

O papel do hidróxeno verde na transición ecolóxica

Xosé Veiras García*

O hidróxeno verde está de actualidade. Hai varios proxectos que pretenden produci-lo no noso país. Trátase dunha peza indispensable no complexo crebacabezas da transición ecolóxica, mais é preciso encaixármola coidadosamente. Nin hai que bloquear a súa produción nin hai que converter Galicia nunha hidroxeneira do norte de Europa.



Refinaría da Coruña na que se produce hidróxeno fósil · Joshua

Que é o hidróxeno verde?

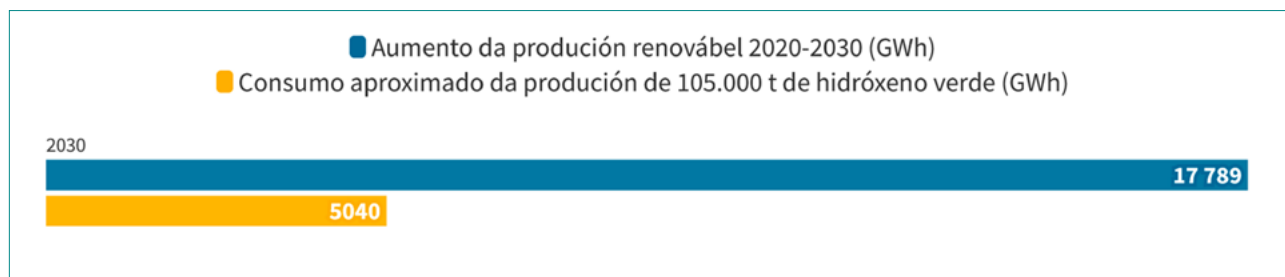
O hidróxeno verde non é unha fonte senón un vector enerxético¹, isto é, unha forma de usarmos a enerxía, como tamén o é a electricidade. Esta obtense a partir de diversos recursos enerxéticos, mentres que o hidróxeno verde se produce con electricidade renovábel, polo que se trata dun vector enerxético secundario. Non porque sexa menos valioso que outros senón porque se produce a partir doutro vector. Este é un aspecto esencial á hora de acoutarmos o seu papel, pois en cada conversión (de fonte de enerxía a electricidade, de electricidade a hidróxeno) pérdese enerxía e consómense recursos naturais. Polo tanto, é máis eficiente empregarmos electricidade renovábel en lugar de hidróxeno verde para substituírmolos enerxía fósil, mais iso non sempre é posíbel.

O hidróxeno verde fábricase nuns aparellos denominados electrolizadores mediante a electrólise da auga (H_2O), na cal se descompón en hidróxeno (H_2) e osíxe-

no (O_2). Se a electricidade utilizada non fose renovábel o hidróxeno producido non se podería cualificar como verde, porque o hidróxeno é un gas incoloro mais desígnase con diversas cores segundo a forma de o obter.

O hidróxeno verde pódese almacenar e usar, aínda que de forma moito máis complexa, como os combustíbeis fósiles, mais ao empregalo en motores, caldeiras ou pilas de combustíbel² non emite dióxido de carbono (CO_2), cuxas emisións de orixe fósil son a maior causa da crise climática global. E ademais non só se utiliza directamente senón tamén para elaborar combustíbeis derivados, o que amplía a súa utilidade na urxente remuda de enerxía fósil.

O hidróxeno verde e os seus derivados (como o amoníaco e o metanol verdes) non só funcionan como vectores enerxéticos senón tamén como materias primas. Son necesarios para substituírmolos as de orixe fósil utilizadas en procesos industriais. Esta será a primeira grande



Gráfica sobre o consumo de electricidade na fabricación de hidróxeno verde. A Axenda enerxética de Galicia 2030 da Xunta prevé unha produción máxima de hidróxeno verde de 105.000 toneladas. Supoñendo unha demanda media de 48 kWh por kg de hidróxeno, implicaría un consumo de electricidade equivalente a un 30% do aumento da produción eléctrica renovábel entre 2020 e 2030 derivado dun incremento do 80% na potencia instalada · Elaboración propia

achega do hidróxeno verde á transición ecolóxica, que desde logo tamén debería procurar a fin canto antes da industria que lidera a demanda de hidróxeno, a de refino de petróleo, que tan importante é en Galicia, até o punto de constituír a maior actividade de transformación de enerxía no noso territorio³.

Todo o anterior converte o hidróxeno verde nun elemento imprescindible da transición ecolóxica, xunto co decrecemento do consumo, a reutilización e a reciclaxe, o aumento da electrificación apoiado en electricidade 100% renovábel ou o desenvolvemento das renovábeis térmicas. Todo é preciso ao mesmo tempo e na medida adecuada. E todo presenta dificultades e inconvenientes, mais todo é mellor que os combustíbeis fósiles, dos que a humanidade aínda dispón en cantidades máis que suficientes como para provocarmos unha catástrofe climática.

A xerarquía de usos do hidróxeno verde

"O hidróxeno verde é o champaña entre os vectores enerxéticos", afirma Thijs Van de Graaf, investigador da Universidade de Gante (Bélxica). A súa produción é intensiva en electricidade renovábel, polo tanto, en consumo de territorio e de minerais escasos. O seu transporte tamén é caro e, no caso de grandes volumes, require a construción de hidroductos. Por iso, cómpre usalo con moito tino e cerca dos lugares de produción, algo que obviamente o sector privado e o mercado non van propiciar.

Unha das claves para prescindirmos dos combustíbeis fósiles é incrementarmos a electrificación do consumo de enerxía final, que en Galicia só atinxe o 26% (2021). O hidróxeno verde pode considerarse unha forma de electrificación, xa que procede de electricidade, mais é preferíbel a electrificación directa dos usos enerxéticos finais, pois deste xeito evitamos a perda de enerxía asociada á transformación de electricidade renovábel en hidróxeno.

Na definición dunha xerarquía de usos para o hidróxeno verde, o prioritario é a redución da demanda de enerxía e materiais. Despois viría a electrificación directa. E, en último lugar, ficaría a utilización de hidróxeno verde. Polo tanto, a cerna da cuestión estaría en concretar que recortes no uso de recursos naturais son viábeis técnica e socialmente e en delimitar en que aplicacións a electrificación directa é unha solución factíbel á marxe do hidróxeno, que sería a derradeira opción para electrificar usos enerxéticos finais, alén de substituto de hidróxeno fósil usado como materia prima en procesos industriais.

No transporte, sector que hoxe se alimenta case exclusivamente de combustíbeis fósiles e que en Galicia acapara arredor dun terzo do total da enerxía final consumida, a electrificación mediante baterías é a escolla certa no caso de coches, autobuses urbanos ou pequenos camións e, a través da electrificación das vías, tamén no caso do tren.

Porén, a medida que aumentan o peso e as distancias a percorrer cunha soa carga, as baterías tórnanse menos viábeis, pois o hidróxeno, aínda que almacena menos enerxía no mesmo volume que un combustíbel fósil, almacena máis que as baterías. O que a día de hoxe non parece moi claro é o limiar a partir do cal sería necesario o hidróxeno que, en calquera caso, sería a única opción para a aviación e o transporte marítimo intercontinentais, a través do uso directo ou de combustíbeis derivados⁴. Xa sabemos que, canto maior sexa o número de transformacións, menor será a eficiencia enerxética. Por iso, é preferíbel empregar hidróxeno como combustíbel antes que derivados seus.

"Hai varios proxectos para fabricar hidróxeno verde e derivados na nosa terra, en diferentes fases de desenvolvemento e con diversas posibilidades de éxito"

O hidróxeno verde tamén debe xogar un certo papel na obtención de calor. Neste sentido, lembremos que no noso país un 40% da enerxía consómese para xerar calor, e emprégase principalmente gas fósil e produtos petrolíferos e, en menor medida, biomasa (que tamén emite CO₂). Nos fogares e nos servizos debería desbotarse o uso do hidróxeno, en beneficio da electrificación directa, as bombas de calor ou a solar térmica. Pola contra, si semella imprescindible na obtención de calor industrial a moi altas temperaturas.

O futuro do hidróxeno verde en Galicia

En Galicia aínda non se produce hidróxeno verde mais si fósil. Alén do xerado por Repsol nas instalacións da refinaría da Coruña, *Air Liquide* dispón dunha planta de produción en Meicende, ben cerca da refinaría, á que abastece. Esta fábrica de hidróxeno foi o sexto maior emisor industrial de gases causantes de cambio climático en Galicia durante 2022. O 0,9% das emisións totais do país proceden desta fábrica (2021)⁵.

Cadro 1. Proxectos de produción de hidróxeno verde e derivados en Galicia

Promotores	Localización	Produción H ₂ (toneladas/ano)	Características
Naturgy, Repsol e Reganosa	Meirama (Cerceda)	30.000 (máxima)	Abastecerá a refinaría de petróleo e outras industrias. Tamén se inxectará na rede gasista e usarase en mobilidade.
Grupo Ignis	Arteixo (Porto exterior da Coruña)	26.000 (inicial)	Producirá amoníaco (NH ₃) a partir de hidróxeno verde procedente dunha planta a instalar nos terreos da antiga Alcoa na Coruña. Orientación exportadora.
Fisterra Energy (Blackstone)	Arteixo (Porto exterior da Coruña)	-	Como o anterior, producirá a grande escala amoníaco verde para a exportación cara ao norte de Europa.
Maersk	Arteixo (Porto exterior da Coruña)	-	Obtería metanol verde para os seus propios barcos. Maersk é unha das maiores navieiras do mundo.
Foresa (Finsa) e Iberdrola	Begonte	20.000	Producirá metanol (CH ₃ OH) verde, susceptible de ser empregado como combustíbel e materia prima para a industria madeireira e outras.
Reganosa e EDP	As Pontes	15.000 (máxima)	Inxectará hidróxeno na rede de gas e tamén o distribuirá en cisternas.
Greenalia e P2X Europe	Teixeiro (Curtis)	11.000 (inicial)	Con CO ₂ capturado nunha central eléctrica de biomasa e hidróxeno verde producirá hidrocarburos sintéticos que se poderán transformar en e-queroseno e materias primas para a industria química.
Forestal del Atlántico	Mugardos	10.350	Con CO ₂ captado nunha planta de coxeración de gas fósil e o hidróxeno producido elaborará metanol verde para autoconsumo e comercialización como combustíbel.
Foresa (Finsa) e Iberdrola	Caldas de Reis	580	Producirá metanol verde para o autoconsumo de Foresa, substituindo o fósil na fabricación de colas e resinas usadas na industria de taboleiros e outras.
Soltec Ingenieros, Quantum DPI Group e Univergy	Bouzas (Porto de Vigo)	200	Destinarase ao transporte pesado por estrada e marítimo e a industrias.
Tasga Renovables	Vila de Cruces	70	Ubicarase na base do encoro de Touro. Transportarase en camión a unha hidroxe-neira para uso en mobilidade.
Norvento e Nedgia (Naturgy)	Lugo	-	Inxectará hidróxeno verde na rede de distribución de gas de Lugo.
Enerfin	Arteixo (Porto exterior da Coruña)	-	Empregará a electricidade dun parque eólico no porto para producir hidróxeno destinado a vehículos.

Os proxectos para os que se sinalan producións máximas e iniciais desenvolveríanse por fases • Fontes: Noticias en prensa



Porto exterior da Coruña (onde se poderían instalar até tres fábricas de amoníaco derivado de hidróxeno verde) · Ramón Piñeiro

Hai varios proxectos para fabricar hidróxeno verde e derivados na nosa terra, en diferentes fases de desenvolvemento e con diversas posibilidades de éxito (Cadro 1). A análise das súas características e máis da Axenda enerxética de Galicia 2030 da Xunta desvela aspectos negativos e positivos.

A túa doazón é irreversible. Se ti achegaches diñeiro a un ou varios parques eólicos concretos e estes non acadan o mínimo necesario para iniciar o procedemento xudicial, a túa doazón pasará a formar parte do fondo común da campaña, co que se logrará que outros proxectos macroeólicos inxustos e insustentábeis poidan ser recorridos.

A Xunta non procura que se destine a produción galega só ao consumo interno e para cubrir usos que carezan de mellores alternativas. Aposta por exportar unha parte da produción. De aí a súa defensa da construción dun hidroduto co norte de Portugal e doutro entre Guitiriz e Zamora, que se integraría no proxecto H2Med (Barcelona-Marsella), impulsado polos Gobernos español e portugués.

Cómpre unha despregadura moi notábel de renovábeis eléctricas para desfosilizarmos o consumo enerxético propio, mesmo se este se reducir, despregadura que tería que ser aínda ben maior se ademais se exportase hidróxeno verde ou derivados en grandes cantidades. Unha intención que está non só atrás do H2Med senón tamén do corredor de amoníaco verde a partir do porto exterior da Coruña, onde se poderían instalar até tres grandes fábricas orientadas á exportación, que desviarían unha parte significativa da produción eléctrica renovábel do obxectivo de descarbonizar a nosa economía.

Como usos do hidróxeno verde, a Axenda enerxética apunta catro: 1) a acumulación de enerxía, malia a súa baixa eficiencia; 2) a substitución de hidróxeno fósil en

procesos industriais, sen precisar unha porcentaxe; 3) a "alimentación de vehículos mediante celas de combustible" e 4) a inxección na rede de gas (*blending*)⁶, o que posibilita o uso inapropiado do hidróxeno en fogares e servizos e contribúe a prolongar o negocio do gas fósil, no que a propia Xunta participa a través de Reganosa. Destes catro usos, o 1 e o 4 son desaconsellábeis e, parcialmente, tamén o 3.

Conclusión

Un forte crecemento da potencia eléctrica renovábel, aliñado cun aumento da electrificación, é imprescindible para cumprirmos o Acordo de París. Tamén precisamos hidróxeno verde. Mais destinarmos unha parte da nosa xeración renovábel a produci-lo para consumírmolo de forma ineficiente ou para o exportarmos masivamente sería un desatino.

Notas

¹ O hidróxeno (H) é un elemento moi presente na natureza mais é escaso como gas (H₂). Aínda que existen reservas no subsolo que poderían explotarse, como a que se pretende investigar en Monzón (Huesca), é algo moi excepcional, polo que non se inclúe entre as fontes de enerxía primaria.

² Nas pilas de combustible o hidróxeno reacciona co osíxeno transformándose en electricidade e vapor de auga, contrariamente ao que acontece na electrólise.

³ Pola refinaría de petróleo da Coruña pasou o 48% de toda a enerxía primaria transformada en enerxía final en Galicia durante 2021, segundo o máis recente Balance enerxético do Instituto Enerxético de Galicia (INEGA). Os produtos petrolíferos lideran tanto o consumo galego como as nosas exportacións de enerxía final.

⁴ A outra alternativa non fósil para o transporte son os biocombustíbeis, mais emiten CO₂ ao queimalos e a súa produción a escala masiva sería extremadamente problemática para a biodiversidade e a seguridade alimentaria. Galicia produce biocombustíbeis a partir de materias primas importadas. Consómense mesturados co gasóleo e a gasolina.

⁵ <https://ogacli.org/grandes-emisores/> ◀

⁶ A lexislación española permite inxectar hidróxeno na rede de gas fósil até unha proporción non superior ao 5%.

***Xosé Veiras García. Biólogo e promotor do Observatorio Galego da Acción Climática**