petróleo), mentres que para o caso da provincia de Lugo o valor alcanzado foi de 1.179 ktps –un 20% do total da comunidade.

Táboa 9.1 Distribución provincial do consumo. Ano 2002

	ktep
Electricidade	394
Gas natural	31
Produtos petrolíferos e carbón	367
Biomasa e residuos	43
Centrais réxime especial (*)	11
Consumo de biocombustibles	0
Consumo de produtos petrolíferos (**)	333
Consumo total	1.179

Fonte: INEGA, Balance enerxético de GALICIA 2002.

(\*\*) Considérase o consumo no transporte, pesca, agricultura e minas.

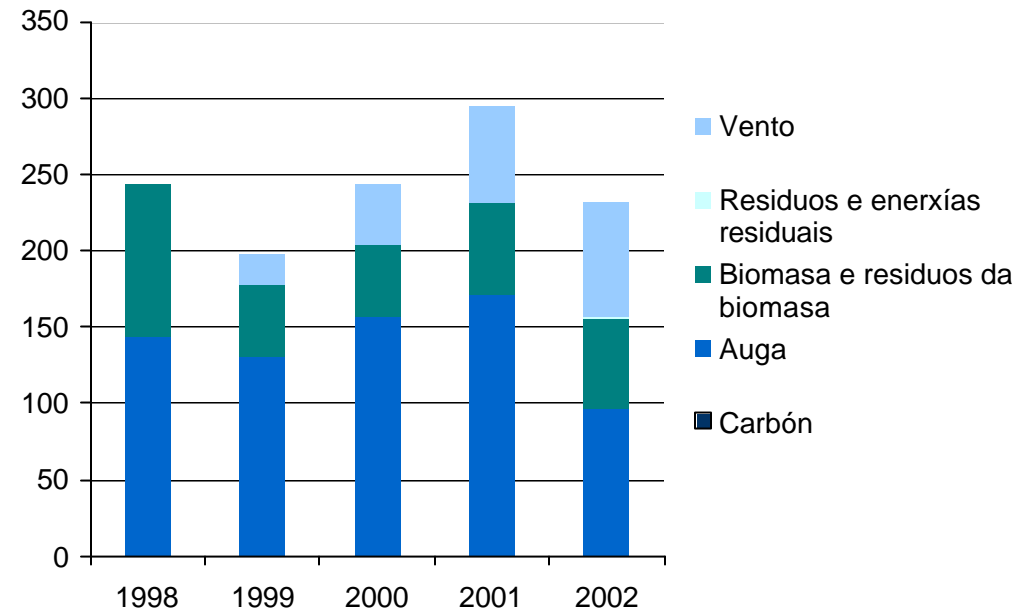
## 9.2 Enerxía primaria

As principais fontes de enerxía primaria en Galicia son o carbón, a auga (que se utiliza para a xeración da enerxía hidráulica) a biomasa, os residuos e o vento (enerxía eólica). No cadro que figura a continuación cuantifícase a evolución de cada unha destas fontes para a provincia de Lugo. Resáltase a non utilización do carbón na provincia.

Táboa 9.2 Producción primaria na provincia de Lugo (ktep)

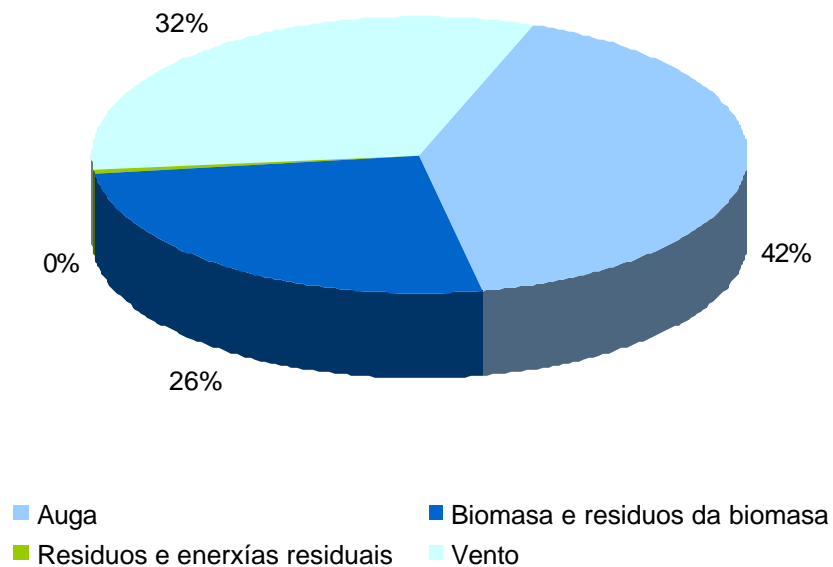
	1998	1999	2000	2001	2002
Carbón	0	0	0	0	0
Auga	145	131	157	172	96
Biomasa e residuos da biomasa	98	47	47	60	60
Residuos e enerxías residuais	0	0	0	0	1
Vento	0	20	40	62	75
Total (ktep)	243	198	244	294	232

Fonte: INEGA, Balance enerxético de GALICIA 2002.



O total da enerxía primaria da provincia en ktps distribúese da seguinte maneira:

#### Distribución da produción de enerxía primaria Datos provinciais 2002



Máis do 40% da enerxía producida na provincia procede das centrais hidroeléctricas, principalmente da xerada no encoro de Belesar e no dos Peares, mentres que case o 32% é de orixe eólica e máis dun 25% vén do aproveitamento da biomasa.

### 9.3 Enerxía eléctrica

O consumo de enerxía eléctrica merece especial atención no sector industria pois é o que vai contribuír a unha maior demanda; coñecer as causas dun consumo excesivo así como cambiar os padróns de consumo é un paso importante para a diminución do consumo eléctrico.

Táboa 9.3 Distribución de enerxía eléctrica por sectores de uso. Ano 2000

	Megavatios/h
Agricultura e pesca	24.878
Industria	3.613.553
Construción	7.359
Servizos (1)	324.668
Usos domésticos	263.772
Non especificados	49
<b>Total</b>	<b>4.234.279</b>

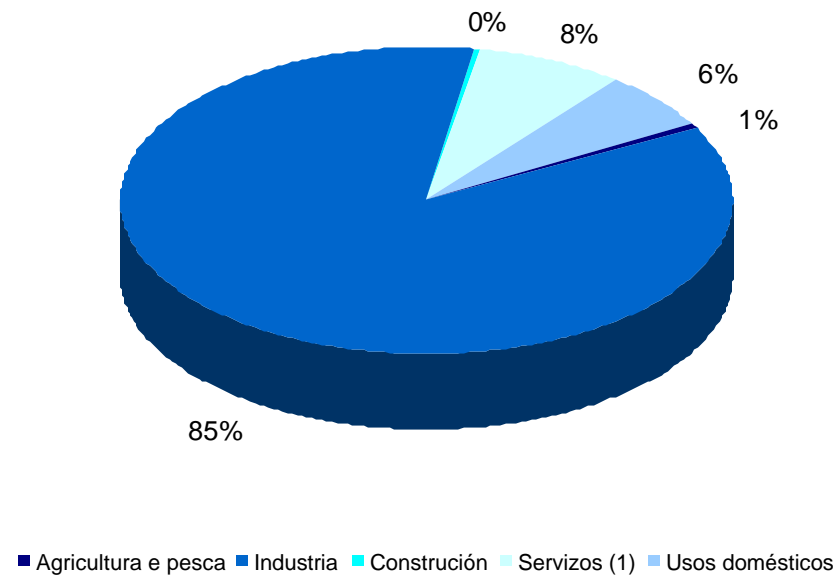
Fonte: ME: Estadística de la industria de la energía eléctrica.

(1) Servizos é a suma de "Comercio e servizos", "Transportes por ferrocarril excepto metro e tranvía", "Outras empresas de transporte", "Hostalaría", "Administración e outros servizos públicos" e "Iluminación pública".

Como xa comentamos anteriormente o elevado consumo eléctrico do sector industrial débese á planta de Alcoa.

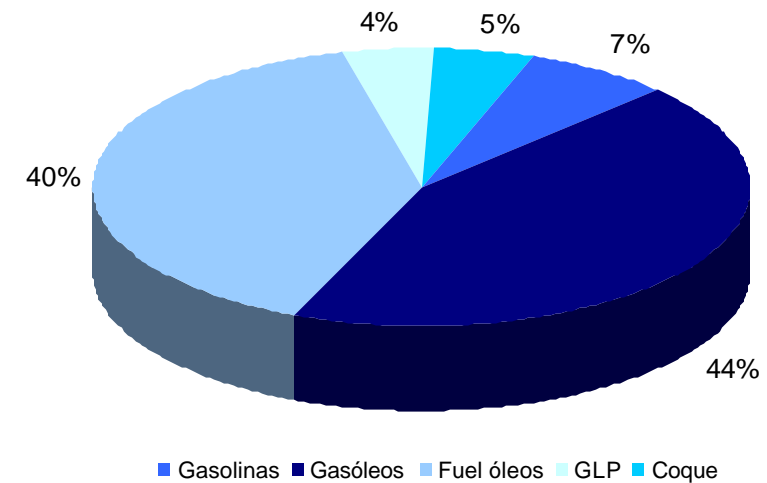
O rateo consumo/produción dá un valor de 2.29; esta cifra é elevada con respecto á media galega -0.61- e incluso á española -0.94-. Esta idea está en consonancia co concepto de eficiencia e compacidade do noso estudo.

### Distribución provincial da enerxía eléctrica por sectores



sociedade non é consciente de que as reservas estratéxicas teñen un ciclo de vida limitado, e que unha das solucións a este problema sería o uso das enerxías renovables.

### Consumo provincial de produtos petrolíferos



## 9.4 Produtos petrolíferos

Táboa 9. 4 Consumo provincial de produtos petrolíferos. Ano 2002

	Ktep
Gasolinas	56
Gasóleos	342
Fuel óleos	311
GLP	33
Coque	40
<b>TOTAL</b>	<b>782</b>

Fonte: elaboración propia a partir de datos do INEGA.

O elevado consumo de gasóleos é debido na súa maior parte ao transporte, mentres que no caso dos fuel óleos o seu destino é para a xeración de calor, é dicir, para o quecemento.

O petróleo representa na actualidade o 51% da demanda da enerxía primaria. Os altos prezos dos combustibles derivados do petróleo non parecen minguar as taxas de consumo. A

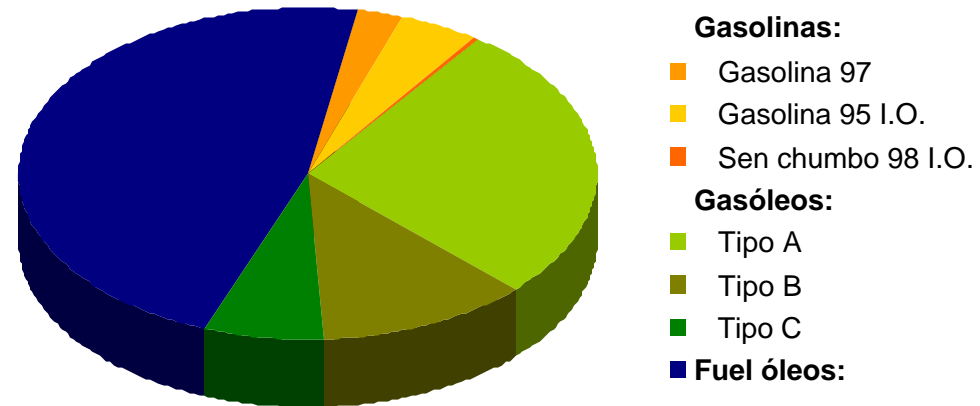
A continuación faise unha descrición desagregada das toneladas consumidas de produtos derivados do petróleo, para coñecer os patróns de consumo da sociedade

Táboa 9. 5 Consumo de gasolinas, gasóleos e fuel óleos. Ano 2002

	toneladas
<b>Gasolinas:</b>	
Gasolina 97	17.362
Gasolina 95 I.O.	32.335
Sen chumbo 98 I.O.	2.910
<b>Gasóleos:</b>	
Tipo A	194.026
Tipo B	85.501
Tipo C	47.750
<b>Fuel óleos:</b>	<b>336.807</b>
<b>Total produtos</b>	<b>716.690</b>

Fonte: ME. Ano 2002.

Na provincia de Lugo temos como grandes consumidores de fuel óleos as fábricas de cerámicas, que representan case un 50% do consumo de combustibles.



#### Venda de gases licuados do petróleo (GLP). Ano 2002

	toneladas
Para uso doméstico-comercial	23.614
Para uso industrial	4.084
Para uso do transporte	0
<b>Total</b>	<b>27.698</b>

Fonte: REPSOL-BUTANO S.A.

A maior proporción de consumo de GLP dáse no sector doméstico e comercial (un 85% con respecto ao total). No sector transporte non hai vendas de GLP, aínda que ofrece unha serie de vantaxes. Entre todos os combustibles tecnoloxicamente dispoñibles para flotas de transporte público urbano (gasóleo, gas natural comprimido, biodiesel e GLP) o GLP ofrece os aspectos medioambientais destacables respecto dos outros combustibles, como é a menor emisión de contaminantes fronte a outras alternativas clásicas.

## 9.5 Consumo doméstico

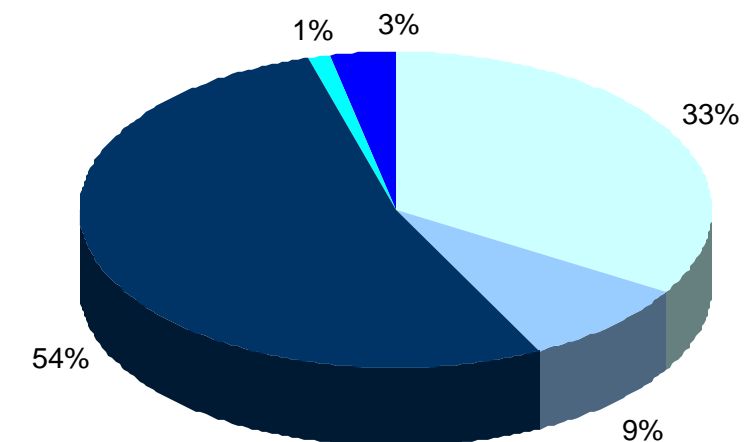
O total da enerxía primaria consumida no ámbito doméstico do concello de Lugo distribúese da seguinte maneira:

Táboa 9.6. Número de fogares segundo o tipo de combustible

Tipo de combustible	Total provincia	Total municipio
Gas	17943	9552
Electricidade	16839	2601
Petróleo e derivados	38727	15097
Madeira	992	361
Carbón e derivados	24802	920
Outros	169	90
<b>TOTAL</b>	<b>99472</b>	<b>28621</b>

Fonte: INE 2004. Censos de Poboación e Vivendas 2001. Resultados definitivos.

#### Distribución municipal do consumo doméstico



■ Gas ■ Electricidade ■ Petróleo e derivados ■ Madeira ■ Carbón e derivados

O reparto do consumo de enerxía nos fogares do concello de Lugo segue a mesma tendencia que no resto da provincia, a porcentaxe máis alta aparece no consumo de petróleo e derivados como consecuencia dos sistemas de calefacción das vivendas.

O Instituto para o Desenvolvemento e Aforro da Enerxía (IDAE) e o Instituto Enerxético de Galicia (INEGA) asinaron un convenio marco de colaboración para o desenvolvemento conxunto de actividades e programas en materia de eficiencia enerxética e enerxías renovables. Ambos os dous organismos tomarán parte na definición de obxectivos e accións, respectivamente nos ámbitos de competencia, e estudarán conxuntamente os proxectos que poidan impulsarse en Galicia, establecendo as oportunas modalidades de colaboración para a súa execución.

Segundo os datos facilitados polo Instituto Galego de Estatística, mediante a enquisa de condicións de vida das familias, os datos acadados para os hábitos de consumo de electricidade e gas segundo as tipoloxías dos fogares son os seguintes.

### 9.5.1 Consumo de electricidade.

**Táboa 9.7. Porcentaxe de fogares segundo o intervalo de gasto en electricidade**

Intervalo	Concello de Lugo	Provincia de Lugo	Galicia
Ata 10,00 euros	25,99	7,02	4,45
De 10,01 a 20,00 euros	38,34	27,53	25,00
De 20,01 a 30,00 euros	18,51	30,48	28,46
Máis de 30,00 euros	17,16	34,97	42,08
Gasto medio mensual (euros)	29,57	27,77	29,33

Fonte: EDC (2002).

**Táboa 9.8 Gasto medio en electricidade segundo o intervalo de ingresos mensuais**

Ingresos mensuais	Concello de Lugo	Provincia de Lugo	Galicia
Ata 601,01 euros	19,60	16,56	19,73
De 601,02 a 1.202,02 euros	25,47	24,58	26,74
De 1.202,03 a 1.803,04 euros	30,08	30,22	31,63
Máis de 1.803,04 euros	40,78	39,58	37,54
Media	29,57	27,70	29,33

Fonte: EDC (2002).

### 9.5.2 Consumo de gas e gasóleo.

**Táboa 9.9 Porcentaxe de fogares segundo o intervalo de gasto en gas/gasóleo**

Intervalo	Concello de Lugo	Provincia de Lugo	Galicia
Ata 10,00 euros	21,11	33,51	30,56
De 10,01 a 20,00 euros	28,57	30,9	33,51
De 20,01 a 50,00 euros	30,39	23,1	25,69
Máis de 50,00 euros	19,93	12,48	10,24
Gasto medio mensual (euros)	32,97	25,73	24,4

Fonte: EDC (2002).

**Táboa 9.10 Gasto medio en gas/gasóleo segundo o intervalo de ingresos mensuais**

Ingresos mensuais	Concello de Lugo	Provincia de Lugo	Galicia
Ata 601,01 euros	23,16	13,78	14,03
De 601,02 a 1.202,02 euros	25,96	21,98	21,45
De 1.202,03 a 1.803,04 euros	31,52	26,79	26,01
Máis de 1.803,04 euros	50,34	40,35	34,67
Media	32,97	25,73	24,4

Fonte: EDC (2002).

A realidade que reflicten as seguintes táboas é inequívoca: existe unha clara correlación entre o nivel de ingresos das familias e o consecuente gasto en electricidade, gas e gasóleo. No entanto, pódense facer as seguintes matizacións: as familias que máis gastan son, sobre o total, unha porcentaxe minoritaria; pola contra, hai un amplo sector de poboación que reproduce un comportamento de gasto típico ou medio. Polo tanto, é este o destinatario que máis nos debe preocupar á hora de elaborar futuras campañas de educación ambiental orientadas á redución do consumo.

## 9.6 Enerxías renovables

A promoción da utilización racional de enerxía e a utilización de fontes renovables para a súa produción aparece como necesidade de garantir un desenvolvemento sustentable para a sociedade actual e futura. Os sinais de alerta son frecuentes e a concienciación das forzas de intervención e da sociedade para a problemática enerxética é crecente.

Na nova política enerxética da Unión Europea, que se comezou a elaborar en 1994, considérase que as enerxías renovables son fundamentais para conseguir diminuír a dependencia enerxética exterior e a mellora da seguridade das subministracións. Unha maior achega ás enerxías renovables permite reducir as importacións e consecuentemente a dependencia dos combustibles fósiles, atenuando as variacións nos prezos do petróleo e gas.

Non será novidade que os combustibles fósiles (petróleo, carbón e gas natural), ao seren extraídos a un ritmo superior a aquel a que se forman, verán as súas reservas naturais extinguirse nun período de décadas, e as rexións e os países que deles dependen deberán, desde agora, prepararse para este feito. A dependencia política e económica e a extinción dos combustibles fósiles son asuntos que pasan desapercibidos á maior parte da poboación, mesmo cando estes factores son responsables da alteración das tarifas de enerxía ou ata do desenvolvemento económico e social do país. Porén, e recentemente, os impactos ambientais aparecen como o principal motivo de preocupación e concienciación das poboacións para os asuntos relacionados coa enerxía.

A importancia das enerxías renovables vese reforzada, en relación con aspectos ambientais, pola redución dos gases causantes de efecto invernadoiro, doutros produtos contaminantes como os NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>, causantes da chuvia ácida e da desaparición da capa de ozono.

Alén disto, merecen especial atención as sinerxías relacionadas con isto; entre elas destácanse:

1. Maior capacidade de emprego por unidade de produción que outras fontes de enerxía.
2. Desenvolvemento rexional en áreas de poboación dispersa.
3. Exportación de equipos e tecnoloxías a un mercado crecente.
4. Incremento das posibilidades de progreso en zonas remotas.
5. Facilitadoras do cumprimento da lexislación ambiental aplicable.
6. Son “enerxías limpas”.

Na declaración de Madrid de 1994 formulouse o “Plan de Acción para as Fontes de Enerxías Renovables”. Posteriormente, en 1996, o *Libro Verde do Parlamento Europeo* recoñeceu o papel fundamental que estas enerxías poden desempeñar no ambiente. En 1997, no *Libro Branco de Enerxía*, defínense as liñas de actuación necesarias para duplicar a contribución

das fontes de enerxía renovable sobre o balance enerxético de Europa no ano 2012, ou o que é o mesmo, alcanzar o 12% do consumo de enerxía interior bruta mediante fontes renovables.

A Administración galega asumiu os compromisos europeos e españois para o desenvolvemento deste tipo de enerxías. Na táboa que figura a continuación reflíctese a situación no ano 2002 da provincia de Lugo e a distribución da potencia instalada.

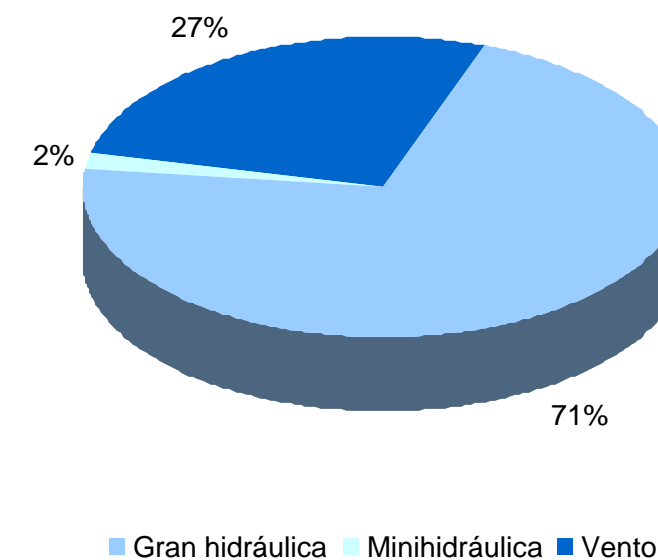
**Táboa 9.11 Distribución provincial da potencia instalada en enerxías renovables**

	Ktep instaladas
Gran hidráulica	465
Minihidráulica	12
Biomasa e residuos da biomasa	0
Enerxía solar	0
Vento	175
<b>TOTAL</b>	<b>652</b>

Fonte: elaboración propia a partir de datos do INEGA.

As 652 ktep instaladas representan para o ano 2003 o 100% da potencia instalada de enerxía primaria, dato moi optimista con respecto á porcentaxe galega, aínda que a achega as enerxías renovables sería máis modesta se non se considerase a gran hidráulica, que representa case un 50% da potencia instalada.

**Distribución provincial da potencia instalada en enerxías renovables**



A Directiva europea de promoción de electricidade FER marca para España o obxectivo de que o 29.4% da electricidade proveña de fontes renovables, no entanto aínda non existen obxectivos nacionais respecto á súa achega ao dispoñible de enerxía interior bruta. O Plan de Fomento márcalo nun 12%.

En maio de 2000, a comisión Europea presenta un proxecto de directiva relativo á promoción da electricidade procedente de fontes de enerxía renovables. Neste contéplanse os obxectivos que os estados membros deben cumprir respecto do consumo bruto de electricidade no 2012.

A táboa seguinte representa para a provincia de Lugo a situación actual e as perspectivas futuras no marco das enerxías renovables.

**Táboa 9.12 Potencia instalada e produción de enerxías renovables**

ENERXÍAS RENOVABLES	Potencia instalada Lugo 2003 (MW)	Número de centrais	Potencia instalada Galicia 2003 (MW)	Potencia instalada: obxectivos Galicia 2012 (MW)	Produción media de enerxía final (ktep)
Gran hidráulica	465	6	2945	2945	525
Minihidráulica	12	10	203	315	65
Biomasa e residuos da biomasa	0	0	45	93	280
Eólica	509	25	1579	4000	700*
Solar	0	0	0,365	5	4
<b>TOTAL</b>	<b>986</b>	<b>41</b>	<b>4772,36</b>	<b>7358</b>	<b>1574</b>

Fonte: elaboración propia a partir de datos do INEGA.

\*Decreto 205/95 da Xunta de Galicia no cal se regulan as autorizacións dos proxectos de aproveitamento eólico en Galicia, vinculándoas co desenvolvemento de plans rexionais na rexión: Plan de Investigación Eólica, Programa de Investimentos e Programa de Actuacións Industriais.

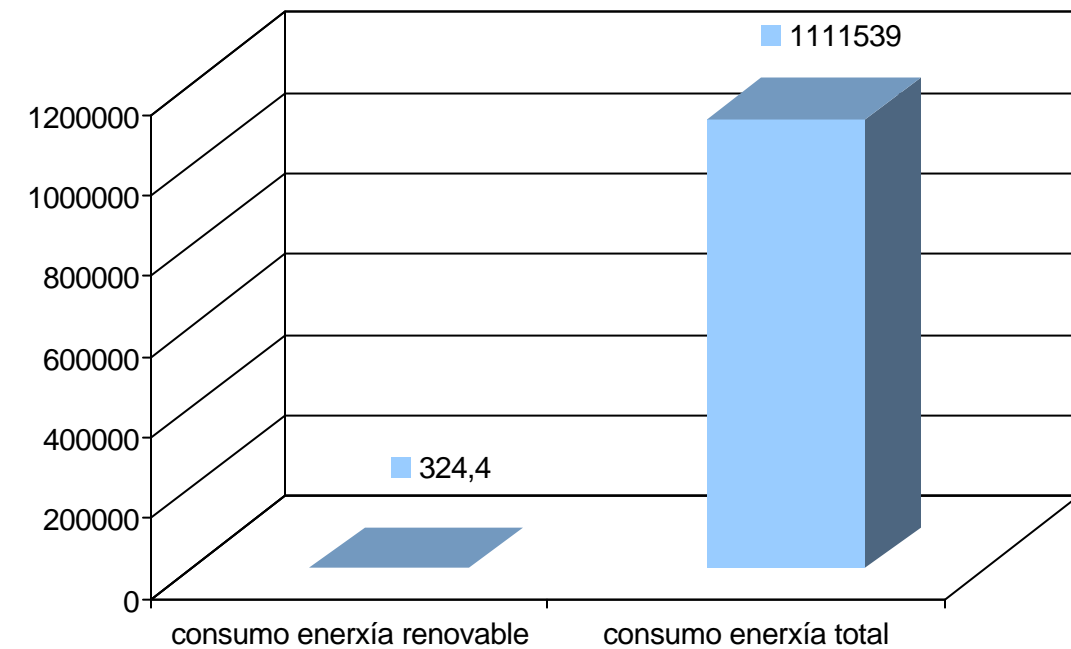
Débese destacar o feito da inexistencia de paneis solares na provincia, por non dicir na comunidade. É importante facer unha campaña de fomento da enerxía solar en Galicia.

Non existen estimacións desagregadas da potencia consumida na comunidade con respecto da potencia instalada, pois a maioría da produción é exportada normalmente a outros puntos de consumo. Só temos constancia de que se exportan un total de 957 ktep de electricidade (un 60,8% con respecto ao total).

Tendo en conta este dato chegamos ao resultado de que en Galicia consumimos un 39,2% da enerxía producida, o cal se traduce nunhas 617 kteps anuais.

Aplicando esta mesma metodoloxía para a provincia de Lugo, chegamos á conclusión de que son consumidas arredor de **324.4 MW** de enerxía renovable.

Na táboa 2 podíamos observar as cifras do consumo total provincial segundo os diferentes sectores, que facían un total de **1111530 MW**.



O consumo de enerxías renovables con respecto ao consumo enerxética total supón un 2,92%; esta porcentaxe é baixísima en comparación co total producido.

O obxectivo para o 2012 é o de alcanzar un 12%, aínda que as previsións máis optimistas auguran un 5,4%.

O 16 de febreiro entrou en vigor o protocolo de Quioto para a loita contra o cambio climático. O comezo da súa aplicación no Estado español é un logro, pois España é hoxe o estado europeo máis afastado do cumprimento do protocolo, a pesar de que é o estado ao que o reparto da carga de redución de emisións no seo da UE-15 lle permitiu un maior aumento das súas emisións en termos absolutos. As emisións incrementáronse nun 45% con respecto a 1990, 30 puntos por riba do límite do 15% establecido para o período 2008-2012 (en Galicia o aumento foi da orde do 30%).

O principal instrumento para a aplicación do protocolo é o Plano de asignación de dereitos de emisión de CO<sub>2</sub>, gratuítos entre as industrias afectadas pola directiva europea de comercio de emisións (térmicas, refinarías, cimenteiras, plantas de coxeración, etc.), responsables, no caso de Galicia, do 52% das emisións. Estas industrias, para emitiren máis CO<sub>2</sub> do que lles foi atribuído, deberán comprar dereitos a outras que os coloquen no mercado por non os necesitaren.



Pero non só podemos cumprir o protocolo mediante o comercio de dereitos; unha forma máis eficiente e axeitada a longo prazo é o cambio a enerxías renovables. Tendo en conta as previsións anteriores e de acordo coas estimacións comentadas anteriormente, as emisións evitadas de CO<sub>2</sub> para Galicia no 2012 grazas ás fontes de enerxía renovables serían as seguintes:

**Táboa 9.13 Redución das emisións de CO<sub>2</sub>**

Tipo de central	Redución de emisións de CO <sub>2</sub> ( toneladas/ano)
Eólica	7588010
Gran hidráulica	4384192
Minihidráulica	669911
Solar	7929
Total evitado	12662042

Fonte: Libro Branco da enerxía (INEGA 2002).



## 9.7 Aire

### 9.7.1 Emisións atmosféricas

As emisións de Galicia representan o 9'15% do total de España, mentres que a súa poboación é o 6'6% e o seu PIB o 5'6%. Os sectores máis importantes son o enerxético, o industrial e o transporte.

O sector enerxético e o transporte conxuntamente contribúen ao 84% das emisións do total da comunidade. O transporte, na actualidade, representa o 17% do total das emisións de Galicia e experimentou un aumento do 70% entre 1990 e 2002<sup>1</sup>.

No concello de Lugo non existe un rexistro por parte da Consellaría de Medio Ambiente, e os datos de que se dispoñen dentro da provincia son de estacións en Abelleira, Vilariño e Mourence.

De todos os xeitos, dispóñense de datos da estación de medición que ten a Consellaría de Sanidade na cidade na avenida da Coruña, esquina coa rúa Montefaro, que mide os niveis de O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, e partículas.

**Táboa 9.14 Calidade atmosférica**

Contaminante	1999		2000		2001	
	Media anual	Nº datos	Media anual	Nº datos	Media anual	Nº datos
O <sub>3</sub> (1h)	31	8386	32	8340	34	6872
O <sub>3</sub> (8h)	30	8759	32	8364	32	7836
SO <sub>2</sub>	8	360	6	351	8	324
Partículas	45	286	27	348	34	324

Contaminante	2002		2003	
	Media anual	Nº datos	Media anual	Nº datos
O <sub>3</sub> (1h)	36	8180	29	6383
O <sub>3</sub> (8h)	36	8180	29	6493
SO <sub>2</sub>	7	356	9	238
Partículas	29	326	37	238

Fonte: Consellaría de Sanidade.

Non existen medicións de episodios de aumento da contaminación atmosférica por riba dos niveis permitidos.

Ademais temos que ter en conta que no concello non existe unha actividade industrial significativa (que si existe na periferia) e a estación de medición toma datos de inmisión.

<sup>1</sup> Joaquín Nieto e José Santamarta. *Las emisiones de gases de invernadero en España por Comunidades Autónomas*. CC.OO., 2003.