

1. Conceptos básicos

Enerxía primaria: é aquela enerxía que se atopa directamente no medio. Algúns exemplos serían o petróleo cru, o vento ou a forza dos ríos.

Enerxía secundaria: é aquela que se obtén despois dun proceso de transformación de enerxía primaria, como pode ser a electricidade obtida nunha central hidroeléctrica ou a gasolina obtida despois de transformar o petróleo.

Enerxía non renovable: é aquela enerxía que non se rexenera en escalas de tempo humanas. Os exemplos máis claros son o petróleo, o carbón, o gas natural ou a enerxía nuclear.

Enerxía renovable: é aquela que se rexenera nunha escala de tempo humana. É fundamental non confundir renovable con inesgotable. A enerxía da biomasa é renovable pero pode esgotarse; a do sol é renovable e inesgotable.

Matriz enerxética: é aquela organización que un territorio desenvolve para a obtención e consumo de enerxía. É esencial ter claro que a electricidade é un tipo de enerxía, pero non é toda a enerxía de ningún territorio.

Fluxos enerxéticos: son aquelas táboas coas que organizamos a información da procedencia e o tipo de enerxía primaria coa que se conta nun territorio, a súa transformación (e as perdas de enerxía asociadas a esa transformación), a enerxía final dispoñible e os seus consumos e exportacións.

Ktep: quilotonelada equivalente de petróleo. Unidade de enerxía que permite a comparativa entre diferentes recursos. 1 tep equivale á enerxía que rende unha tonelada de petróleo.

2. A situación galega en relación aos fluxos enerxéticos

É moi importante analizar a situación enerxética de calquera territorio. En primeiro lugar, porque a enerxía hoxe en día supón un elemento fundamental para a vida en sociedade, particularmente a través do uso da electricidade no fogar, pero tamén para as comunicacións ou o uso de carburantes para o transporte. En segundo lugar, a enerxía supón un *input* fundamental para calquera empresa, polo que calquera economía ten que ter en conta os seus usos enerxéticos. En terceiro lugar, o sector enerxético é relevante tanto en termos de produción (PIB) como de xeración de emprego, tendo que ser analizado especificamente. Por último, pero non menos importante, cómpre destacar os efectos ecolóxicos da extracción, transformación e consumo da enerxía, polo que **desde unha perspectiva do medio ambiente, analizar a situación enerxética vólvese fundamental.**

Neste contexto, Galiza conta cunha matriz enerxética determinada e diferenciada doutras realidades. Esta situación é normal, dado que cada territorio ten as súas características e potencialidades, polo que unha tecnoloxía pode ser boa ou máis barata nun lugar que noutro. Por exemplo, un territorio con moito carbón pode querer empregar centrais térmicas, mentres un territorio con moitos ríos vai potenciar a tecnoloxía hidroeléctrica, para así evitar depender do exterior e reducir os custos da produción enerxética.

Neste sentido, Galiza non conta con reservas de petróleo nin gas natural, pero si contou cunha considerable reserva de carbón, o que determinou a construción das centrais térmicas das Pontes e de Meirama, que producían electricidade mediante este combustible. Hoxe en día as reservas das minas xa se esgotaron, polo que tampouco temos carbón para a produción de electricidade. Onde si que temos potencial é noutro tipo de enerxía primaria, a renovable. Contamos cun número elevado de ríos (onde existen

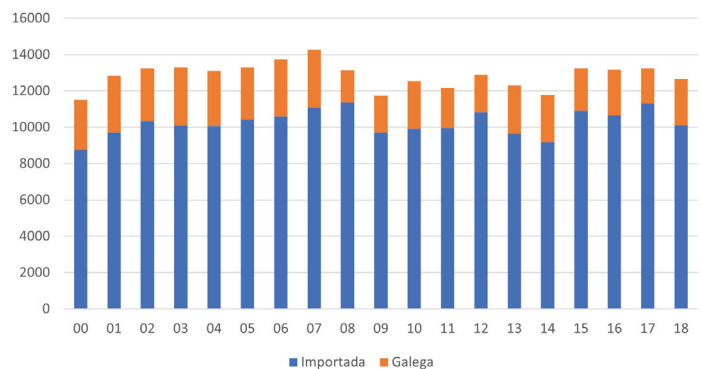
múltiples encoros e centrais hidroeléctricas) e moito vento, que tamén permite aproveitar a tecnoloxía eólica.

Cómpre subliñar que **aínda que as enerxías renovables son moito menos contaminantes que aquelas non renovables** (porque non producen emisións de gases contaminantes á atmosfera), **tamén teñen un impacto no medio**, polo que non se poden minimizar os seus efectos negativos. No caso dos encoros supoñen un problema ao tránsito de peixes, alteran os ecosistemas fluviais e mesmo poden modificar o clima e o hábitat terrestre da zona, e no caso dos muíños eólicos, máis alá do impacto visual, tamén poden provocar problemas polos rúidos (tanto á veciñanza como a animais) e xerar problemas nas migracións das aves.

A partir dos Balances Enerxéticos de Galiza, desenvolvidos polo Instituto Enerxético de Galicia (INEGA), podemos coñecer cal é a situación enerxética galega, dende a enerxía primaria—tendo en conta as importacións e produción propia— até a enerxía dispoñible, o seu tipo e onde se dirixe, se ao mercado galego ou exterior.

En termos de enerxía primaria Galiza é un país fortemente importador. É dicir, para cubrir as nosas necesidades enerxéticas precisamos recibir enerxía do exterior. No período 2000-2018 tivo que importarse unha media do 78,63 % da enerxía primaria, como vemos na Figura 1, o que reflicte unha **forte situación de dependencia.**

FIGURA 1. ENERXÍA PRIMARIA EN GALIZA POLA SÚA ORIXE. PERÍODO 2000-2018. KTEP

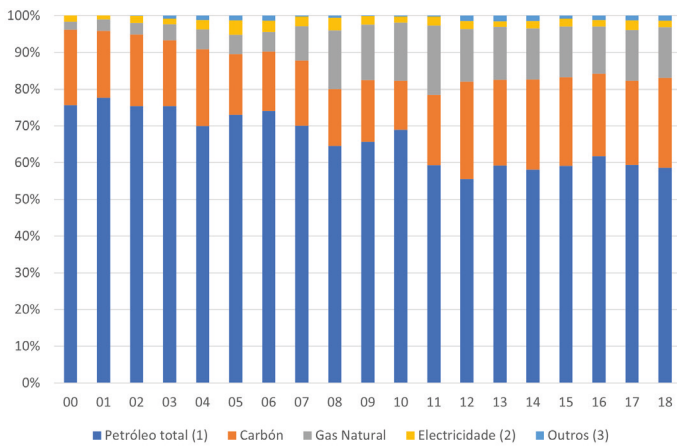


Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

Outros dous elementos son relevantes para entender a situación sobre a enerxía primaria: en primeiro lugar, **Galiza non está aumentando significativamente as súas necesidades de enerxía primaria**, cunhas necesidades medias anuais de 12.847 ktep ao longo do período, vivíndose un progresivo aumento até o ano 2008, onde os efectos da crise económica tiveron tamén un impacto á baixa nas necesidades enerxéticas. Por outra banda, **as necesidades de importación aumentaron a partir do ano 2008**, cando se esgotaron os xacementos propios de carbón. Polo tanto, a tendencia global sobre enerxía primaria en Galiza caracterízase por unha relativa contención do aumento das necesidades enerxéticas e un progresivo incremento da dependencia exterior. Para analizar as causas desta dependencia podemos observar a Figura 2.

Como podemos observar, **a maioría da dependencia exterior vén producida polas necesidades petrolíferas**, que no inicio do período representaban máis do 75 % da demanda de enerxía primaria total até un mínimo lixeiramente inferior ao 60 % do total. A maioría das necesidades de importación petrolífera veñen determinadas polas necesidades de cru de petróleo da refinaría de Repsol na Coruña, que representa como media o 71 % das importacións totais de petróleo entre os anos 2000 e 2018 ou, o que é o mesmo, unha media do 47,35 % das importacións totais de enerxía primaria.

FIGURA 2. ENERXÍA PRIMARIA IMPORTADA EN GALIZA POR TIPO. PERÍODO 2000-2018. KTEP



- (1) O petróleo total inclúe tanto cru de petróleo como produtos petrolíferos elaborados e semielaborados.
- (2) Como veremos posteriormente, aínda que existe exportación neta de electricidade en Galicia, tamén se producen pequenas importacións dado o funcionamento da produción eléctrica.
- (3) Outros inclúe tanto biocombustibles como biomasa.

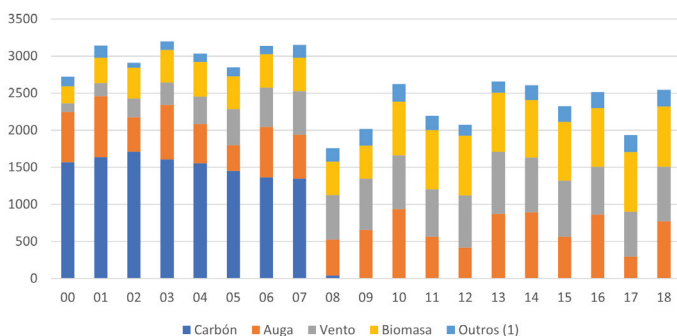
Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

Por outra banda, a tradicional dependencia do carbón acrecén-tase a partir do ano 2008 ao esgotarse as reservas propias deste combustible fósil en territorio galego, ao mesmo tempo que se acrecentan as necesidades de gas natural dado o funcionamento da central térmica de ciclo combinado de Sabón, a posta en funcionamento da regasificadora de Reganosa e a crecente demanda de gas natural para a xeración de calor. Polo tanto, a dependencia enerxética procede fundamentalmente dos combustibles fósiles, representando un 97 % das importacións totais de enerxía realizadas en Galicia.

Pasamos agora a analizar a enerxía primaria galega. Como podemos observar na Figura 3, existe unha importante variación ao longo do período, en particular pola desaparición do carbón galego a partir do ano 2008. Este forte descenso na produción enerxética propia provoca tamén unha caída da capacidade de produción de enerxía primaria en Galicia, descenso que só é parcialmente compensado por un maior peso da enerxía do vento e da biomasa. A enerxía primaria ligada aos ríos galegos é moi volátil, debido á diferenza de precipitacións entre anos húmidos e secos.

Polo tanto, unha característica das capacidades de enerxía primaria en Galicia é a súa inestabilidade e dependencia climática, en primeiro lugar en relación á auga pero tamén ligada ao vento e á biomasa, o que permite inferir necesidades de xestión de política enerxética exterior tamén para compensar esta elevada variabilidade. Ao mesmo tempo, o crecemento substancial da enerxía ligada ao vento entre o ano 2000 e 2010 vese totalmente estancado a partir deste ano, por unha parálise na posta en funcionamento de novos parques eólicos que permitirían aumentar a capacidade primaria propia.

FIGURA 3. ENERXÍA PRIMARIA GALEGA POR TIPO. PERÍODO 2000-2018. KTEP

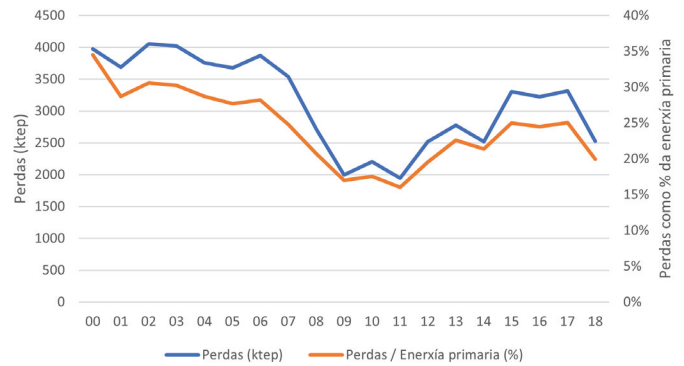


- (1) Outros inclúe biogás, biocombustibles, residuos (RSU non biodegradables, biodegradables e outros residuos), solar, aerotermia e xeotermia.

Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

Por outra banda, dende a enerxía primaria inicial á enerxía dispoñible existe un proceso de transformación no cal se producen perdas. A segunda lei da termodinámica ou lei da entropía, explica que non toda a enerxía primaria se poida converter en enerxía dispoñible; non obstante, o tipo de enerxía e a tecnoloxía de conversión pode facer que esa diferenza ou perda poida ser maior ou menor. Este elemento é fundamental para entender a eficiencia nos usos enerxéticos e, ao mesmo tempo, mellorar a situación das perdas permitiría maiores usos enerxéticos finais sen incrementar os *inputs* necesarios, o que significa unha maior eficiencia e menor impacto no medio.

FIGURA 4. EVOLUCIÓN DAS PERDAS ENERXÉTICAS NA TRANSFORMACIÓN DE ENERXÍA PRIMARIA. PERÍODO 2000 - 2018



Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

Como podemos observar na Figura 4 as perdas de enerxía en Galicia son un elemento substancial para entender o mapa enerxético global, tendo en conta que representan unha media do 25 % do total da enerxía primaria. Polo tanto, de cada catro unidades de enerxía, unha pérdese no proceso de transformación.

Tendo en conta esta idea inicial, a evolución no período 2000-2018 é favorable, en particular no período 2007-2011, onde se produce unha forte redución en máis de 1.500 ktep, o que significa unha caída superior ao 35 % das perdas totais. Con todo, a partir do ano 2012 reiniciase un aumento das perdas de enerxía tanto en termos absolutos como relativos até o estancamento posterior ao ano 2015. A volatilidade destas cifras está ocasionada fundamentalmente pola intensidade no uso de carbón e, en menor medida, o cru de petróleo, dous combustibles fósiles cunha taxa de retorno enerxético relativamente baixa.

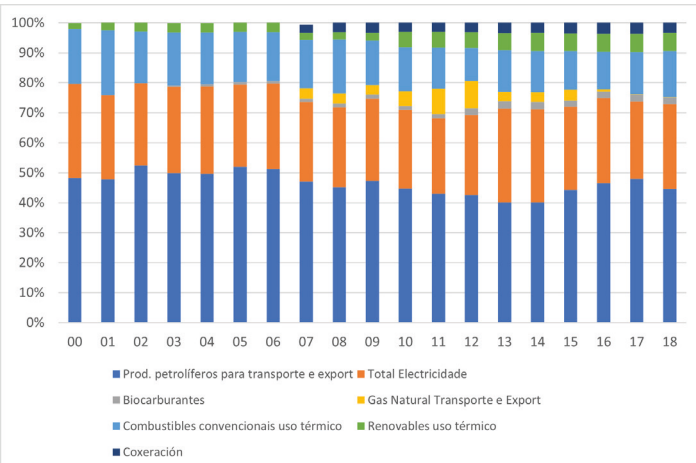
Como se deduce da Figura 5, o efecto conxunto da evolución da importación de enerxía primaria, as transformacións da enerxía primaria galega e o progresivo descenso das perdas de enerxía no proceso de transformación, determinan que a enerxía dispoñible en Galicia medre nun primeiro período, até un máximo no ano 2007, para iniciar un período de descenso e posterior estabilización.

FIGURA 5. TOTAL ENERXÍA DISPOÑIBLE. PERÍODO 2000 - 2018. KTEP



Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

FIGURA 6. ENERXÍA DISPOÑIBLE EN GALIZA POR TIPO DE TECNOLOXÍA. PERÍODO 2000-2018



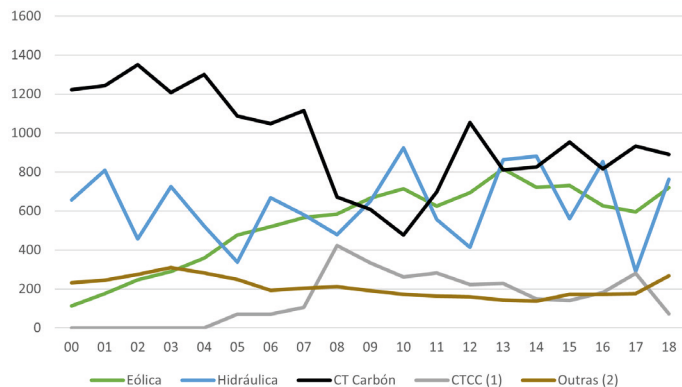
Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

En relación coa distribución interna da enerxía dispoñible, claramente os produtos petrolíferos para transporte e exportación son o elemento principal, como observamos na Figura 6, representando en media o 46,58 % da enerxía dispoñible. En segundo lugar sitúase a enerxía eléctrica, cun valor medio do 28 %. Mentres os biocarburantes e a coxeración manteñen uns valores relativamente estables e sen elevada transcendencia, vemos como os usos térmicos (tanto de enerxías renovables, esencialmente biomasa, como de combustibles convencionais, sobre todo produtos petrolíferos e gas natural) manteñen unha relevancia nada desprezable, próxima ao 20 % entre ambos os dous.

Tamén é preciso facer mención ao gas natural, cunha importancia crecente no período 2007- 2012, pero que progresivamente foi perdendo a súa incidencia até atoparse en valores residuais ao final do período analizado.

Unha vez analizada a enerxía dispoñible, é preciso analizar con algo máis de detalle a situación da produción de electricidade, sector esencial tanto dende o punto de vista enerxético como económico e ambiental, que podemos observar na Figura 7 en termos absolutos e na Figura 8 en termos relativos.

FIGURA 7. PRODUCCIÓN ELÉCTRICA EN GALIZA POR TECNOLOXÍA. PERÍODO 2000-2018. KTEP

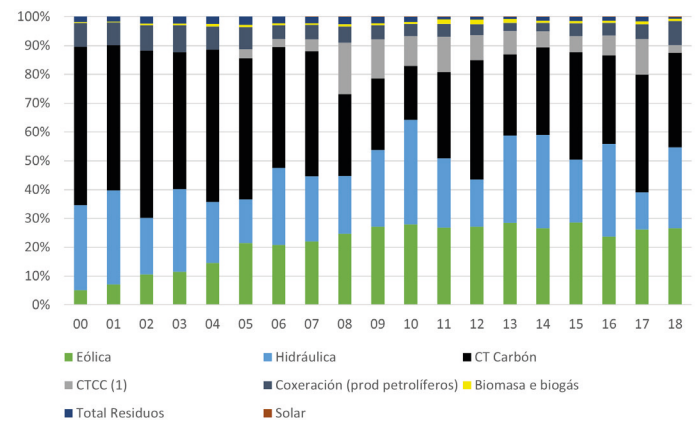


- (1) CTCC: Centrais térmicas de ciclo combinado, que empregan gas natural como combustible.
 (2) En Outras incorpóranse as tecnoloxías ligadas á coxeración, biomasa, biogás, residuos sólidos urbanos (RSU), outros residuos e solar.

Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

Chaman a atención varios elementos na evolución da produción eléctrica galega ao longo do período: en primeiro lugar, un progresivo devalo da produción mediante carbón na primeira metade do ciclo, compensada polo incremento da enerxía eólica e a aparición da produción mediante gas na central térmica de ciclo combinado (CTCC) en Sabón a partir do ano 2004.

FIGURA 8. ELECTRICIDADE XERADA POR TECNOLOXÍA EN % SOBRE O TOTAL. PERÍODO 2000-2018



- (1) CTCC: Centrais térmicas de ciclo combinado, que empregan gas natural como combustible.

Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

Este ciclo de parcial substitución do carbón remata a partir do ano 2010, en primeiro lugar pola finalización do ciclo de investimentos eólicos e a súa paralización posterior nun notable conflito político en relación aos concursos eólicos e, en segundo lugar, polo descenso da produción mediante gas ante o incremento de prezos deste combustible, que fixo que as CTCC perdesen competitividade. Polo tanto, o carbón retoma unha senda positiva e acada unha situación de certa estabilidade a partir do ano 2013.

Ademais, a produción hidroeléctrica mantén a súa tradicional volatilidade pola súa dependencia das precipitacións, pero sen producirse novos ciclos de investimentos, polo que a potencia instalada continúa sendo esencialmente a mesma. Por último, o resto de tecnoloxías non son capaces de acadar posicións de importancia para a produción total, se ben nos últimos anos existe unha pequena tendencia á alza esencialmente provocada polo crecemento da coxeración. Outras tecnoloxías, como a solar, aínda manteñen unha presenza mínima no panorama enerxético galego (4 ktep dun total de 2.864 para o ano 2018).

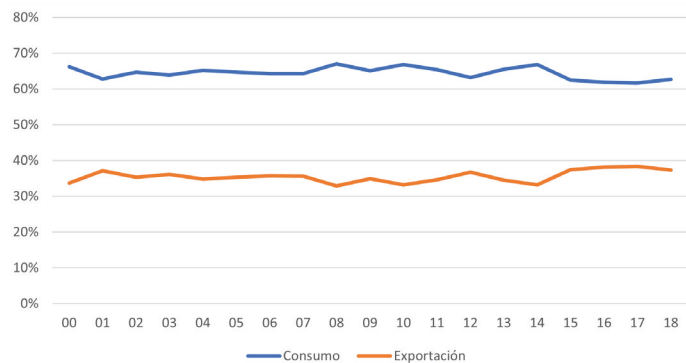
En termos relativos podemos observar **como a enerxía eólica gaña progresivamente importancia no mix eléctrico galego**, dende un escaso 5% no ano 2000 até un máximo do 28,57 % no ano 2015, **o que a converte nunha das principais fontes para a produción eléctrica en tan só unha década**. En contraposición a esta evolución, **o carbón reduce progresivamente o seu peso**, dende uns valores do 55 % até o 33 % do final do período, nunha tendencia á redución do seu peso no total do mix. Do mesmo xeito, o gas natural, que en particular no ano 2008 acadou unha relevancia nada desprezable (17,8 %), inicia un considerable devalo que o leva a valores inferiores ao 10% do total a partir do ano 2012, valor que só supera no ano 2017.

Como consecuencia destas variacións, **o papel das enerxías renovables (a suma de hidroeléctrica, eólica, biomasa e solar) ten un papel de enorme relevancia no mix eléctrico galego**. Representa unha media do 47,39 % para o conxunto do período pero cunha importante tendencia á alza ao longo del, de xeito que acadou un máximo do 64,9 % no ano 2010, en boa medida impulsado polo excelente comportamento hidráulico nese ano. Para facérmolos unha idea desta evolución positiva das enerxías renovables podemos observar que para a primeira década do período (2000-2009) o peso medio das enerxías renovables foi do 41,44 %, mentres para a segunda (2010-2018) este valor chega ao 54 %.

Analizar os destinos da enerxía dispoñible implica, en primeiro lugar, valorar o nivel de consumo interno e de exportacións realizado, que podemos observar na Figura 9. É interesante reflexionar sobre estas cifras, xa que, como era de agardar, a maioría da enerxía dispoñible é consumida no territorio galego, pero cun importante peso da exportación e mesmo unha tendencia ao seu crecemento. É dicir, **a matriz enerxética galega está orientada en boa medida a satisfacer as necesidades enerxéticas alleas**,

tendo en conta que o valor medio das exportacións enerxéticas acadou o 35,54 % do total da enerxía dispoñible.

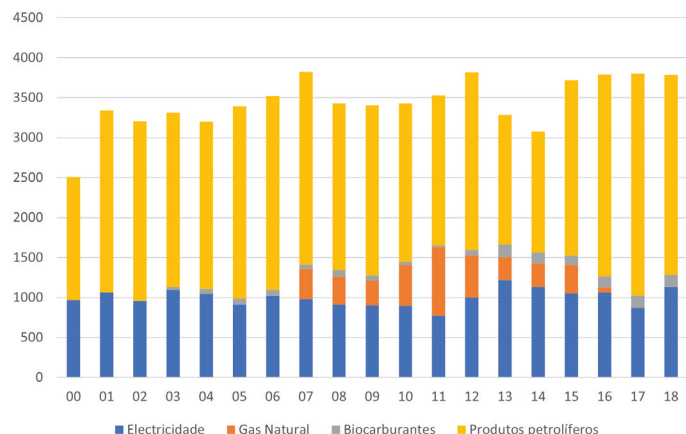
FIGURA 9. DESTINO DA ENERXÍA DISPOÑIBLE: CONSUMO VS EXPORTACIÓN. PERÍODO 2000-2018



Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

Podemos observar en detalle a distribución interna das exportacións na Figura 10. Como vemos, a exportación de produtos petrolíferos representa a maioría das exportacións enerxéticas galegas ao longo do período, mesmo aumentando as súas cifras en termos absolutos, cun peso medio nas exportacións do 62,58 %. Polo tanto, o peso da refinería da Coruña é fundamental para entendermos a posición transformadora de Galiza no sistema enerxético estatal, situándose como un elo intermedio entre o produtor da materia prima e o consumidor final.

FIGURA 10. EXPORTACIÓNS DE ENERXÍA DISPOÑIBLE GALEGA POR TIPO DE ENERXÍA. PERÍODO 2000-2018. KTEP



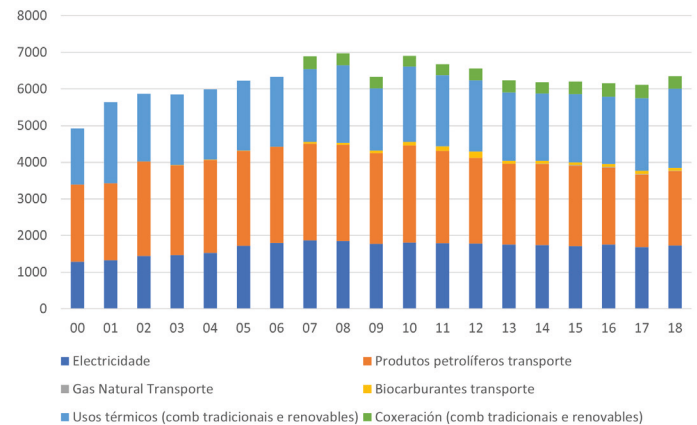
Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

Do mesmo xeito, parece claro que a posición do gas natural, que a partir do ano 2007 gaña posicións na exportación, está a vivir un considerable retroceso, cando menos na parte final do período analizado. A variación de prezo do gas natural nos mercados internacionais restoulle competitividade a este combustible fósil que, se ben no inicio da década dos 2000 gañou destacadas posicións nos mercados internacionais, tanto na utilización para a produción de calor como para a produción de electricidade a través de centrais de ciclo combinado, na actualidade está mantendo posicións moito máis modestas.

Por último, a electricidade mantén unha posición similar á dos produtos petrolíferos: **Galiza mantén unha posición periférica como transformadora de produtos básicos en enerxía secundaria para ser transportada ao consumidor final**, o que se observa en recorrentes saldos positivos cara ao exterior, exportando unhas 1.000 ktep cada ano en forma de electricidade.

Na Figura 11 vemos o consumo enerxético interno. En primeiro lugar, observamos un incremento do consumo interno galego dende o ano 2000 até o ano 2008, onde se produce un máximo no consumo de enerxía, que progresivamente inicia un devalo até o estancamento do final do período. Esta evolución prodúcese dado o crecemento dos consumos eléctricos así como de produtos petrolíferos para transporte e a produción térmica (tanto mediante combustibles como mediante renovables). Así, non existen grandes variacións na composición interna do consumo enerxético galego entre os anos 2000 e 2018.

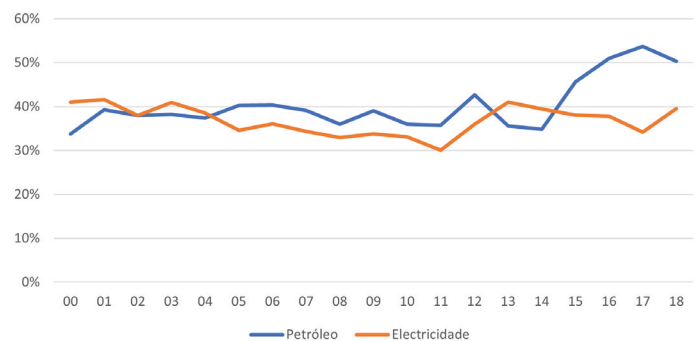
FIGURA 11. CONSUMO DE ENERXÍA DISPOÑIBLE POR TIPO DE ENERXÍA. PERÍODO 2000-2018. KTEP



Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

É preciso subliñar un último elemento: **o peso das exportacións de produtos petrolíferos e electricidade define a estrutura enerxética galega nunha posición de transformadora de materias primas para o consumo no exterior**, como podemos ver na Figura 12. Así, **durante todo o período foron exportados máis do 30 % de ambos os tipos de enerxía**, cuns valores medios para o período do 36,9 % para a electricidade e do 40,35 % para os produtos petrolíferos.

FIGURA 12. PESO DAS EXPORTACIÓNS SOBRE O TOTAL DE PETRÓLEO E ELECTRICIDADE DISPOÑIBLE. PERÍODO 2000-2018



Fonte: Elaboración propia a partir do Balance Enerxético de Galicia (2000-2018).

Tendo en conta esta situación, é precisa unha fonda reflexión sobre o modelo enerxético galego no marco de importantes transformacións regulatorias, tecnolóxicas e ecolóxicas que fan necesario adaptarse a unha situación cambiante na que nos situamos como potencia exportadora de enerxía dispoñible á custa dunha enorme dependencia externa de combustibles fósiles.

