



Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais

Traballo de
fin de grao

Tendencias recentes na evolución enerxética de Galicia

(2000 – 2021)

Emilio Muños Calvelo

Xuño 2023

Resumo

Neste Traballo de Fin de Grao (TFG) analízanse as tendencias recentes da traxectoria enerxética de Galicia dende o ano 2000 ata o 2021 co obxectivo de identificar posibles desafíos vinculados ás fontes de enerxía empregadas. Polo tanto, a relevancia desta investigación reside en comprender a situación enerxética actual en Galicia para propoñer medidas que faciliten a transición cara a un modelo enerxético máis sostible e eficiente. Neste contexto, aplícase unha metodoloxía baseada na revisión bibliográfica de estudos anteriores e no conxunto de balances enerxéticos do INEGA publicados en cada un dos anos de estudo. Entre as conclusións, encontramos que Galicia segue sendo moi dependente das fontes de enerxía non renovables, xa que a produción de enerxía renovable segue sendo insuficiente para satisfacer a demanda interna de enerxía. Isto débese á existencia de grandes consumidores de enerxía, que proban a necesidade de implantar políticas que fomenten a eficiencia enerxética e a redución do consumo.

Palabras chave: enerxía, evolución enerxética, renovables, Galicia

Número de palabras: 9984

Índice de contidos

Resumo	2
Índice de contidos	3
Índice de gráficas.....	4
Planificación.....	5
Introdución	7
1 Revisión bibliográfica acerca do paradigma subxacente na realidade enerxética de Galicia.....	8
1.1 Teoría do Intercambio Ecoloxicamente Desigual	8
1.1.1 Caracterización teórica	8
1.1.2 Galicia como centro – periferia.....	10
1.2 Teoría da especialización extractivista	10
1.3 Teoría da sobreabundancia enerxética	12
2 Caracterización enerxética de Galicia.....	13
2.1 Estrutura interna da enerxía primaria en Galicia	13
2.1.1 Enerxía primaria total	14
2.1.2 Enerxía primaria autóctona	16
2.1.3 Enerxía primaria importada	19
2.2 Transformacións enerxéticas en Galicia	21
2.2.1 Perdas nas transformacións enerxéticas	22
2.2.2 Rendementos nas transformacións enerxéticas.....	23
2.2.3 Destinos nas transformacións enerxéticas	25
2.2.4 Enerxía dispoñible para o consumo final	27
Conclusións, limitacións e ampliación	35
Bibliografía.....	38

Índice de gráficas

GRÁFICA 1: ORIXE DA ENERXÍA PRIMARIA EN GALICIA (%)	14
GRÁFICA 2: ORIXE DA ENERXÍA PRIMARIA EN GALICIA (KTEP).....	14
GRÁFICA 3: DISTRIBUCIÓN DA ENERXÍA PRIMARIA TOTAL (%)	15
GRÁFICA 4: CARBÓN EMPREGADO NAS CENTRAIS TERMOELÉCTRICAS (KTEP).....	16
GRÁFICA 5: PRINCIPAIS COMPOÑENTES DA ENERXÍA PRIMARIA AUTÓCTONA (%)	17
GRÁFICA 6: COMPOÑENTES COMPLEMENTARIOS DA ENERXÍA PRIMARIA AUTÓCTONA (%).....	18
GRÁFICA 7: COMPOÑENTES PRINCIPAIS DA ENERXÍA PRIMARIA IMPORTADA (%).....	19
GRÁFICA 8: EVOLUCIÓN DOS COMPOÑENTES PRINCIPAIS DA ENERXÍA PRIMARIA IMPORTADA (KTEP)	20
GRÁFICA 9: EVOLUCIÓN DA ESTRUTURA INTERNA DO PETRÓLEO (KTEP)	20
GRÁFICA 10: COMPOÑENTES COMPLEMENTARIOS DA ENERXÍA PRIMARIA IMPORTADA (%).....	21
GRÁFICA 11: EVOLUCIÓN DAS PERDAS NA TRANSFORMACIÓN DE ENERXÍA (%)	22
GRÁFICA 12: ORIXE DAS PERDAS NA TRANSFORMACIÓN DE ENERXÍA (%).....	23
GRÁFICA 13: EVOLUCIÓN DOS RENDEMENTOS DAS TRANSFORMACIÓNS ENERXÉTICAS (%)	24
GRÁFICA 14: ORIXE DOS RENDEMENTOS DAS TRANSFORMACIÓNS ENERXÉTICAS (%).....	24
GRÁFICA 15: DESTINOS PRINCIPAIS DAS ENERXÍAS AUTÓCTONAS (KTEP)	25
GRÁFICA 16: DESTINOS PRINCIPAIS DAS ENERXÍAS IMPORTADAS (KTEP).....	26
GRÁFICA 17: DISTRIBUCIÓN DA ENERXÍA DISPOÑIBLE PARA O CONSUMO FINAL (%)	27
GRÁFICA 18: ELECTRICIDADE XERADA POR COMPOÑENTES (KTEP)	28
GRÁFICA 19: CALOR XERADA POR COMPOÑENTES (KTEP).....	29
GRÁFICA 20: PRODUTOS PETROLÍFEROS POR COMPOÑENTES (KTEP)	30
GRÁFICA 21: EVOLUCIÓN DO CONSUMO TOTAL DE ENERXÍA DISPOÑIBLE NETA (KTEP).....	31
GRÁFICA 22: EVOLUCIÓN NOS DESTINOS DO CONSUMO DE ENERXÍA PRIMARIA DISPOÑIBLE NETA (KTEP).....	31
GRÁFICA 23: EVOLUCIÓN NOS DESTINOS DO CONSUMO DE ENERXÍA PRIMARIA DISPOÑIBLE NETA (%)	32
GRÁFICA 24: DISTRIBUCIÓN DO CONSUMO DE CALOR (KTEP)	32
GRÁFICA 25: DISTRIBUCIÓN DO CONSUMO DE ELECTRICIDADE (KTEP).....	33
GRÁFICA 26: DISTRIBUCIÓN DO CONSUMO DE PRODUTOS PETROLÍFEROS (KTEP)	34
GRÁFICA 27: DISTRIBUCIÓN DO CONSUMO DE BIOCMBUSTIBLES (KTEP).....	34

Planificación

Neste apartado, recóllese o xeito de proceder na elaboración do TFG, incluíndo os prazos correspondentes, as reunións realizadas e outras cuestións significativas en materia de procedemento por cores.

Aproveito estas liñas tamén para agradecerlle o seu labor a Adrián Dios Vicente, que como titor deste TFG, demostrou unha vez máis que para ser profesor primeiro hai que ser alumno, co grao de empatía que iso conleva.

A vós tamén, abuela, mamá, papá, José e Javier, gracias por darlle sentido, a todo.

La M.O.D.A.

“Y hasta el miedo desaparece,
al fondo, entre las sombras,
la luz ha dibujado una frase,
no estás solo en este mundo”

OUTUBRO						
L	MA	ME	X	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

NOVEMBRO						
L	MA	ME	X	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

DECEMBRO						
L	MA	ME	X	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

XANEIRO						
L	MA	ME	X	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

FEBREIRO						
L	MA	ME	X	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

MARZO						
L	MA	ME	X	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

ABRIL						
L	MA	ME	X	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

MAIO						
L	MA	ME	X	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

XUÑO						
L	MA	ME	X	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

- Escolla de TFG (apertura, lectura e selección de títulos de interese)
- Reunións presenciais co titor (revisións, correccións e avances)
- Consultas vía mail co titor (resolución de dúbidas puntuais)
- Revisión bibliográfica (lectura, anotacións e posibles ideas)
- Traballo de datos en Excel (limpeza de datos e elaboración inicial de táboas)
- Redacción do TFG (con elaboración de gráficas e lectura bibliográfica simultáneas)
- Entrega do TFG

Introdución

Para comezar, o obxectivo deste TFG é analizar as tendencias recentes na evolución enerxética de Galicia dende 2000 ata 2021 co fin de identificar posibles problemáticas asociadas ás fontes enerxéticas empregadas. Polo tanto, a importancia do traballo radica na comprensión da situación enerxética actual en Galicia para poder establecer medidas que permitan avanzar cara un modelo enerxético máis sostible e eficiente. Neste sentido, emprégase unha metodoloxía baseada na revisión bibliográfica de estudos previos relacionados e do conxunto de balances enerxéticos do INEGA publicados durante este período, estruturándose o traballo en catro partes principais: unha introdución, unha revisión da literatura existente, unha análise de datos e unha síntese de conclusións. Entre os resultados, veremos que Galicia segue sendo en gran medida dependente de fontes enerxéticas non renovables, xa que a produción de enerxía renovable aínda é insuficiente para cubrir a demanda enerxética interna, posto que existen grandes sumidoiros de enerxía que evidencian a necesidade de establecer políticas que promovan a eficiencia enerxética e a redución do seu consumo.

1 Revisión bibliográfica acerca do paradigma subxacente na realidade enerxética de Galicia

1.1 Teoría do Intercambio Ecoloxicamente Desigual

Para comezar, convén expoñer teoricamente a problemática da dimensión ambiental en Galicia para trasladalo empiricamente, a continuación, ó que sucede na práctica. Neste sentido, parece suxectivo aludir á teoría do intercambio ecoloxicamente desigual, que cimentada nas transferencias netas de capital natural, proba *grosso modo* que ata con patróns de comercio internacional equilibrados financeiramente poden xerarse trocos asimétricos de fluxos enerxéticos e materiais (Peinado, 2015).

1.1.1 Caracterización teórica

Previamente, é apropiado sinalar as motivacións que nos levan a profundizar na devandita teoría. En primeiro lugar, cuestiona ó neoliberalismo e ó neoextractivismo alentando ós países periféricos a que reduzan progresivamente a súa relación sen contrapartida cos centrais, impulsando os seus propios procesos industrializadores e contribuíndo en consecuencia, nunha hipotética converxencia. Precisando, o neoextractivismo preséntase como un enfoque político no que os gobernos aplican políticas públicas comprometidas coa regulación sobre a apropiación dos recursos e a súa exportación (ben nacionalizando as materias primas ou modificando as condicións contractuais) para garantir o desenvolvemento nacional e a estabilidade política, reducir a pobreza e promover unha maior participación social (Hans, 2016). En segundo lugar, discute o fundamento das correntes económicas hexemónicas, xa que desvincula a homoxeneización de bens que por natureza son diferentes da utilización exclusiva de prezos para empregar outros instrumentos relativos ó comercio exterior, como os fluxos de materiais e de enerxía (Peinado, 2018). En terceiro lugar, considera a sustentabilidade ambiental con perspectiva relativa, poñendo de manifesto a posible existencia dun comercio dispar entre países que sen recursos naturais, son exportadores dun gran valor engadido con países que dispoñen dun gran volume de recursos, pero cuxa estrutura exportadora é fundamentalmente primaria (Belloni & Peinado, 2013). Isto ten que ver co papel das multinacionais industriais e financeiras nos Estados que se encontran á súa disposición, pois asentando grandes cantidades de capital en territorio alleo, dan forma a unha nova lei de valor mundializada que permite a obtención de beneficios extraordinarios á costa da explotación dos traballadores. Á súa vez, erixe unha desigual división internacional do traballo que leva ás periferias a actuar como subcontratistas do capital dominante nas súas actividades de produción, feito propio do capitalismo máis primitivo e que impide implicitamente calquer posible oportunidade de *rattrapage*¹ (Amin, 2001). En conxunto, estes motivos identifican ó intercambio ecoloxicamente desigual como observador de fluxos ocultos do comercio internacional

¹ Término francés que empregado neste contexto se refire á imposibilidade dos países periféricos de alcanzar niveis de desenvolvemento similares ós dos países centrais.

e permiten realizar unha análise baseada na crítica dos impactos económicos, sociais e ambientais resultantes da inserción de Galicia no mesmo, poñendo consigo en dúbida ó concepto de desenvolvemento sostible (Peinado, 2019).

No marco da literatura da economía ambiental, o intercambio ecoloxicamente desigual concíbese como resultado do comercio internacional ó exportar os países da periferia bens cun alto contido de recursos naturais propios e importar bens producidos polos países do centro cun menor contido dos mesmos. Isto tradúcese nunha transferencia neta de materiais e enerxía dos países periféricos ós centrais, provocando unha diminución do capital natural dos primeiros e favorecendo a conservación do pertencente ós segundos. Polo tanto, para aludir ó concepto de desigualdade, o foco debe situarse na acumulación ou desacumulación de capital natural (Peinado, 2015). Dende este punto de vista, semella que con independencia da sostibilidade dos patróns de consumo dos países periféricos, son os relativos ó seu comercio internacional os que permiten suxeitar que o proceder produtivo dos países centrais é sostible. Agora ben, só podería aceptarse esta afirmación *ceteris paribus*, xa que ó non reparar en que os patróns de consumo dos países centrais son insostibles, omítese a deslocalización dos efectos externos para a obtención de bens intensivos en recursos naturais que precisan internamente. É dicir, este sesgo constata que as condutas produtivas dos países centrais non son sostibles, senón que se esconden tras o velo da súa aparencia. De feito, é o comercio internacional o que conduce ós países periféricos a unha trampa da pobreza que por un lado, socava calquer posible desenvolvemento económico a través da acumulación de capital no presente e destrúe toda posibilidade de desenvolvemento económico no futuro ó xerar unha desagregación do seu capital natural que obstaculiza consigo a creación de valor engadido nas exportacións de materias primas non transformadas, que xa partían inicialmente dunha situación adversa (Muradian & Martinez - Alier, 2001).

Seguindo na mesma liña, ponse de manifesto que a non incorporación dos custos ambientais ós prezos das exportacións periféricas é a causa principal do intercambio ecoloxicamente desigual. Deste xeito, as externalidades non recollidas dotan ós prezos dunha cuestionable verosimilitude con profundas repercusións para as economías periféricas, como o esgotamento de certos recursos ou a irreparabilidade dos impactos derivados da súa utilización. Tanto é así que, o desaxuste entre prezos e custos se distribúe con perspectiva intertemporal, é dicir, non só para as xeracións actuais, senón que tamén para as futuras (Peinado, 2015). Isto permite abandonar o paradigma neoclásico, que determina que o establecemento de prezos depende da interacción entre oferta e demanda. Agora dase paso á Economía Ecolóxica, que critica a crematística das correntes tradicionais e propón a análise multicriterio; defende que os prezos, ficticios, son resultado das diferenzas existentes entre o centro hexemónico e a periferia subordinada; destaca que calquer desenvolvemento potencial periférico se ve truncado polo aumento de produtividade do territorio central, perpetuando as desigualdades interterritoriais (Pérez - Rincón, 2006).

Para seguir, cómpre introducir o concepto de débeda ecolóxica, que baseado na idea de xustiza ambiental, alude á obriga contraída pero non levada a cabo polos países centrais ó explotar continuamente os recursos naturais dos países periféricos, a un

intercambio comercial inequitativo cos mesmos e ó aproveitamento exclusivo do espazo ambiental global como sumidoiro de recursos propios (Russi y otros, 2003).

Nesta situación, son salientables dous comportamentos. Primeiro, o reclamo da débeda ecolóxica por parte dos países periféricos, xa que a exportación non inclúe nin os custos sociais nin ambientais, polo que non reflexa un prezo real. Segundo, a declaración de que o pago da débeda ecolóxica implica unha depredación da natureza que contribúe nun aumento da mesma, pois a obtención do excedente necesario para saldala provén tanto do aumento da produtividade como do empobrecemento dos seus habitantes ó explotar a terra propia. Así, se os países centrais outorgan pouco valor actual ás incógnitas futuras de insuficiencia de recursos, degradación da biodiversidade e aumento do efecto invernadoiro, aumentarán consigo o grado actual de explotación da natureza. Polo tanto, ambas condutas poden ser preventivas e interesantes de cara á súa concienciación e posterior recondución no proceso de sostibilidade ecolóxica (Martínez Alier & Roca Jusmet, 2014).

1.1.2 Galicia como centro – periferia

No contexto da teoría do intercambio ecoloxicamente desigual, Galicia adopta un papel simultáneo como rexión central e periférica na división global de actividades extractivas. Por unha banda, emerxe como importadora neta de materias primas de países con ingresos medios e baixos, caso no que presenta termos de intercambio máis favorables. Por outra banda, actúa como provedora neta de recursos naturais para países de ingresos altos. Aínda así, Galicia actúa como importadora neta de materias primas con independencia do nivel de ingresos do país de contrapartida, dende países como Exipto ou Guinea a EE.UU ou Arabia Saudita cos combustibles fósiles. En cambio, se nos cinguimos á UE, tanto Alemaña, como Reino Unido ou Francia son sumidoiros de materiais procedentes do entorno galego. A nivel nacional, Galicia é importadora neta do resto de España en termos de valor engadido, pero exportadora neta de materias primas relacionadas coa minaría, silvicultura, madeira e papel e produción de cemento. En xeral, apréciase que a intensidade material requerida nas exportacións realizadas é superior á das importacións, polo que a capacidade galega para xerar e exportar valor engadido implica máis extraccións materiais que o fluxo oposto. Aínda así, a tendencia indica que continúa sendo máis baixa cá dos países ricos (Piñeiro y otros, 2020).

1.2 Teoría da especialización extractivista

Se ben é certo que Galicia pode dispor dun abanico notable e proveitoso de recursos enerxéticos, especialmente hidráulicos, eólicos, solares e provenientes da biomasa, non é posible considerala potencia enerxética a nivel nacional, posto que a riqueza do seu capital natural se ve opacada polo especial coidado que precisa (García, 2016).

En primeiro lugar, se aludimos á teoría da especialización extractivista, podemos distinguir certa imposición do dogma das vantaxes comparativas como norma para xustificar a especialización dun territorio nun determinado ámbito económico. Deste xeito, podemos definir ó extractivismo como aquel conxunto de actividades económicas que fan posible o fluxo de materiais, enerxía, biodiversidade e forza de traballo dende un territorio determinado, neste caso Galicia, á contraparte receptora, que garantiza a

reproducción do seu capital e adoita ser unha potencia hexemónica do sistema económico mundial, mais non necesariamente, pois pode ocorrer no mesmo Estado, como é o caso de España. Ademais, o concepto de extractivismo induce ó retorno das economías de enclave, entendidas como concentracións xeográficas que rixen condicións especiais en comparación co resto da rexión e ou Estado para a realización dunha determinada actividade. Aínda así, non deixan de ser un heurístico, xa que calquera investimento estranxeiro realizado no territorio, por eficiente que poida ser, non será óptimo se xera escasos ou nulos efectos de arrastre no mercado interno, como así ocorre en realidade (Farelo, 2015). De tal maneira, anúlase calquera proceso hipotético de acumulación de capital no eido local e déixase a xestión da actividade en cuestión ó libre albedrío dos intereses do capital transnacional, cuxo funcionamento se vincula ós grandes mercados mundiais dos países centrais. Paradoxicamente, o Estado agrava esta situación, posto que a súa política favorece indirectamente á rexión que, sen compensación algunha, mostre maior disposición á colaboración. É dicir, se inicialmente o intercambio xa se consideraba un xogo de suma cero no que os papeis de gañador e perdedor non se chegaban a invertir en ningún momento, agora este último págalle ó primeiro para que siga desbaratando a súa riqueza natural propia (Vega Cantor, 2014).

Neste sentido, o neoextractivismo carece de sostibilidade e máis que a unha estratexia de desenvolvemento (en calquera caso, dependente) aseméllase a un método de apropiación dos recursos. Entón, xa non só podemos falar de enclaves económicos, senón que tamén de enclaves ecolóxicos, pois como parte de diversas cadeas de produción, presuponse como condición indispensable a mercantilización da natureza (W. Moore, 2016). Concretando, calquera modalidade de extractivismo ten impactos ambientais de gravidade que inherentemente, dacordo cos custos de transacción dos seus procesos, tamén son sociais. Desta maneira, o foco da sostibilidade sobre a xestión ambiental nas industrias extractivas sitúase na reparación (impracticable) das externalidades negativas, con independencia da pegada material ocasionada irreversiblemente no patrimonio natural propio (Gudynas, 2015). Pese a isto, nas avaliacións do detrimento ambiental prima a sobreestimación das repercusións positivas, considerándose como tal o crecemento do PIB e do emprego, e asemade, a omisión dos efectos negativos sobre a calidade vital en particular ou sobre a biodiversidade en xeral, feito que poderemos comprobar no apartado de contraste de datos, xa que se reflexa con prexuízos na evolución do balance enerxético galego ó longo dos anos (Martín, 2021).

Utopicamente, Galicia concíbese como un territorio rico, próspero e floreciente de recursos extraíbles que permite atender a demanda interna en crecemento, pero tamén cubrir a do resto do Estado. Dende esta perspectiva, o sector enerxético conserva o enfoque extractivista mencionado anteriormente, mais a realidade proba que de entrada, o capital natural enerxético primario galego é insuficiente para satisfacer a demanda propia, polo que dificilmente pode abarcar a destinada á exportación. Ademais, ó cesar a actividade extractiva de lignito pardo nas centrais térmicas de As Pontes e Meirama, en Cerceda, a causa dos ciclos combinados de gas natural, intensificouse relativamente a utilización de materiais de importación, pois o resto de centros transformadores sempre foron historicamente dependentes do exterior. Con todo, non só se tentou explotar os recursos galegos con maior presteza, tamén

augmentaron as importacións de enerxía primaria, posibilitando así o mantemento da competencia exportadora da enerxía transformada ó incrementar o grao de dependencia enerxética (García, 2016). Indubidablemente, toda medida implantada que, nun primeiro momento podía semellar ser útil para revertir a situación, en realidade só foi un ápice máis do conxunto de elementos que xeraron incentivos suficientes para o seu consolidamento. Rematando, isto reforza a idea do enfoque da dependencia e pon de manifesto o papel de Galicia como economía de enclave ó concentrar a súa capacidade produtiva no comercio exterior, sen chegar a integrarse en ningún momento no mercado local.

1.3 Teoría da sobreabundancia enerxética

En segundo lugar, se nos referimos á teoría da sobreabundancia enerxética, reparamos na acción de multiplicar a enerxía por riba do seu nivel máximo e no consecuente resultado de crecemento económico que conleva, á par que se reduce o quecemento global e os seus efectos (Díez Montoya, 2020).

Consecutivamente, sería apropiado introducir o concepto da maldición dos recursos naturais ou paradoxo da abundancia, pois inevitablemente están relacionados. Isto é, enténdese que as economías con maior abundancia de recursos naturais crecen de forma lenta en comparación con economías con menor dotación de recursos naturais (Sachs & Warner, 1995). En cambio, figuraría lóxico pensar que fose o proceder no emprego dos recursos naturais o que determinase a traxectoria final do crecemento.

Según Stijins, para as reservas enerxéticas e minerais (petróleo, gas e reservas minerais) obsérvase unha relación positiva co crecemento económico, a excepción do gas natural, que ten unha correlación negativa pero non significativa. Polo tanto, como poden ter incidencias positivas ou negativas sobre o crecemento, non necesariamente determinan que este sexa lento (Jean - Philippe, 2005).

Dacordo con Ding e Field, cómpre diferenciar entre abundancia e dependencia dos recursos naturais, aceptando tamén a endoxeneidade na dependencia dos recursos e a interacción do capital humano cos mesmos. Así pois, os resultados altéranse na medida en que a dependencia dunha economía do sector primario pode ter repercusións negativas no crecemento, mentras que a abundancia de recursos naturais semella provocar un impacto positivo neste. Polo menos, tomando a definición presentada por Sachs e Watner como unha medida de dependencia máis ca de abundancia de recursos naturais (Ding & Field, 2005).

En calquera caso, de existir maldición de recursos naturais, a utilización de capital natural podería ser adecuada para contribuir no benestar da poboación, posto que sería capaz de xerar externalidades positivas (mellorando a saúde e as infraestruturas) ou cando menos, reducir o efecto das negativas (combatindo a pobreza ou a desnutrición). Agora ben, o feito de que non se encontre evidencia algunha sobre a maldición dos recursos naturais non quere dicir que por mor dun uso ineficiente e unha dependencia excesiva non poida caerse nunha trampa da pobreza se non se trata a riqueza natural cos coidados que merece (Rodríguez Arias & Gómez López, 2014).

No marco da teoría da sobreabundancia enerxética, mentras que se denuncia a explotación de recursos en Galicia, promóvese unha ilusoria idea de independencia enerxética total sen alterar sequer a demanda e inclusive aumentando o consumo enerxético interno. Con frecuencia, isto ten que ver co sesgo xeralizado no que se cae ó considerar á relevante capacidade exportadora propia como sinónimo dunha provisión plena desexable, mais irreal de recursos. Pola contra, é sabido e xa mencionado que mesmo sen exportación enerxética, as condicións de consumo interno en Galicia farían do seu autobastecemento algo imposible. É dicir, aínda reducindo parcialmente a dependencia enerxética que ten que ver co cauce exportador, a dependencia externa sería total respecto da parte necesaria para o consumo interno. Ademais, a firme crenza nos excedentes de enerxía primaria propia arraiga a estrutura de consumo e impide modificar a situación na que nos encontramos (García, 2016). Para ilustralo, só habería que mencionar os complexos industriais das empresas transnacionais que se localizan en Galicia, pois permiten entender por qué aplica mellor a lóxica da escaseza ou a maldición da falla de recursos, sumindo a Galicia nun mecanismo automantido que provoca que a pobreza enerxética persista no tempo.

2 Caracterización enerxética de Galicia

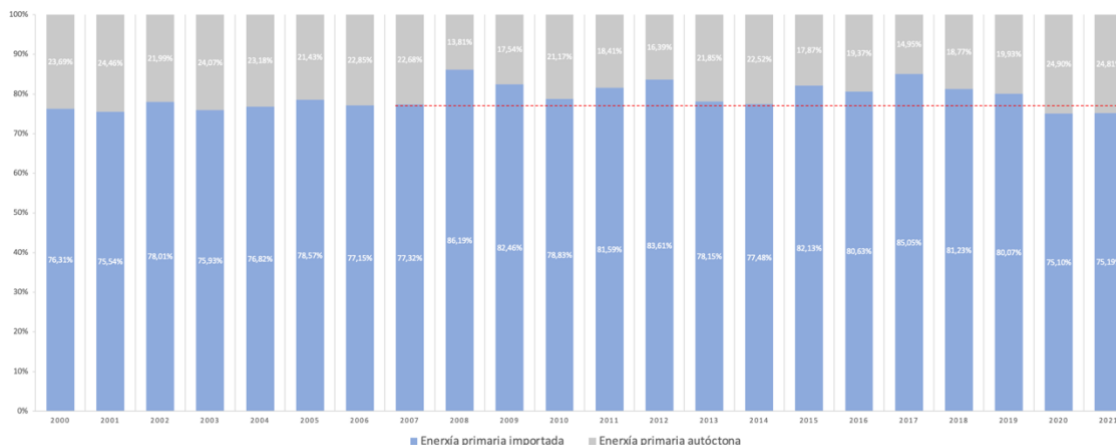
Para realizar o noso contraste de datos, empregaremos o diagrama de fluxos enerxéticos presentado polo balance enerxético, xa que actúa como núcleo do mesmo ó aportar información relevante e sintetizada sobre a enerxía primaria, as transformacións enerxéticas, o consumo e os usos de enerxía dispoñible. Loxicamente, tomaremos como referencia espacial Galicia e como marco temporal o período 2000 a 2021.

2.1 Estrutura interna da enerxía primaria en Galicia

Para comezar, convén dicir que a enerxía primaria fai referencia á contida polos recursos naturais no seu estado orixinal. Admite a distinción entre renovables, como a solar, a eólica ou a hidroeléctrica e as non renovables, como o carbón, o petróleo e o gas natural. Ademais, pode existir en Galicia nun determinado momento do tempo ou ser importada do exterior. Como veremos, é a base para obter enerxía secundaria, resultante dos procesos de transformación enerxética e destinada ó consumo final.

2.1.1 Enerxía primaria total

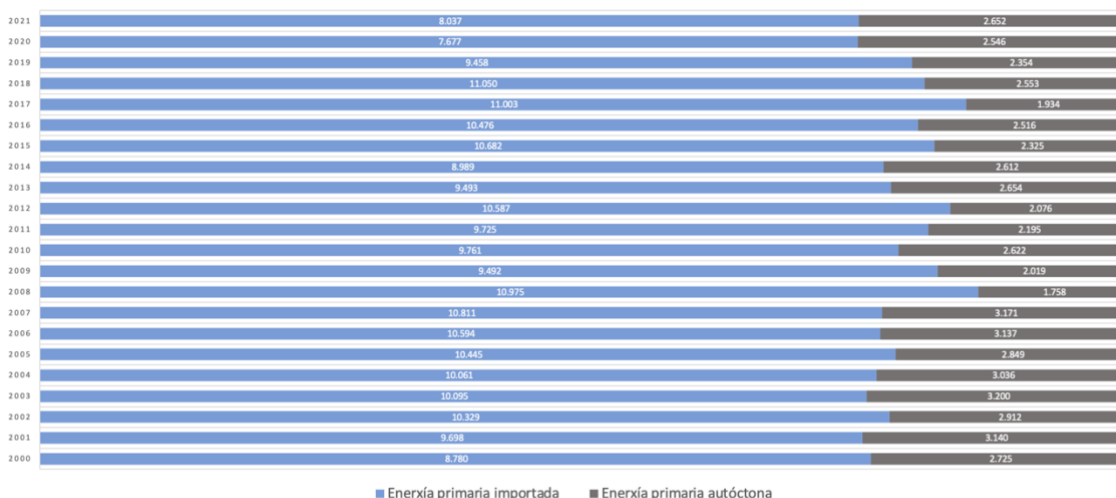
Gráfica 1: Orixe da enerxía primaria en Galicia (%)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 1 amosa que entre 2000 e 2021, a enerxía primaria autóctona apenas representa un 25% do total, polo que o 75% restante se corresponde coa importada.

Gráfica 2: Orixe da enerxía primaria en Galicia (ktep)



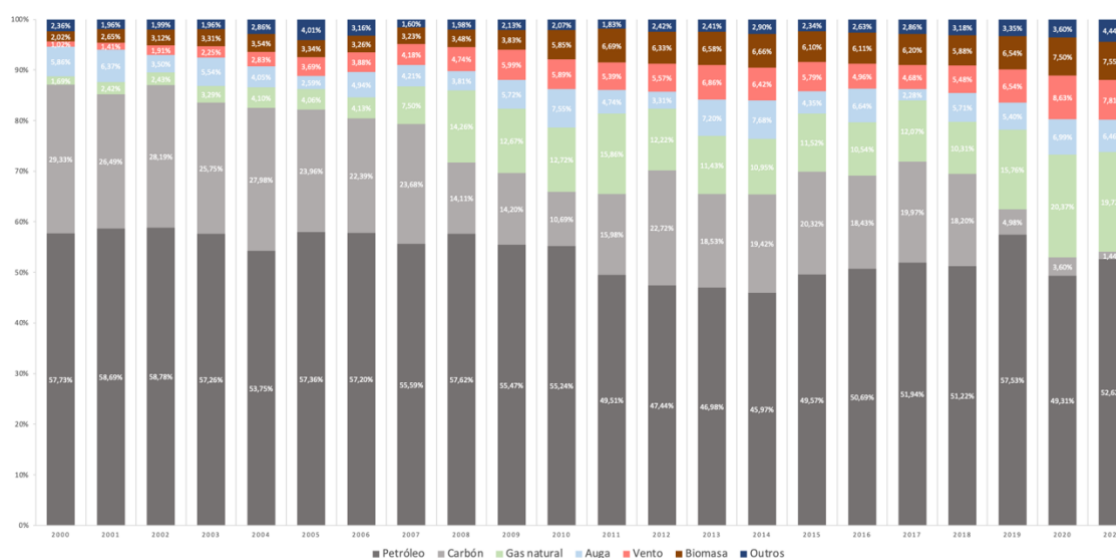
Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 2 mostra o mesmo comportamento pero en termos de ktep², de maneira que entre 2000 e 2021 a enerxía primaria autóctona representa de media 2.590 ktep do total, mentras que a importada representa 9.919 ktep.

² Unidade de enerxía cuxo calor equivale á que rinde unha tonelada de petróleo.

O feito fundamental que poñen de manifesto ambas gráficas é a profunda dependencia enerxética que posúe Galicia co exterior, tamén cabe mencionar que en 2008 aumenta a enerxía primaria importada coa posta en marcha da planta de regasificación de Mugardos e o peche das minas de As Pontes e Meirama en 2007; entre 2010 e 2021, en xeral redúcese a enerxía primaria importada por unha maior dispoñibilidade de enerxías renovables autóctonas, aínda que o nivel de autoabastecemento de Galicia segue deteriorándose, influenciando tamén en parte a existencia de baixas precipitacións de cara á produción de enerxía hidráulica, como así se aprecia en 2012 e 2017; só en 2020 e 2021 a enerxía primaria autóctona consegue sobrepasar a liña dos niveis previos de 2007, logrando así representar un 24,90% e 24,81% respectivamente da total e debéndose esta maior intensidade autóctona a problemas na cadea de subministro derivados da pandemia de COVID – 19.

Gráfica 3: Distribución da enerxía primaria total (%)

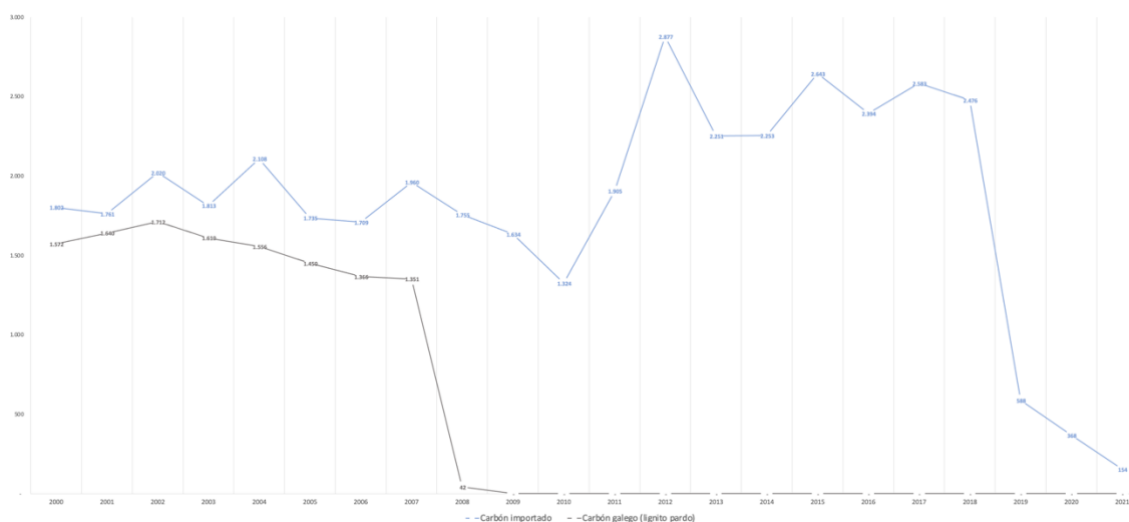


Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 3 presenta o mix de enerxía primaria total en Galicia a partir da suma da enerxía autóctona e a importada, manténdose máis ou menos constante ó longo dos anos, pero variando moito os combustibles fósiles e as fontes renovables empregadas. Agora ben, inclúense en “outros” certas fontes enerxéticas primarias propias que, se ben é certo que experimentaron un crecemento excepcional en termos relativos nos últimos anos, seguen tendo un peso reducido en termos absolutos, pero nada desdeñable dentro da enerxía autóctona. Feita esta precisión, podemos comprobar que a principal fonte de enerxía primaria é o petróleo (cru e produtos petrolíferos) en todo o período, pero de maneira máis pronunciada entre 2000 e 2010 e perdendo pouco peso entre 2010 e 2021; o carbón é especialmente importante entre 2000 e 2007 polo aínda existente lignito pardo en Galicia, mais perde magnitude a partir da prohibición na súa extracción en 2008, así como pola cada vez maior presenza de enerxías renovables autóctonas, terminando por ser residual a partir de 2019 e case inexistente en 2021; o gas natural

aumenta a súa proporción relativa en todo o período e isto relaciónase co mantemento das actividades transformadoras realizadas en A Coruña, tanto da refinaría de Repsol como da planta de Reganosa e os ciclos combinados que substituíron ó lignito pardo; a hidráulica mantense relevante en todo o período polas condicións do territorio galego, pero o seu volume enerxético depende das condicións hídricas en cada ano; tanto a eólica como a biomasa aumentan a súa importancia relativa en todo o período.

Gráfica 4: Carbón empregado nas centrais termoeléctricas (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 4 exhibe que o carbón galego tiña menor poder calorífico e polo tanto permitía obter menos enerxía primaria (ktep). A nivel de extracción, en miles de toneladas, era moi superior respecto do carbón importado, pero como viñamos adiantando, en 2008 a lexislación ambiental obrigou ó cese da extracción de lignito pardo. Isto repercutiu nun aumento do carbón importado dende o 2010 en adiante, pero foise moderando progresivamente coa súa substitución pola gran dispoñibilidade de enerxías renovables.

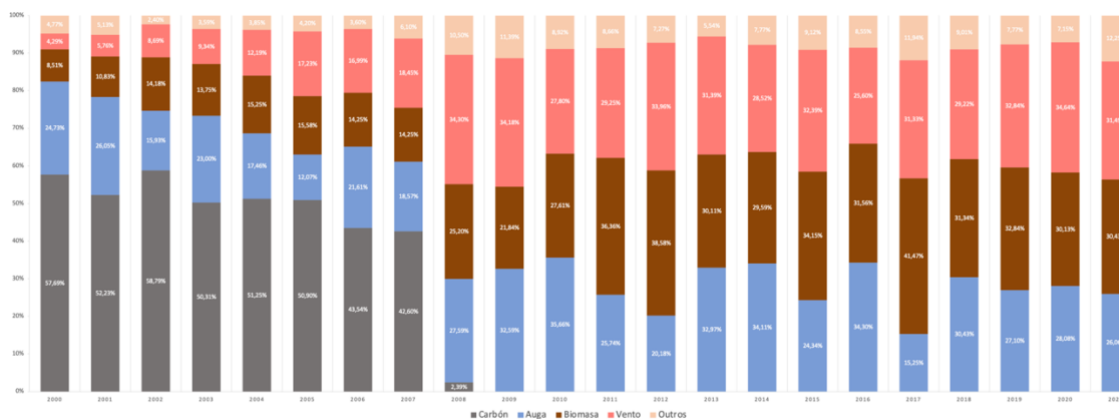
2.1.2 Enerxía primaria autóctona

Respecto á enerxía primaria autóctona, é preciso sinalar previamente que na actualidade, a carteira de produción está formada só por fontes renovables, aínda que recollamos aquí a evolución de todas as empregadas durante o período de estudo por ser obxecto de interese, iso si, sen considerar a súa aplicación posterior. Agora ben, distinguiremos entre principais e complementarias por unha cuestión de perspectiva relativa, pois en termos absolutos estaríamos infravalorando a importancia das últimas.

En primeiro lugar, atendemos ás principais, entre as que se encontra o carbón ou lignito pardo, segundo a dispoñibilidade de stocks; a auga, que diferencia entre minihidráulica para a enerxía producida polas centrais con potencia igual ou inferior a 10 MW e gran hidráulica para as que teñen potencia superior a 10 MW ou son de bombeo mixto; a biomasa, baseada no emprego, por un lado, de fraccións biodegradables dos produtos, desperdicios e residuos varios de orixe biolóxica cuxa procedencia ten que ver con actividades agrarias, de silvicultura ou relacionadas, como a pesca ou a acuicultura e por

outro lado, de fraccións biodegradables de residuos industriais e municipais; o vento, coa enerxía obtida dos parques eólicos.

Gráfica 5: Principais compoñentes da enerxía primaria autóctona (%)

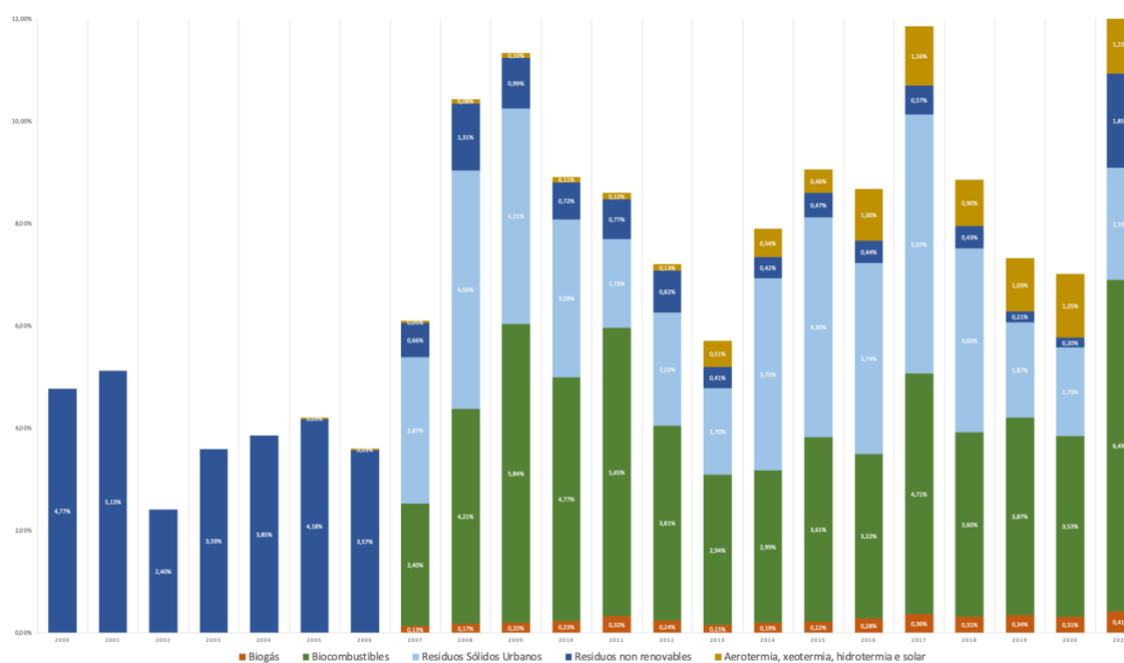


Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 5 destaca o peso cuantitativo do carbón galego ou lignito pardo, que ata 2007 foi a partida principal da carteira enerxética galega, pero non só deixou de selo, senón que desapareceu coa Directiva 2001/80/CE do 23 de outubro, que entrando en vigor o 1 de xaneiro de 2008 e pretendendo limitar as emisións de certos axentes contaminantes á atmosfera, dictou sentenza ás grandes instalacións de combustión de As Pontes e Meirama; o relevo por parte das enerxías eólica e hidráulica, que pasaron respectivamente dun 18,45% e 18,57% en 2007 a un 34,3% e 27,59% en 2008, sendo máis ou menos relevante unha ou outra en función da potencia instalada no caso da primeira e da pluviosidade anual no caso da segunda; a aportación da biomasa, que tamén veu a súa participación incrementada a partir de 2008, pero sendo especialmente relevante en 2017 como consecuencia dun aumento na instalación de novas estufas e caldeiras tecnoloxicamente máis avanzadas en Galicia.

En segundo lugar, referímonos ás complementarias, entre as que se encontra a enerxía residual proveniente de aceites reciclados, graxas animais e diversos procesos produtivos; os biocombustibles, que se empregan no transporte pola semellanza nas súas características cos produtos petrolíferos; os Residuos Sólidos Urbanos (RSU), dos que 50% son biodegradables e 50% non renovables; a biomasa, que producida pola dixestión anaeróbica de biomasa, se atopa en lugares como vertedoiros, lodos de depuración e matadoiros; o sol, canalizándose a súa enerxía a través de asentamentos térmicos e placas fotovoltaicas; a aerotermia, xeotermia e hidrotermia, cuxa enerxía se orixina respectivamente grazas ós cambios térmicos xerados no aire ambiente, á calor acopiada baixo a superficie sólida da terra e á existente na superficie acuática.

Gráfica 6: Compoñentes complementarios da enerxía primaria autóctona (%)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

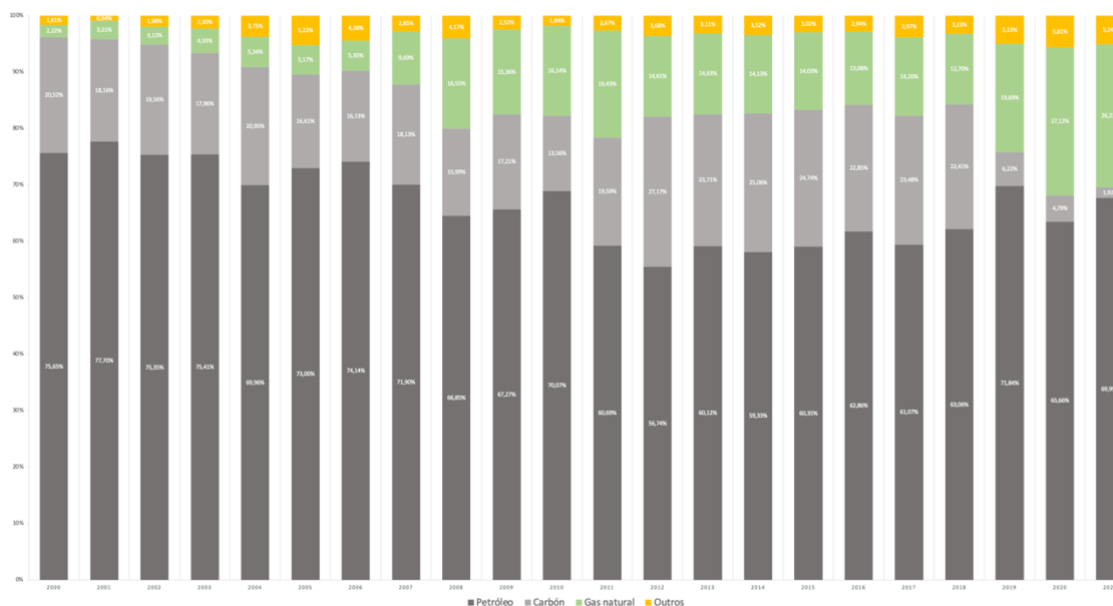
A gráfica 6 acentúa o cada vez maior peso cualitativo (e consecuentemente cuantitativo, supoñendo cerca do 11% entre 2008 e 2009, reducíndose ata o 5,7% en 2013 e crecendo excepcionalmente ata chegar case ó 12% en 2017, diminuíndo seguidamente nos últimos anos) do carácter renovable no abanico de fontes de enerxía primaria en Galicia, posto que a totalidade delas posúen esta característica, exceptuando en calquera caso a parte non renovable dos RSU ou certa fracción de enerxía residual. Seguindo nesta liña, a enerxía residual mantense no 3,27% de media entre 2000 e 2008 como consecuencia da actividade das centrais térmicas de As Pontes e Meirama, pero redúcese dende os anos inmediatamente posteriores ó seu peche, supoñendo en 2021 apenas un 0,2% e crecendo un pouco ata o 1,85% en 2021; a enerxía solar ve incrementada a súa participación porcentual dende os seus inicios, pese a que aínda represente só un 0,71%; os biocombustibles, como o biodiesel e o bioetanol, foron promovidos entre 2008 e 2009 pola administración autonómica con grandes expectativas de produción, pero a realidade da crise e unha competencia desleal dende o estranxeiro resultaron nunha entelequia máis ca nun éxito, paralizano ás empresas existentes no momento, Infinita Renovables, Entabán Biocombustibles, Energía Gallega Alternativa e Biocarburantes de Galicia, e impedindo que poidera desenvolverse o sector nas condicións adecuadas, manténdose a súa contribución dende 2012 nuns niveis máis reducidos que rondan o 3,59% de media (Pardo, 2012); o biogás ten unha participación reducida dende os seus inicios que se estende ó longo do período estudado, ocorrendo algo similar no caso da aeroterminia, a xeoterminia e a hidrotermia, así como doutras renovábeis, aínda que de xeito menos pronunciado.

2.1.3 Enerxía primaria importada

No tocante á enerxía primaria importada, o comportamento é moi diferente, xa que a carteira de importación co resto do Estado e o estranxeiro se compón historicamente na súa maioría de fontes non renovables, ocorrendo con exclusividade a partir de 2007.

Por unha banda, os compoñentes principais só comprenden combustibles fósiles, entre os que se atopa o petróleo, co cru destinado á refinaría da Coruña e cos produtos petrolíferos como combustibles elaborados ou semielaborados para ser transformados; o carbón, tanto hulla, como hulla subbituminosa e antracita, que se empregan nas centrais térmicas e noutras industrias; o gas natural, obtido a través da planta de regasificación de Reganosa, do camión cisterna ou da rede de gaseoductos do Estado.

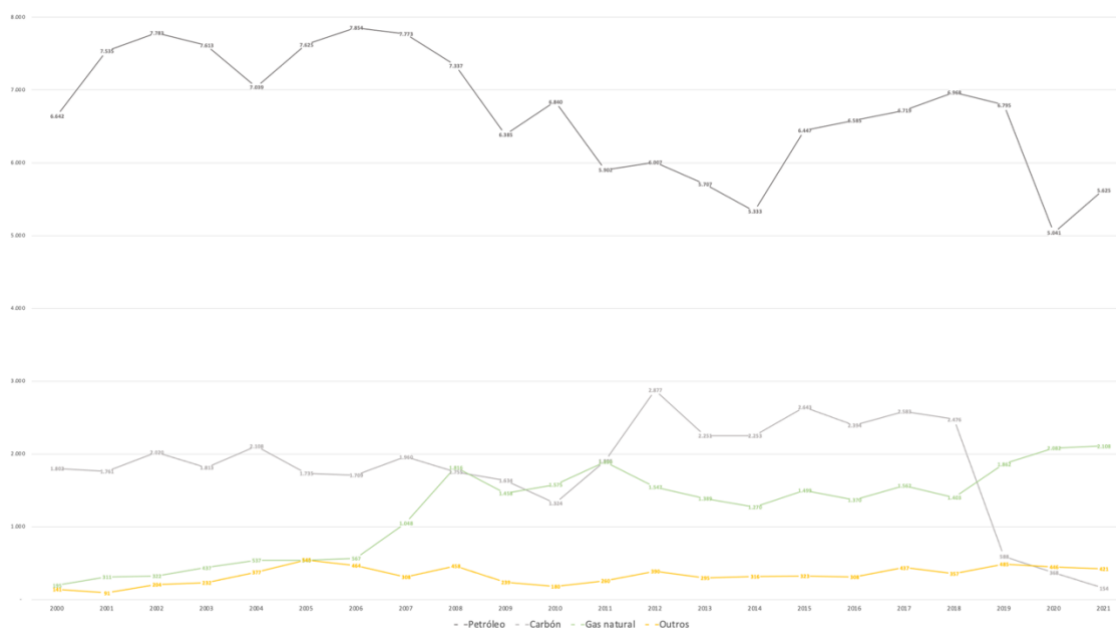
Gráfica 7: Compoñentes principais da enerxía primaria importada (%)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 7 permite contrastar a contribución dos combustibles fósiles no mix de enerxía primaria importada, pero inevitablemente tamén da total, xa que en xeral, as súas achegas son moi superiores ás realizadas polas enerxías autóctonas en todo o período, de maneira que o petróleo representa o 75,65% no 2000, redúcese ata o 56,74% en 2012 e alcanza o 65,66% en 2019; o gas natural pasa do 2,22% no 2000 ó 19,43% en 2011 e tras unha baixa participación nos anos vindeiros, alcanza de novo o 19,69% en 2019, sendo aínda a súa proporción relativamente baixa a causa da climatoloxía galega, que non extrema, conduce a un menor consumo para calefaccións centrais e uso doméstico.

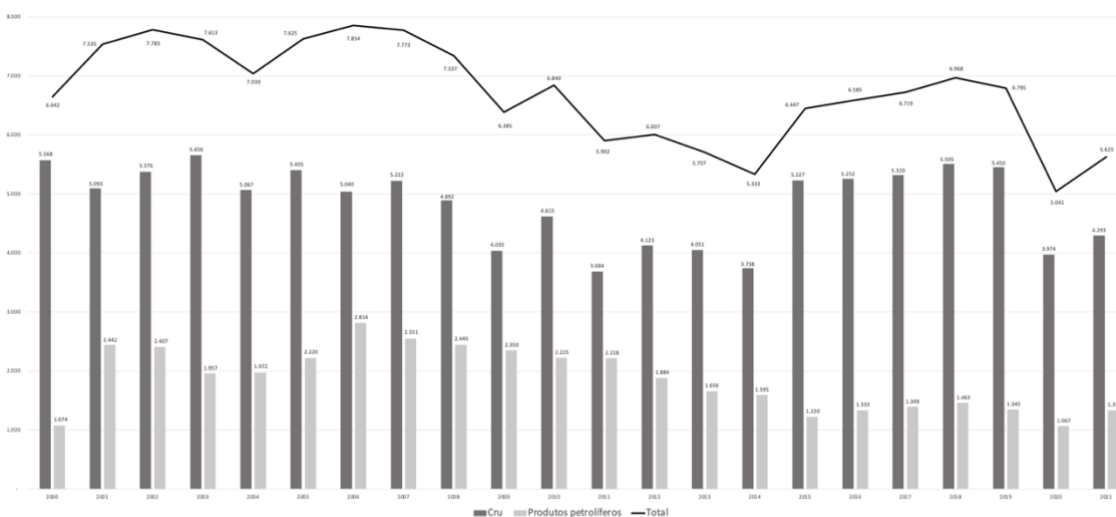
Gráfica 8: Evolución dos compoñentes principais da enerxía primaria importada (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 8 trata de expoñer a evolución dos combustibles fósiles, pero máis concretamente do carbón, que é a excepción ó mencionado anteriormente por experimentar unha gran redución nos últimos anos de estudo, pasando dos 1.802 ktep no 2000, ós 1324 ktep no 2010 e ós 588 ktep no 2019, obviando ó carácter atípico do 2020, pero confirmando a tendencia cos 154 ktep de 2021.

Gráfica 9: Evolución da estrutura interna do petróleo (ktep)



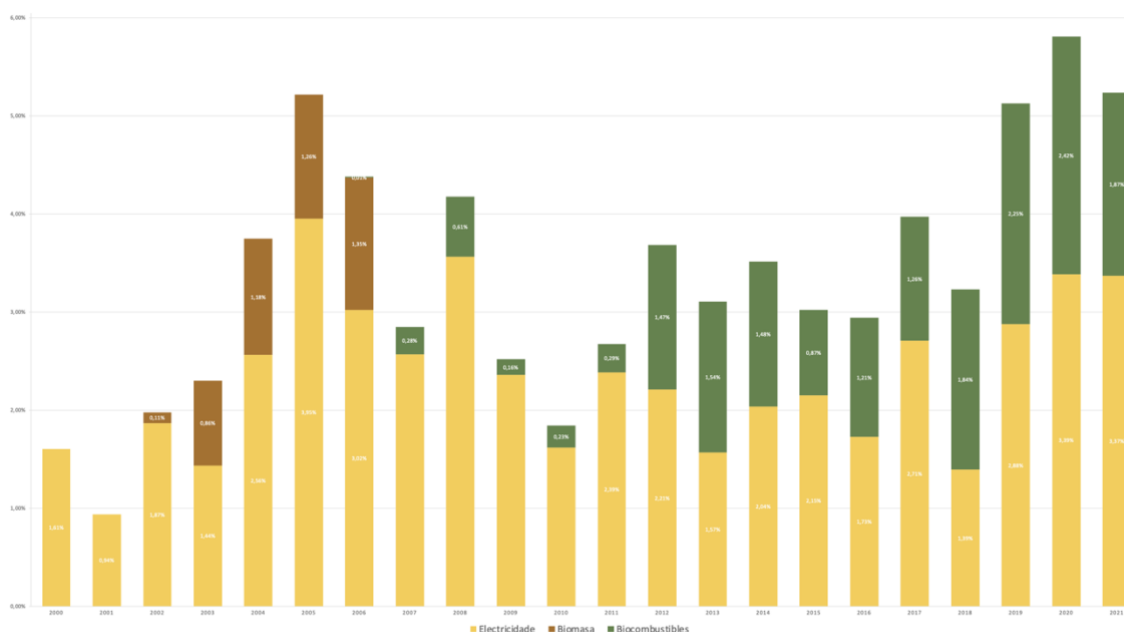
Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 9 focalízase no petróleo, poñendo de manifesto que o cru ten un comportamento máis favorable ó longo do período cunha media de 4.871 ktep, fronte ós 1.887 ktep dos produtos petrolíferos, que ademais se reducen na última década. En conxunto, a súa presenza é superior á media da UE e isto ten que ver primeiro, cun maior

desenvolvemento no transporte de mercadorías por estrada fronte ó transporte ferroviario e segundo, coa necesidade de abastecemento da frota marítima. Noutras palabras, cada vez somos máis transformadores de cru de petróleo e menos consumidores dos seus derivados producidos no exterior.

Por outra banda, os compoñentes complementarios abarcan a electricidade, importada doutras CC. AA. ou países; a biomasa, con cereais e alcois empregados para xerar bioetanol; os biocombustibles, co bioetanol incorporado ás gasolinas e gasóleos.

Gráfica 10: Compoñentes complementarios da enerxía primaria importada (%)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 10 indica que a enerxía aportada polos compoñentes complementarios é certamente residual, xa que a electricidade tivo un peso relativo importante entre 2000 e 2007, pasando do 1,61% ó 3,02% pero desaparecendo en 2008; a biomasa contribuíu de maneira efímera e reducida entre 2002 e 2006, pasando do 0,11% ó 1,35%; os biocombustibles mantiveron un peso relativo superior entre 2006 e 2021, pasando do 0,01% ó 1,87%.

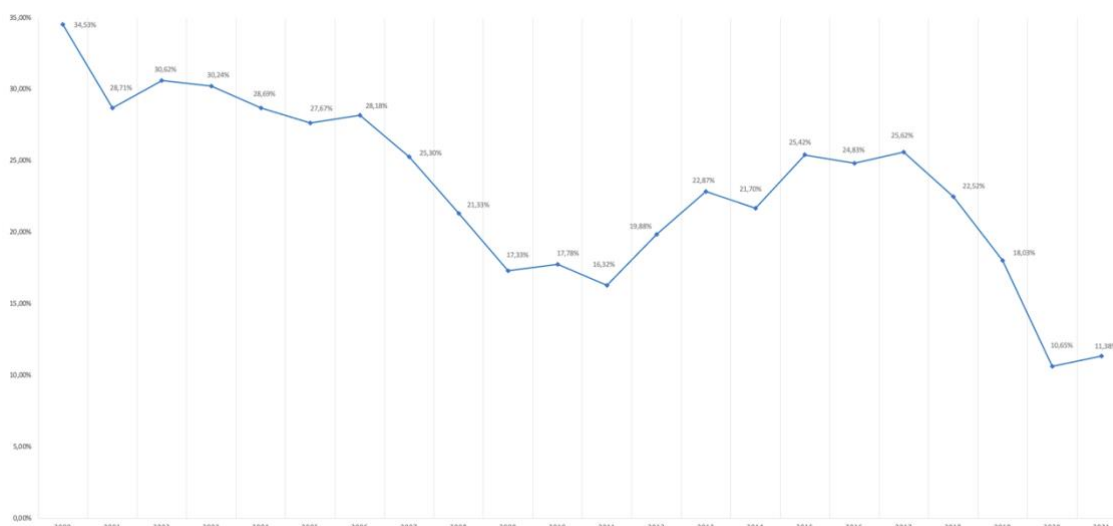
2.2 Transformacións enerxéticas en Galicia

En vista do anterior, queda comprobado de maneira implícita que non existe enerxía primaria en Galicia, sexa cal sexa a súa procedencia, que se destine como fin primeiro á exportación. Non obstante, o certo é que se ben Galicia non destaca por unha sobreabundancia enerxética en recursos, si que o fai por unha gran capacidade transformadora dos mesmos para a obtención de enerxía dispoñible, que en última instancia se destina ó consumo interno ou á exportación.

2.2.1 Perdas nas transformacións enerxéticas

Durante as devanditas transformacións, prodúcese perdas de enerxía³ nas fontes primarias que se materializan en forma de calor e outras formas de enerxía non útiles que dependen do nivel de rendemento⁴ relacionado.

Gráfica 11: Evolución das perdas na transformación de enerxía (%)



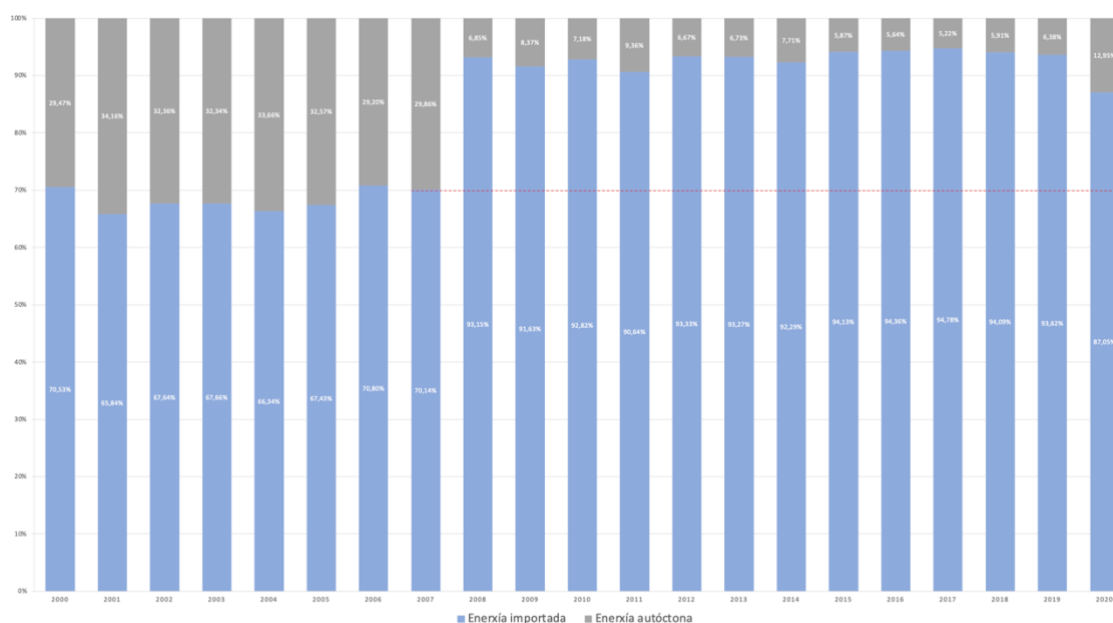
Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 11 reflicta a evolución das perdas na transformación de enerxía respecto da enerxía primaria total, podendo observarse unha redución máis moderada entre 2000 e 2006, pasando do 34,53% ó 28,18%, e máis intensa entre 2006 e 2009, chegando ó 17,33%, pois é cando cesan as actividades extractivas nas centrais térmicas de As Pontes e Meirama; un aumento do 16,32% ó 25,62% entre 2011 e 2017 como consecuencia da substitución do lignito pardo xa extinto na mesma proporción necesaria de carbón importado; unha clara diminución entre 2017 e 2021 por unha maior utilización de enerxías renovables autóctonas e un cada vez menor emprego de carbón nos últimos anos, alcanzando así o 11,38% no 2021, obviando de novo o carácter atípico do 2020.

³ Diferenza entre a enerxía primaria e a dispoñible para o consumo cun uso enerxético.

⁴ Ratio entre a enerxía dispoñible para o consumo despois das transformacións enerxéticas e o volume total de enerxía primaria.

Gráfica 12: Orixe das perdas na transformación de enerxía (%)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

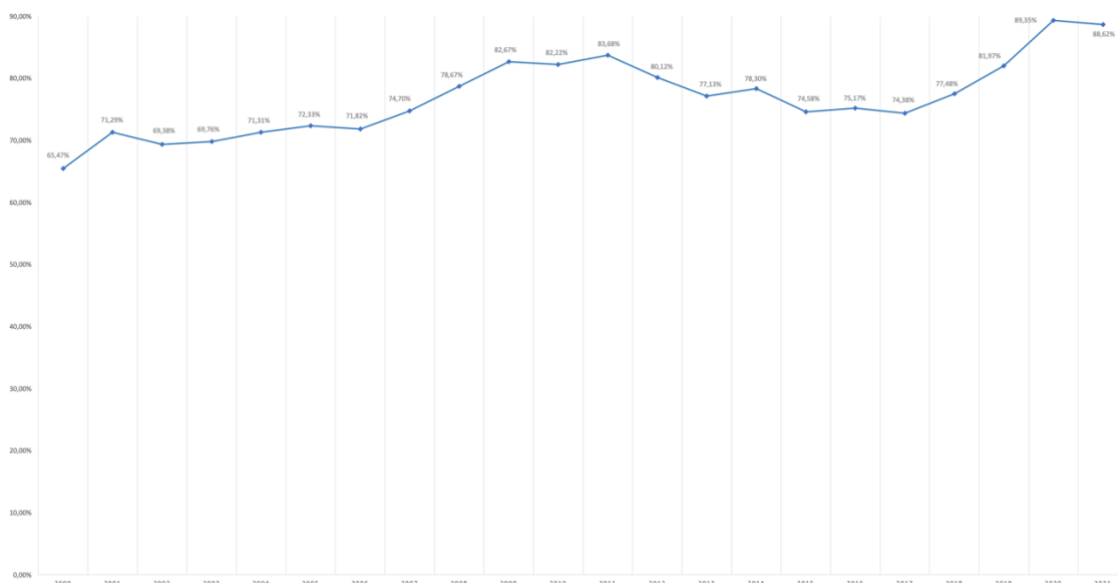
A gráfica 12 amosa que entre 2000 e 2007, as perdas na transformación de enerxía importada representan de media un 68,3% da enerxía primaria total, correspondéndose o 31,7% restante coas da enerxía autóctona; entre 2008 e 2020, as perdas na transformación de enerxía importada ascenden ó 92,7% de media, mentras que as debidas á enerxía autóctona apenas representan un 7,3%, tendo isto que ver cun trasvase de recursos dende as instalacións de transformación existentes en Galicia ata o momento ó monto de importacións realizadas na proporción que se veu perdendo; non se inclúe o 2021 por non diferenciar o INEGA a procedencia das perdas neste ano.

2.2.2 Rendementos nas transformacións enerxéticas

A raíz do anterior, obtéñense os rendementos⁵ das transformacións enerxéticas, permitindo observar o mesmo que ata agora, mais dende un punto de vista diferente.

⁵ Eficiencia coa que unha fonte de enerxía primaria se converte nunha forma de enerxía e veñen dados polo factor de rendimento xa mencionado.

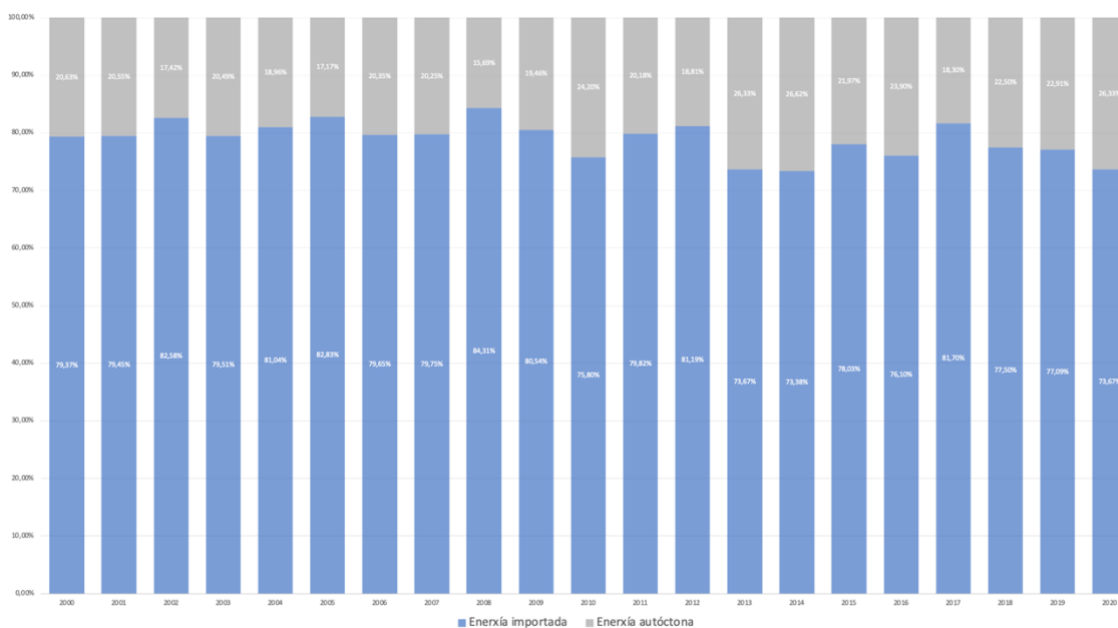
Gráfica 13: Evolución dos rendementos das transformacións enerxéticas (%)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 13 pon de manifesto a evolución dos rendementos como contrapartida das perdas, reparando nun aumento máis controlado entre 2000 e 2006 que pasa do 65,47% ó 71,82% e máis repentino entre 2006 e 2009, chegando ó 82,67%; unha redución do 83,68% ó 74,38% entre 2011 e 2017; un crecemento contundente e repentino entre 2017 e 2021, chegando así ó 88,62% da enerxía primaria útil en 2021, tras un lixeiro descenso respecto do 89,35% do ano 2020.

Gráfica 14: Orixe dos rendementos das transformacións enerxéticas (%)



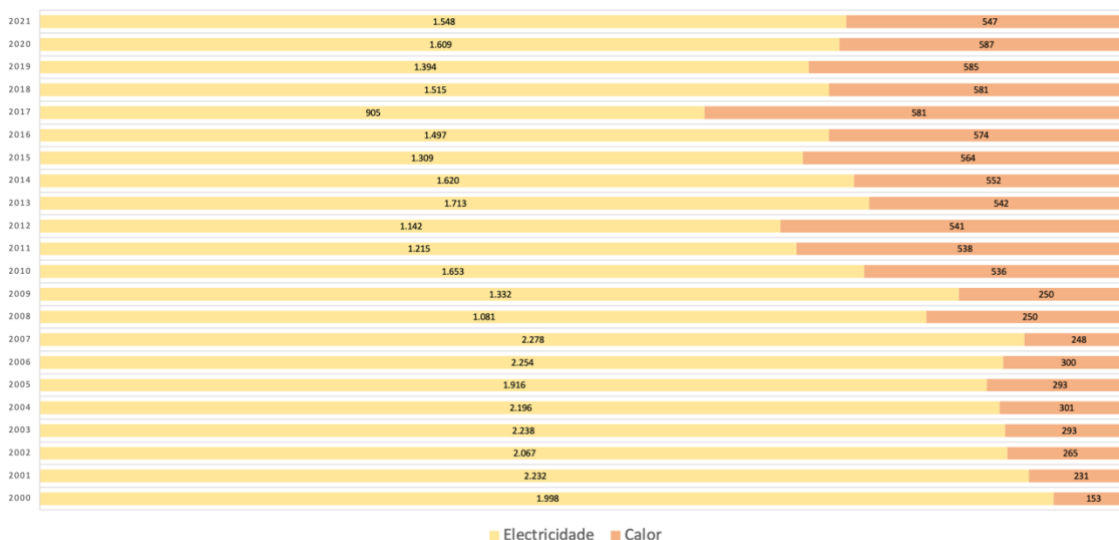
Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 14 mostra que entre 2000 e 2007, os rendementos na transformación de enerxía importada representan de media un 80,52% da enerxía primaria total, correspondéndose o 19,48% restante cos da enerxía autóctona; entre 2008 e 2020, os rendementos na transformación de enerxía mostran carácter cíclico, reducíndose no caso da importada ó 77,9% e ascendendo no caso da autóctona ó 22,1%, manténdose en consecuencia máis ou menos inalterados nese período; non se inclúe o 2021 por non diferenciar o INEGA a procedencia dos rendementos neste ano.

Adoptando unha perspectiva xeral, entre 2000 e 2020 pode apreciarse unha tendencia á redución das perdas xeradas coas transformacións enerxéticas que vén explicada en gran parte pola inactividade de As Pontes e Meirama, a consecuente maior dependencia enerxética co carbón de importación, sendo este máis eficiente e o posterior desenvolvemento de enerxías renovables en Galicia. Polo tanto, dedúcese certa superioridade no nivel de rendimento das fontes importadas sobre as autóctonas, pero cómpre realizar matizacións que fundamenten esta afirmación, que sustentada na óptica superficial dos datos empregados, non considera nin a estrutura interna nin o destino final das enerxías mencionadas.

2.2.3 Destinos nas transformacións enerxéticas

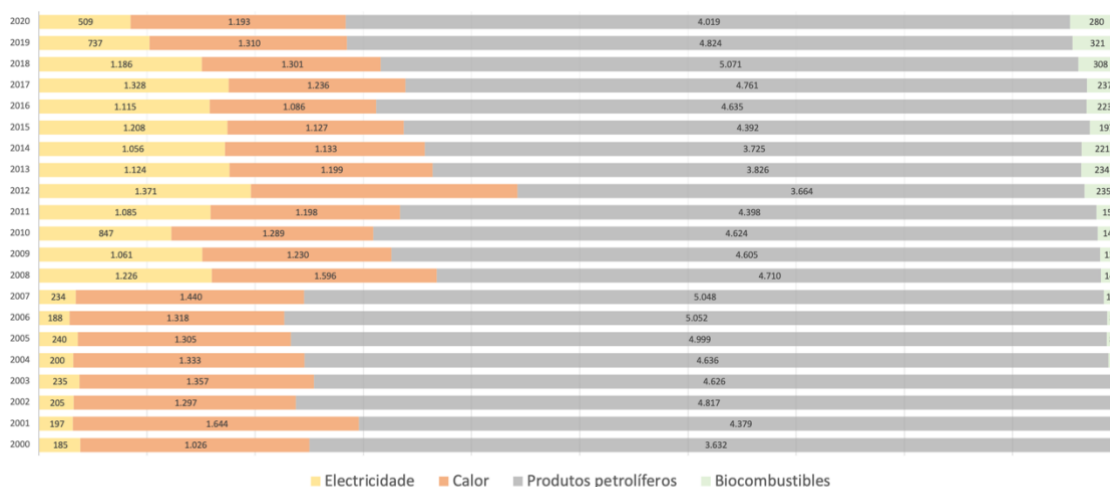
Gráfica 15: Destinos principais das enerxías autóctonas (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 15 indica que os compoñentes principais do entramado de enerxía primaria autóctona (coa auga, a biomasa, o vento e o no seu momento, cunha gran aportación, tamén o carbón) se destinan no período de estudo por orde de importancia á xeración de electricidade e seguidamente de calor.

Gráfica 16: Destinos principais das enerxías importadas (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 16 mostra que os compoñentes da estrutura de enerxía primaria importada (co petróleo, o carbón e o gas natural) se destinan no período de estudo por orde de importancia á produción de produtos petrolíferos, á xeración de calor, de electricidade e de biocombustibles.

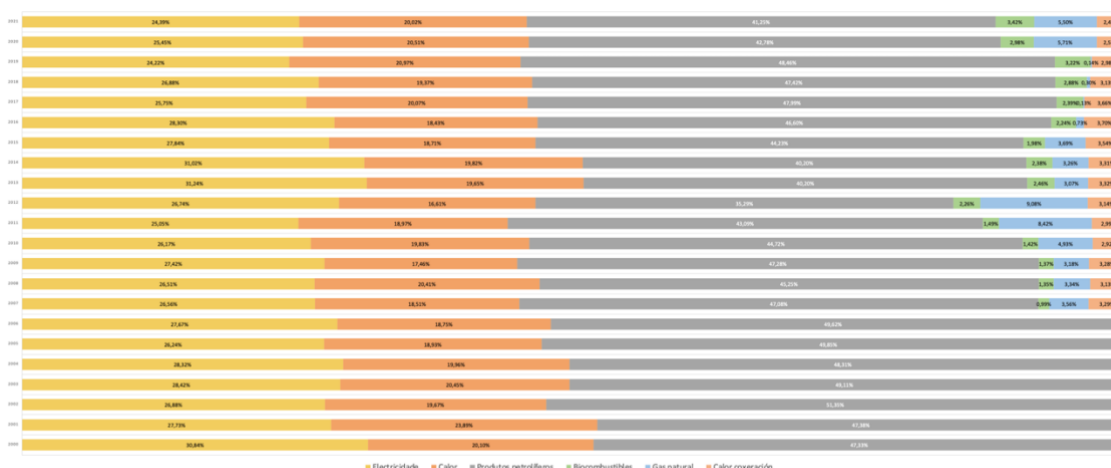
Ademais, convén facer algunhas precisións referentes ós procesos de transformación enerxética. Primeiro, en relación co cru de petróleo, a súa transformación enerxética alude ó proceso polo que se converte este e demais produtos semielaborados en combustibles dispoñibles para o consumo final; existen produtos petrolíferos que se importan xa elaborados, como butano, propano, gasolinas, gasóleos e fuelóleos; na refinaría da Coruña xéranse enerxías residuais consumidas no propio refinado, como o fuel e o gas. Segundo, respecto á xeración de electricidade, a proporción que concerne ás enerxías renovables tende a significar unha parte maior cá vinculada ás centrais termoeléctricas de carbón; o volume eléctrico xerado anualmente con enerxías renovables depende tanto das condicións hídricas como do vento e cando o contexto é favorable, existe unha relación inversa entre a enerxía xerada con renovables e con centrais termoeléctricas. Terceiro, en canto ós usos enerxéticos dos produtos petrolíferos, son empregados na súa maioría para o consumo no transporte, pesca, agricultura, minas, construción e exportación, pero tamén residualmente para a xeración de calor e electricidade. Cuarto, no marco dos usos enerxéticos do gas natural, emprégase na súa totalidade en Galicia e destínase fundamentalmente á xeración de electricidade e calor, sendo residual o adicado ó transporte. Quinto, no referido ós usos enerxéticos da biomasa sólida, é o tipo de biomasa con máis importancia no mix enerxético galego e emprégase para a xeración térmica, a calor por coxeración e a xeración de electricidade (García, 2016).

2.2.4 Enerxía dispoñible para o consumo final

Antes de nada, é preciso adiantar que por enerxía dispoñible para o consumo final se entende aquela que se obtén das transformacións de enerxía primaria e que pode ser utilizada directamente polos consumidores.

No que se refire á composición, a enerxía eléctrica dispoñible distingue unha parte destinada ó consumo interno e outra á exportación, perdéndose unha terceira parte residualmente no transporte e na distribución; a calor de coxeración comprende o aproveitamento da calor residual producida no proceso de xeración de electricidade que ten lugar nas centrais; os combustibles fósiles abarcan o consumo de produtos petrolíferos, o carbón, o gas natural e os residuos para a xeración de calor; os renovables inclúen o consumo de biomasa e biogás para a xeración de calor, o calor xerado coa solar térmica, o consumo de esterco e a enerxía térmica de orixe renovable xerada coas bombas de calor xeotérmicas, aerotérmicas e hidrotérmicas.

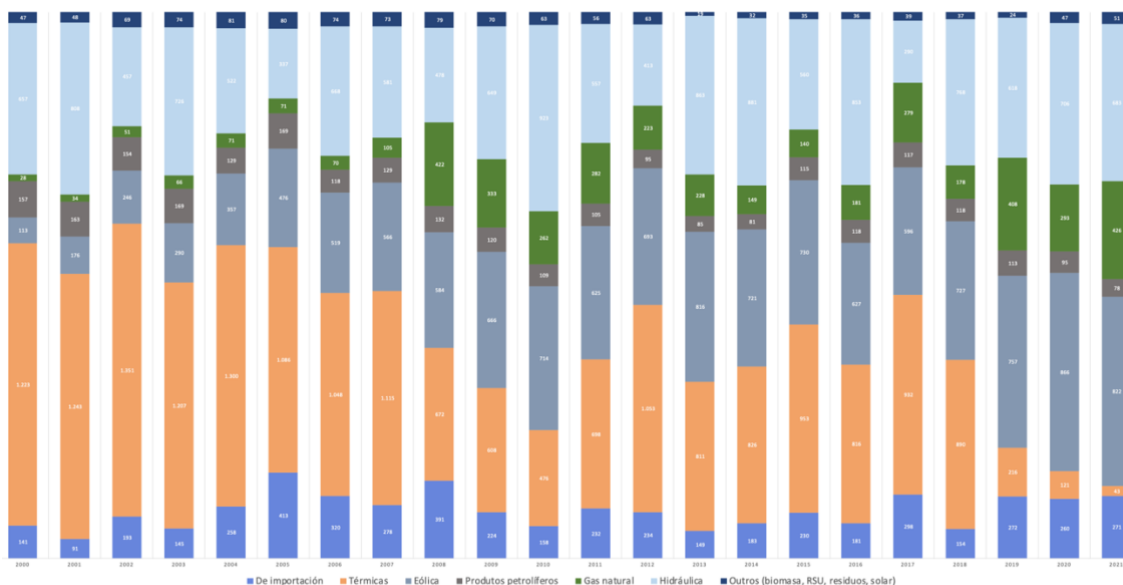
Gráfica 17: Distribución da enerxía dispoñible para o consumo final (%)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 17 presenta o reparto da enerxía dispoñible para o consumo final, sendo evidente que para o período estudado, a maior parte se concentra en forma de produtos petrolíferos, posto que lle corresponde o 46,67% de media, iso si, con maior presenza en 2002, 2012 e 2019; unha porción importante ten que ver coa electricidade, sendo a súa media 27,57% e destacando máis no 2000, 2014 e 2015; unha cantidade considerable pertence á calor, cun comportamento máis favorable en 2002, así como en 2019 e 2020, pero mantense nunha media estable do 19,11%, coa excepción do 2012; un segmento residual repártese entre os biocombustíbeis, o gas natural e a calor por coxeración, pese á existencia dunha maior participación das últimas, pese a ter comezado a empregarse en 2007 cos ciclos combinados, mentras que a primeira xa estaba en activo dende 2002.

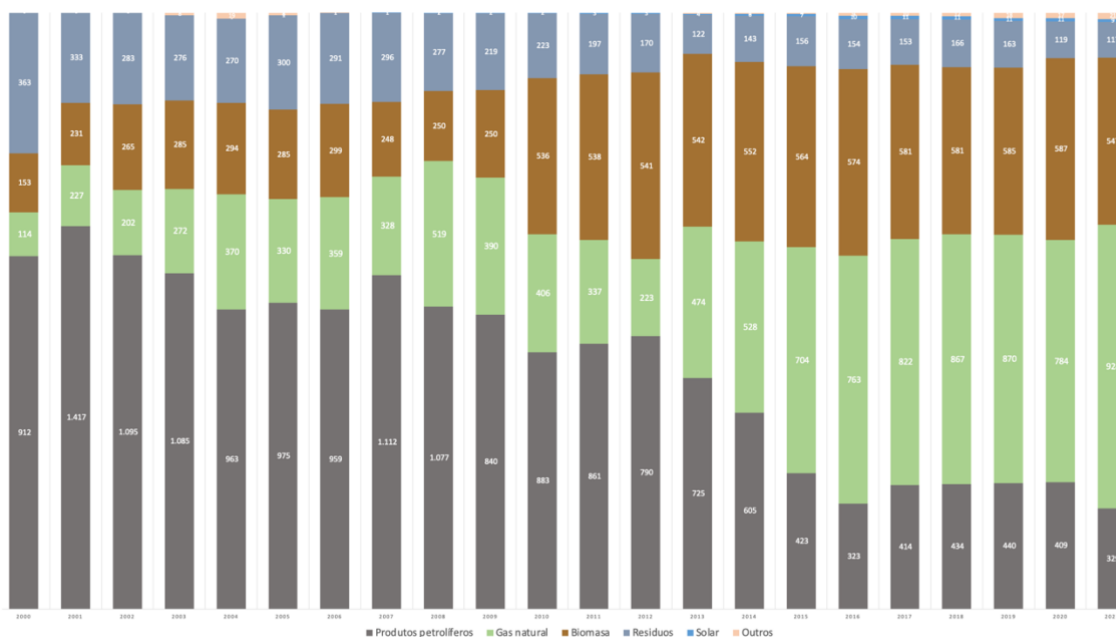
Gráfica 18: Electricidade xerada por compoñentes (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 18 amosa que da electricidade xerada total, hai un carácter cíclico na contribución das centrais térmicas, xa que entre 2000 e 2007 aportan 1.196,63 ktep, un equivalente ó 45,54% de media respecto do total, entre 2008 e 2010 perden peso relativo e absoluto pola extinción do lignito pardo e o abandono nas instalacións de As Pontes e Meirama, entre 2011 e 2018 experimentan unha recuperación contundente, pero nos últimos anos, en 2019 e 2020 unha caída drástica ata os 168,5 ktep ou 6,86%; polo anterior, hai unha maior proporción de electricidade importada en 2008, pero tamén en 2005; a contribución da hidráulica é relevante en todo o período, pero de maneira máis pronunciada en 2001, 2010 ou 2013 (entre outros) polas mellores condicións de pluviosidade en Galicia neses anos concretos; a evolución máis destacada é a da enerxía eólica, que dacordo co seu gran potencial, experimenta un aumento do seu peso relativo en todo o período, pasando dos 113 ktep ou 4,77% do ano 2000 ós 822 ktep ou 34,58% no 2021 como consecuencia da progresiva instalación en aumento de aeroxeradores, da construción de novos parques eólicos e da novidosa e conflitiva eólica mariña, cada vez máis en auxe; pola contra, os produtos petrolíferos manteñen a súa aportación estable en todo o período; o gas natural comeza a manifestarse a partir de 2008 cos ciclos combinados, que teñen unha aportación similar á perda que se produce co cese da actividade nas centrais térmicas, pero a raíz dun desfavorable contexto de competencia, a súa evolución entre 2009 e 2015 é negativa, só véndose recuperada, con irregularidade, a partir de 2016; a biomasa, os residuos, os RSU, a enerxía solar e outros conforman unha aportación que, non sendo insignificante, pero sí pouca significativa, se ve opacada polo resto de compoñentes.

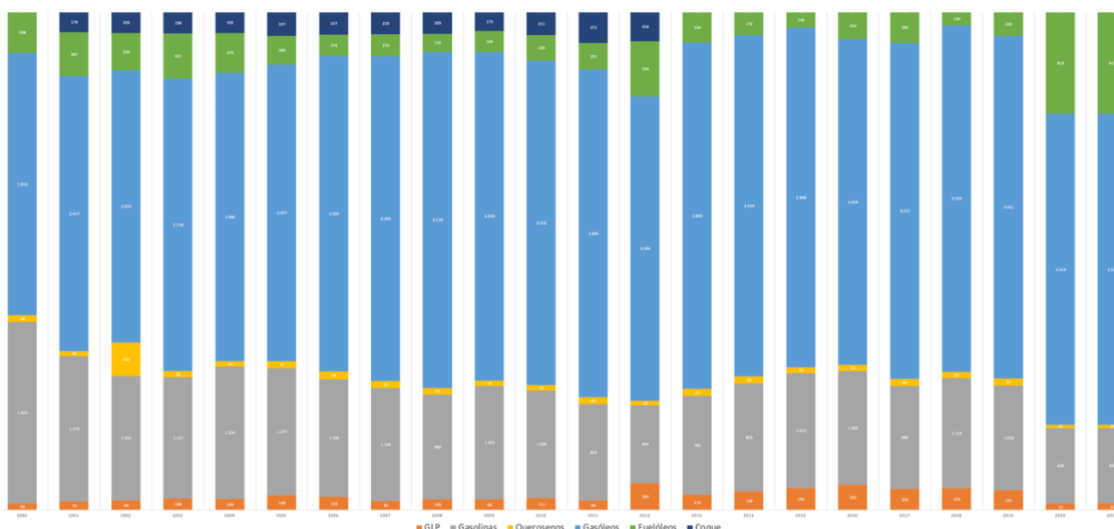
Gráfica 19: Calor xerada por compoñentes (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 19 mostra que da calor xerada en total, hai unha clara maior presenza dos produtos petrolíferos (e en consecuencia, dos residuos) entre 2000 e 2014 (excluíndo o 2012 por falla de datos) que se contrasta cunha menor aportación entre 2015 e 2020, feito que pon de manifesto unha perda de peso relativo ó longo do período, pois pasa dos 965 ktep da primeira etapa ós 407 ktep da segunda; tanto o gas natural como a biomasa experimentan unha mellora relativa en case todo o período, pero especialmente, aínda que con retardo, a partir de 2008, cos ciclos combinados e o maior emprego de enerxías renovables, pasando respectivamente de 114 e 153 ktep no 2000 a 870 e 585 ktep no 2019; en vista do anterior, a enerxía solar tamén contribúe positivamente en termos relativos, mais non significativamente en termos absolutos.

Gráfica 20: Produtos petrolíferos por compoñentes (ktep)

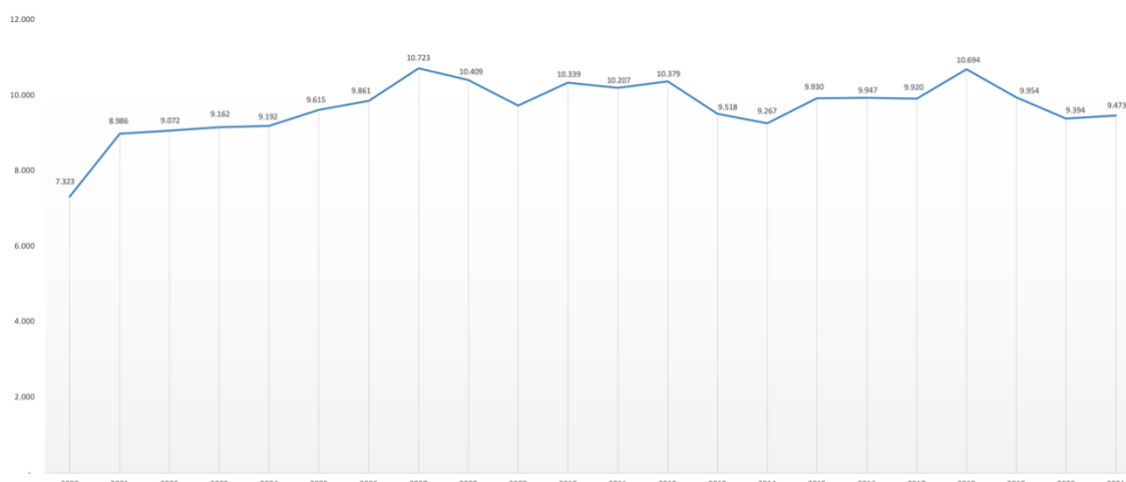


Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 20 indica que no conxunto de produtos petrolíferos, hai un evidente maior peso dos gasóleos ou diésel, que experimenta un aumento relativo por ser Galicia unha rexión intensiva no emprego de vehículos pesados no sector da agricultura (cos tractores e as colleitadoras) e da pesca (cos barcos pesqueiros) pero tamén da construción (cos montacargas e as grúas); son importantes as gasolinas porque segue sendo o combustible máis empregado para os vehículos de transporte, pero experimenta unha perda de peso relativo pola cada vez maior adopción de vehículos eléctricos e outras tecnoloxías máis respectuosas co medio ambiente; os fuelóleos experimentan unha perda relativa tanto polos cambios na política enerxética, como polo avance na transición ó gas natural para a xeración de electricidade e as regulacións no transporte marítimo, que obrigan á industria navieira a reducir as emisións de azufre que se derivan do seu uso; a evolución do Gas Licuado de Petróleo é significativa, pois ó ser unha alternativa máis limpa cá gasolina, aumenta o seu peso relativo por terse cada vez máis en conta nas accións rutinarias de cociña, quentamento de auga ou para calefacción, pero tamén por servirle de alternativa ós barcos na utilización de fuelóleos.

Para rematar, a enerxía dispoñible pode destinarse ó consumo interno, no caso de realizarse na propia rexión de Galicia ou ó consumo exportado, no caso de ser vendida e enviada ó resto de España ou internacionalmente.

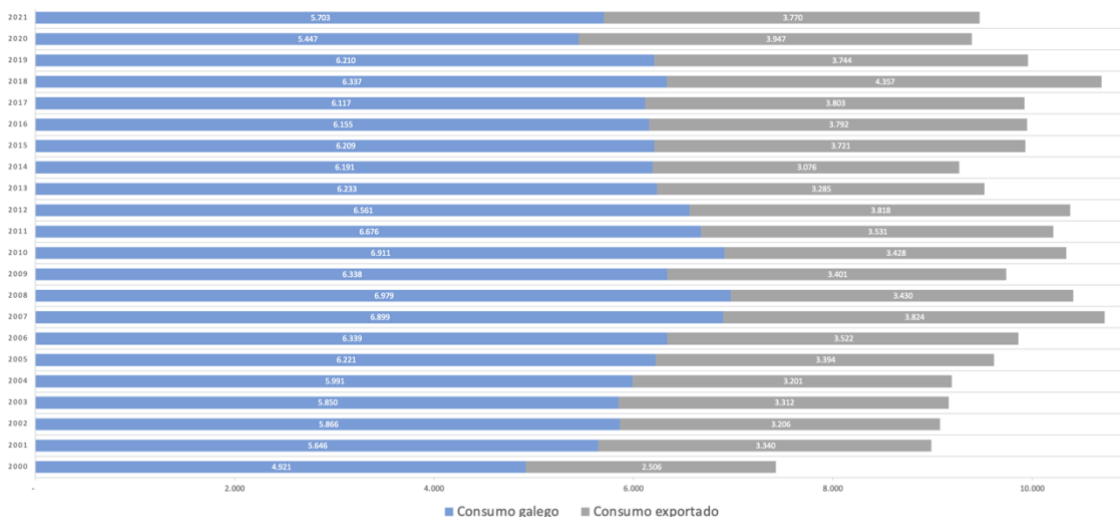
Gráfica 21: Evolución do consumo total de enerxía dispoñible neta (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 21 pon de manifesto que ó longo do período de estudo se produce un estancamento no consumo de enerxía neta dispoñible, posto que se pasa dun total de 7.323 ktep no 2000 a 9.9473 ktep no 2021, pero en realidade o incremento non é relevante, manténdose máis ou menos constante arredor deste último valor no resto dos anos e sendo absorbido por dous destinos diferenciados.

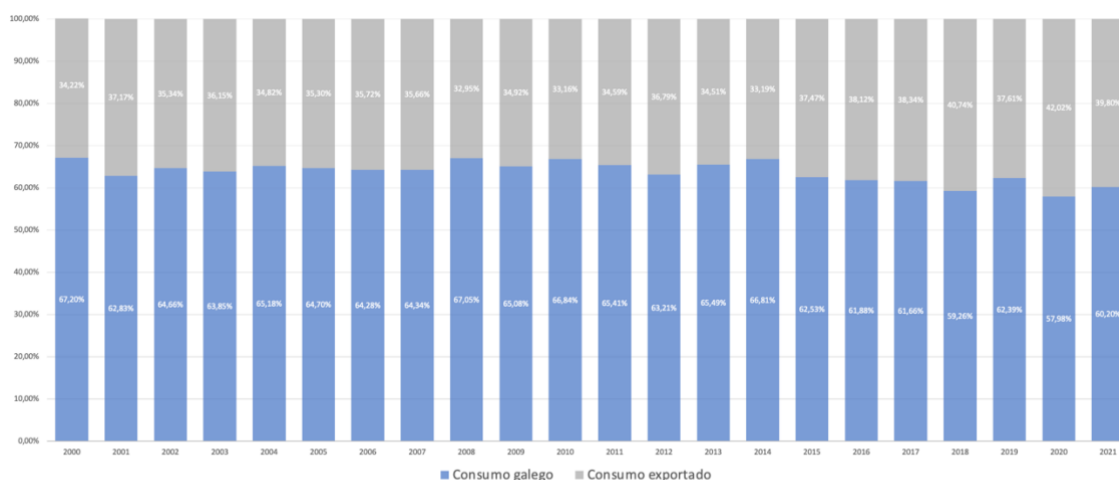
Gráfica 22: Evolución nos destinos do consumo de enerxía primaria dispoñible neta (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 22 expresa a evolución tanto do autoconsumo ou consumo interno en Galicia, como da exportación de enerxía dispoñible dende os centros de transformación cara o exterior do territorio galego, revelándose un leve maior peso relativo do consumo interno na primeira década de estudo, contrastado cun certo maior peso relativo do consumo da parte destinada á exportación, máis evidente no último lustro.

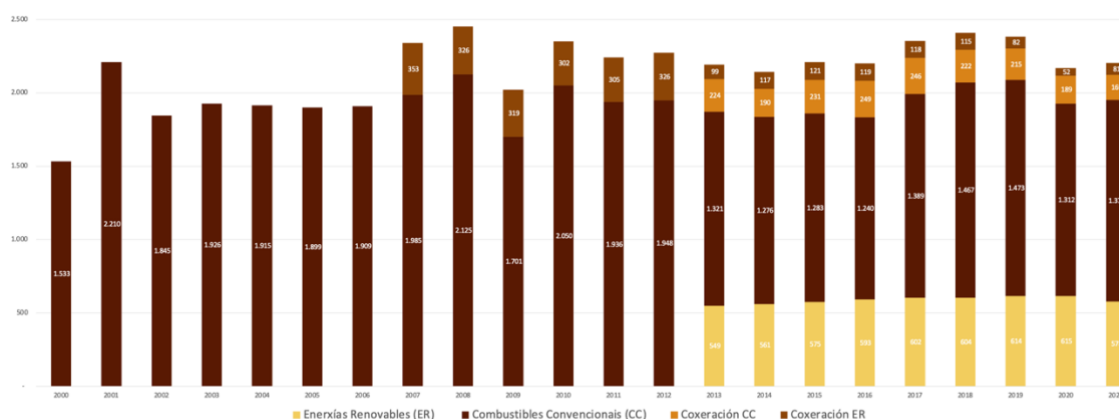
Gráfica 23: Evolución nos destinos do consumo de enerxía primaria dispoñible neta (%)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 23 achega claridade á situación anterior evidenciando como o peso do consumo galego gañaba unha maior porcentaxe de enerxía dispoñible paulatinamente estable entre 2000 e 2010 e chegando inclusive a representar o 67,05% do total en 2008 para invertirse a situación entre 2011 e 2021, exceptuando os anos 2013 e 2014 e chegando a un mínimo do 59,26% en 2018, non tendo en conta o 2020.

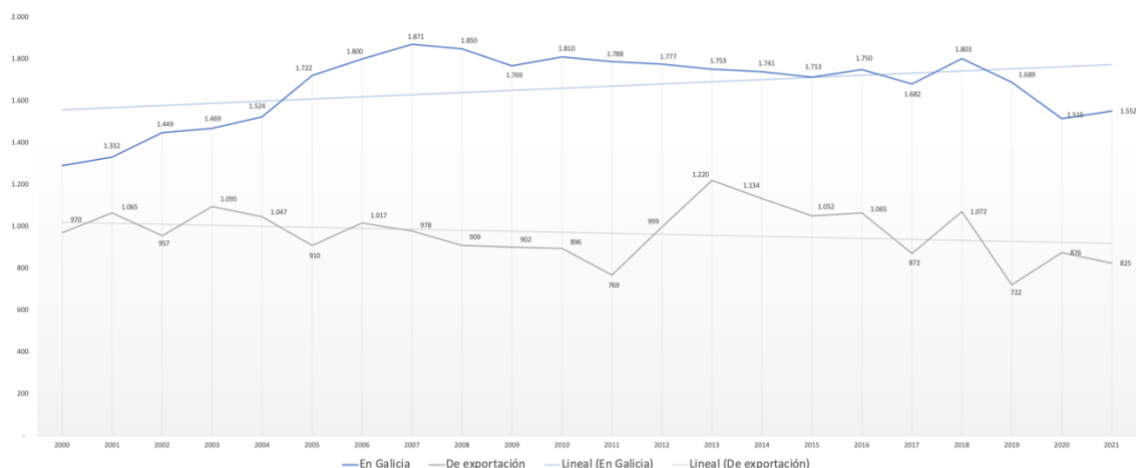
Gráfica 24: Distribución do consumo de calor (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 24 adéntrase no mix de consumos enerxéticos, permitindo observar que naturalmente, toda a calor que se produce en Galicia se consome no propio territorio galego, pero cómpre distinguir entre a calor xerada mediante procedementos tradicionais, coa que só se obtén enerxía térmica, cun cada vez maior peso do consumo de enerxías renovables e en consecuencia, menor peso do referido ós combustibles convencionais; a coxeración ou xeración combinada de electricidade e calor, coa que se aproveita a calor residual xerada na produción de electricidade para usos térmicos, mellorando a eficiencia enerxética do proceso e contribuíndo nun mellor aproveitamento de recursos, pese á súa menor aportación en termos cuantitativos.

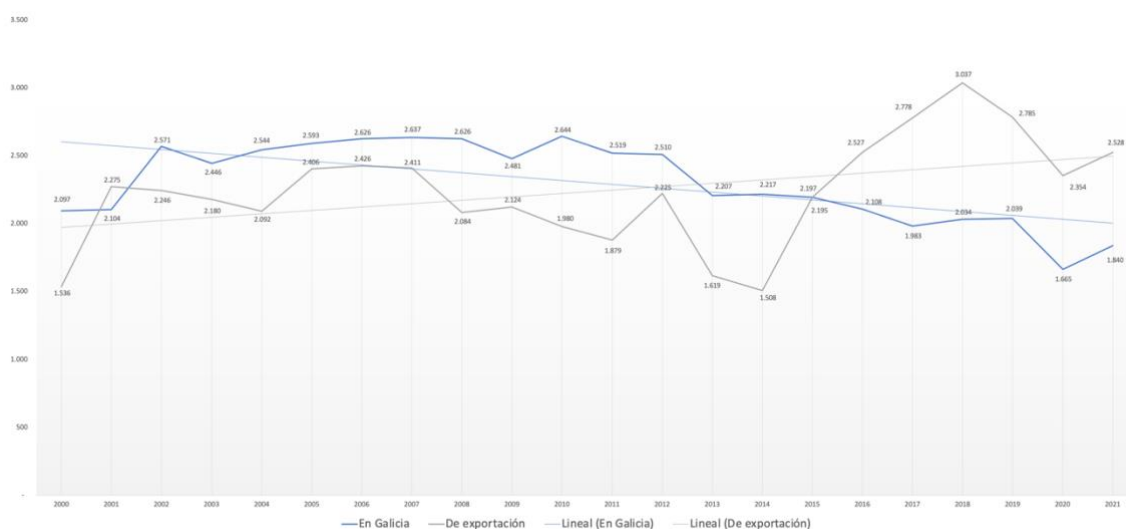
Gráfica 25: Distribución do consumo de electricidade (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 25 introduce o que será un comportamento diferente no resto de compoñentes, comezando coa electricidade, para a que a enerxía total producida en Galicia supera con creces as necesidades do consumo interno en todo o período. Empero, dacordo coas liñas de tendencia, o consumo galego experimenta un crecemento absoluto ata 2007 seguido dunha redución relativa de menor magnitude ata 2020. De xeito invertido, as exportacións redúcense ata 2011 e aumentan en xeral dende entón ata 2018. Isto leva a unha redución, aínda que non tan significativa, no diferencial dos destinos do consumo nos últimos anos.

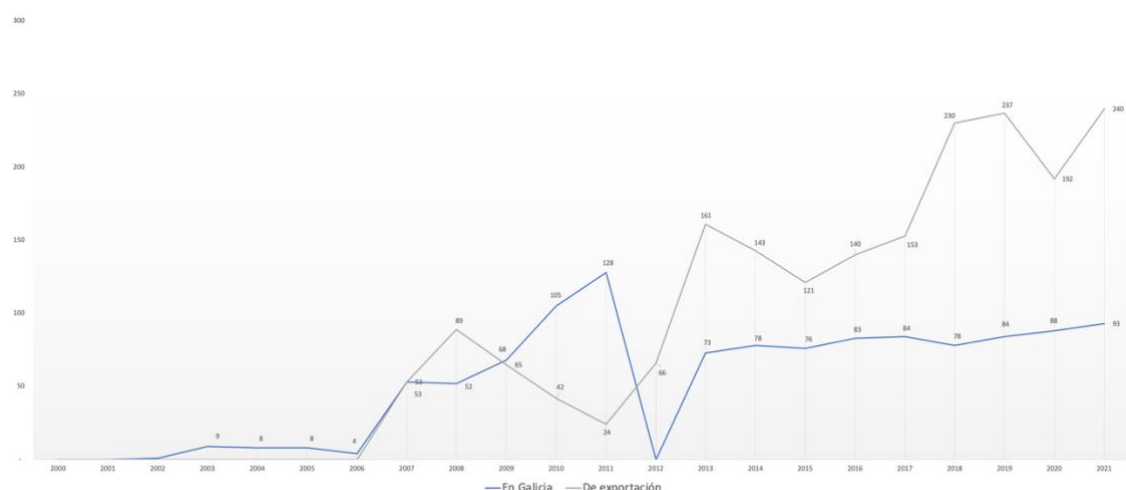
Gráfica 26: Distribución do consumo de produtos petrolíferos (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 26 segue na liña do anterior cos produtos petrolíferos, para os que a enerxía total producida mostra un diferencial menor entre o consumo en Galicia e o de exportación. Non obstante, o consumo interno, superior entre 2000 e 2015 (coa excepción do ano 2001) e máis ou menos estable no 50% do total, pasa entre 2016 e 2021 a ser inferior ó exportado. Neste sentido, co acrecentamento máis recente do diferencial, revélase a progresiva substitución do consumo de produtos petrolíferos para o transporte por enerxías renovables en Galicia e o potencial transformador da refinaría de Repsol na Coruña, pois cada vez a demanda dende o exterior aumenta e as liñas de tendencia non parecen indicar un cambio moi pronunciado nos próximos anos.

Gráfica 27: Distribución do consumo de biocombustibles (ktep)



Fonte: Elaboración propia a partir dos balances enerxéticos do INEGA

A gráfica 27 indica o mesmo no caso dos biocombustibles, para os que a enerxía total producida, se ben é moi inferior ó resto, mostra un diferencial cada vez maior favorecido por un consumo destinado á exportación por unha demanda en crecemento.

Conclusións, limitacións e ampliación

Primeiro, cúmplase a teoría do intercambio ecoloxicamente desigual en Galicia probando ademais que non existe dicotomía algunha entre o perfil dual centro - periferia. Por un lado, actúa como centro ó ser un importador neto de recursos naturais dos países de ingresos medios e baixos, feito que contribúe nunha menor pegada material co exterior e resulta en termos de intercambio máis favorables. Por outro lado, actúa como periferia ó ser un provedor neto de recursos naturais dos países de ingresos altos, isto leva á exportación de actividades primarias, como a minaría ou a silvicultura, cun menor valor engadido no comercio, pero de gran demanda segundo o socio comercial. Agora ben, a intensidade material requirida no proceso é superior no caso das exportacións, polo que a capacidade galega de xerar e exportar valor engadido implica máis extraccións materiais que o fluxo oposto, é reducida e inferior á dos países ricos.

Segundo, no marco da teoría da especialización extractivista, refútase o enfoque extractivista que defende que se pode atender a demanda interna en crecemento e cubrir a do resto do Estado cos recursos xa existentes en Galicia. É dicir, o capital natural enerxético primario galego, *per se*, é insuficiente para satisfacer a demanda propia, polo que en situacións normais, sería imposible que poidese abarcar a destinada á exportación. Ademais, co cese da actividade extractiva de lignito pardo nas centrais térmicas de As Pontes e Meirama, aumenta o grao de dependencia enerxética ó precisar aumentar as importacións de enerxía primaria para conservar a competencia exterior derivada da capacidade produtiva propia.

Terceiro, aludindo á teoría da sobreabundancia enerxética, refórzase a idea anterior ó comprobar que en Galicia o saldo enerxético é historicamente deficitario como consecuencia dun elevado grao de dependencia enerxética que parece incrementar no tempo, máis concretamente no ámbito dos combustibles fósiles. Isto é, aínda reducindo parcialmente a dependencia enerxética relacionada co surco de exportacións, a dependencia externa segue sendo total no tocante ó consumo interno. Entón, a chave está en entender que Galicia ten unha capacidade exportadora salientable, pero isto non necesariamente implica que a dispoñibilidade de recursos tamén o sexa. Neste sentido, deixará de arraigarse a estrutura de consumo existente ata agora, traducíndose nun mecanismo automantido de pobreza enerxética intertemporal.

Cuarto, cómpre destacar o papel de Galicia como pioneira da transición enerxética na contorna de España. Isto non só se reflexa coa redución no uso de combustibles fósiles

e máis especialmente do carbón ó cesar a actividade extractiva de As Pontes e Meirama en 2007, senón que tamén co aumento das enerxías renovábeis, particularmente da enerxía eólica, hidráulica e da biomasa, pero tamén da solar e os biocombustibles. En conxunto, manifestan o compromiso galego co futuro do sector das enerxías limpas, promoven a sostibilidade e a loita contra o cambio climático ó tratar de reducir as emisións de gases de efecto invernadoiro e proban consigo que coidar o medio ambiente e xerar crecemento económico poden ser obxectivos complementarios. Non obstante, contrasta co anterior o patrón da enerxía primaria importada, que evidencia unha realidade crítica na matriz enerxética de Galicia ó revelar que segue sendo fortemente dependente da importación de fontes de enerxía non renovábeis. Tanto de gas natural, cos ciclos combinados que substitúen parcialmente ó lignito pardo dende 2007, como de petróleo, do que cada vez somos máis transformadores do cru e menos consumidores dos derivados producidos no exterior, feito que é indicativo de adaptación ó buscar eficiencia e autonomía.

Quinto, na liña do anterior, próbase implicitamente que non existe enerxía primaria en Galicia, con independencia da súa orixe, que se destine en primeira instancia á exportación, pois como xa dixemos, non destaca por sobreabundancia enerxética en recursos. Agora ben, si que dispoñemos dunha gran capacidade de transformación dos mesmos para obter enerxía secundaria, que en última instancia se destina á exportación e en menor magnitude ó consumo interno. Neste sentido, os beneficios económicos non necesariamente se quedan na rexión e ó mesmo tempo, as externalidades negativas asociadas á produción enerxética, como a contaminación ambiental e outros custos sociais, recaen en gran medida sobre os cidadáns galegos. Polo tanto, existe un desequilibrio entre un pequeno grupo de beneficiados e un gran grupo de perxudicados que plantexa unha cuestión non resolta en materia de equidade. Tanto é así que, os beneficios da produción enerxética se concentran e privatizan, mentras que os custos son compartidos socialmente, polo que parece suxerente e necesaria a idea de implementar políticas centradas nunha redistribución máis equitativa de externalidades, positivas e negativas. Incidindo, semella pouco coherente pensar que dispoñendo dunha capacidade transformadora notable e dunha proximidade relativa respecto das fontes de enerxía, isto non se traduza en costes de transacción inferiores ou tarifas máis reducidas para os consumidores locais como efectos de arrastre da eficiencia na produción enerxética.

Sexto, próbase que en Galicia existen grandes sumidoiros de enerxía, como o transporte no caso dos produtos petrolíferos ou o tecido empresarial no tocante á electricidade, sobre todo no ámbito do aluminio. Para afrontar este conxunto de circunstancias, sería imprescindible realizar un enfoque integral que involucrase ás partes interesadas, incluído ó goberno, ás empresas, ás organizacións e á poboación local co obxectivo de construír e implementar políticas e proxectos de enerxías sostibles e eficientes. Concretando, sería conveniente establecer políticas que por un lado, tratasen de reducir ou cando menos moderar o crecemento do consumo enerxético e por outro lado, concienciasen á sociedade de cara á realización de pequenos cambios que promovan directamente o aforro e a eficiencia enerxética.

En vista do panorama enerxético actual, como ampliación do TFG sería interesante estudar como o desenvolvemento da eólica mariña en Galicia podería contribuír no proceso rexional de transición enerxética. De acordo co potencial do sector, ó tempo que permitiría diversificar a matriz enerxética e reducir aínda máis a dependencia dos combustibles fósiles, podería favorecer a independencia enerxética cunha carteira de fontes exclusivamente renovables que, se ben xa era fundamental en termos cualitativos agora tamén sería importante en termos cuantitativos. En canto ás limitacións do traballo, destacaría que o tema de estudo é bastante concreto. Neste sentido, ter en conta o carácter rexional e particular de Galicia dentro de España foi unha condición *sine qua non* para poder aplicar certas investigacións, artigos académicos e informes de natureza máis xeral.

Bibliografía

- Amin, S. (2001). Capitalismo, imperialismo, mundialización. En J. Seoane, & E. H. Taddei, *Resistencia Mundiales [De Seattle a Porto Alegre]* (pp. 15 - 29). CLACSO.
- Belloni, P., & Peinado, G. (2013). Inserción externa, capitales transnacionales e intercambio ecológicamente desigual en la América del Sur posneoliberal. *Revista de Sociedad y Economía*(25), 15 - 38.
- Consello Económico e Social de Galicia. (2023). *O sector enerxético en Galicia: Presente e Futuro*.
- Díez Montoya, S. (2020). De vuelta a las tres ecologías: aspectos ecosóficos de la crisis ecológica global. *Revista de Filosofía*(34), 222 - 253.
- Ding, N., & Field, B. C. (2005). Natural Resource Abundance and Economic Growth. *Land Economics*, 81(4), 496 - 502.
- Farelo, A. (2015). La potencialidad heurística del concepto de economía de enclave para repensar el territorio. *Revista NERA*, 18(28), 223 - 240.
- García, X. R. (2016). Os recursos enerxéticos galegos e o mito da sobreabundancia. *Revista Tempos Novos*(216), 34 - 36.
- Gudynas, E. (2015). *Extractivismos: Ecología, economía y política de un modo e entender el desarrollo y la Naturaleza*. CEBID.
- Hans, J. B. (2016). El neo - extractivismo en el siglo XXI. Qué podemos aprender del ciclo de desarrollo más reciente en América Latina. En J. B. Hans, R. Domínguez, C. Larrea, & S. (. Peters, *Nada dura para siempre: neo - extractivismo tras el boom de las materias primas* (pp. 55 - 87). Quito, Ecuador: UASB - ICDD.
- INEGA. (2000 - 2021). *Balance Enerxético de Galicia*.
- Jean - Philippe, C. S. (2005). Natural resource abundance and economic growth revisited. *Resources Policy*, 30(2), 107 - 130.
- Martín, R. D. (2021). El extractivismo y sus despliegues conceptuales. *Revista Territorios y Regionalismos*(4), 1 - 26.
- Martínez Alier, J., & Roca Jusmet, J. (2014). *Economía ecológica y política ambiental*. FCE - Fondo de Cultura Económica.

- Muradian, R., & Martinez - Alier, J. (2001). Trade and the environment: from a 'Southern' perspective. *Ecological Economics*, 36(2), 281 - 297.
- Pardo, C. D. (30 de Abril de 2012). Entaban entra en concurso de acreedores. *Economía Digital Galicia*.
- Peinado, G. (2015). Intercambio ecológicamente desigual e Intercambio desigual en Óscar Braun. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 24, 187 - 202.
- Peinado, G. (2018). El Intercambio Ecológicamente Desigual como visibilizador de los flujos ocultos del comercio internacional. *Revista de Economía*, 70(112), 53 - 69.
- Peinado, G. (Diciembre de 2019). Inserción internacional e intercambio ecológicamente desigual : el desarrollo de un subdesarrollo desigual e insustentable en Argentina. Tesis de Maestría. FLACSO. Sede Académica Argentina, Buenos Aires.
- Pérez - Rincón, M. A. (2006). Colombian international trade from a physical perspective: Towards an ecological "Prebisch thesis". *Ecological Economics*, 59(4), 519 - 529.
- Piñeiro, P., Pérez Neira, D., Infante Amate, J., Chas Amil, M. L., & Doldán García, X. R. (2020). Unequal raw material exchange between and within countries: Galicia (NW Spain) as a core-periphery economy. *Ecological Economics*.
- Rodríguez Arias, N., & Gómez López, C. S. (2014). La maldición de los recursos naturales y el bienestar social. *Revista de Economía*, 33(1), 63 - 90.
- Russi, D., Ramos - Martín, J., Puig Ventosa, I., Ortega Cerdà, M., & Ungar, P. (2003). *Deuda ecológica, ¿Quién debe a quién?* ICARIA.
- Sachs, J. D., & Warner, A. M. (Diciembre de 1995). Natural Resource Abundance and Economic Growth. *National Bureau of Economic Research Working Paper Series*(5398), pp. 43 - 76. National Bureau of Economic Research Working Paper Series: <http://www.nber.org/papers/w5398>
- Vega Cantor, R. (2014). Extractivismo, enclaves y destrucción ambiental. *Revista CEPA*, 1(19), 27-32.
- W. Moore, J. (2016). El fin de la naturaleza barata: o cómo aprendí a dejar de preocuparme por "el" medioambiente y amar la crisis del capitalismo. *Relaciones Internacionales*(33), 143 - 174.