



# Acercando la economía del hidrógeno a través de la digitalización

por Ron Beck, Director Senior de Marketing de la Industria, Aspen Technology Inc.

# Introducción

La transición energética, junto con el impulso mundial por conseguir la sustentabilidad en las industrias química y energética, ya está afectando a la economía y a todos los actores de la cadena de valor energética. Estas fuerzas geopolíticas determinarán a los ganadores y perdedores en estas industrias durante los próximos 10 años.

Las energías renovables, como la eólica y la solar, tienen un potencial sin igual desde el punto de vista geográfico. Muchas partes de Asia tienen un acceso limitado a lugares que pueden generar una cantidad sustancial de energía solar o eólica (ver la Figura 1). Además, los combustibles líquidos son difíciles de sustituir en varias aplicaciones, como en el transporte aéreo y marítimo.

Más aún, la electrificación de los vehículos y otras aplicaciones creará una gran demanda futura para el procesamiento de metales, el cual tiene un impacto incierto en el ciclo de vida del carbono.

Aquí es cuando entra el hidrógeno. El hidrógeno ofrece la oportunidad de cubrir una parte importante de las necesidades energéticas del mundo y puede generarse sin emisiones de carbono. Sin embargo, el uso del hidrógeno también presenta varios retos, especialmente en lo que respecta a su almacenamiento, transporte, el costo de la generación por electrólisis, las fuentes y la disponibilidad de electricidad renovable para la electrólisis, el costo y la eficiencia de la captura de carbono (en el caso del hidrógeno azul), y la seguridad. Actualmente nos encontramos en una carrera por reducir la penalización del costo de utilizar hidrógeno en comparación con otras fuentes de energía (acuñada como *Green Premium* por Bill Gates en 2020).

A pesar de estos retos, la economía del hidrógeno está experimentando un fuerte impulso, el cual se refleja en los proyectos de capital anunciados que buscan ofrecer la generación y el almacenamiento de hidrógeno a escala. De hecho, varias regiones están investigando la viabilidad de una economía del hidrógeno como una alternativa importante del carbono cero.

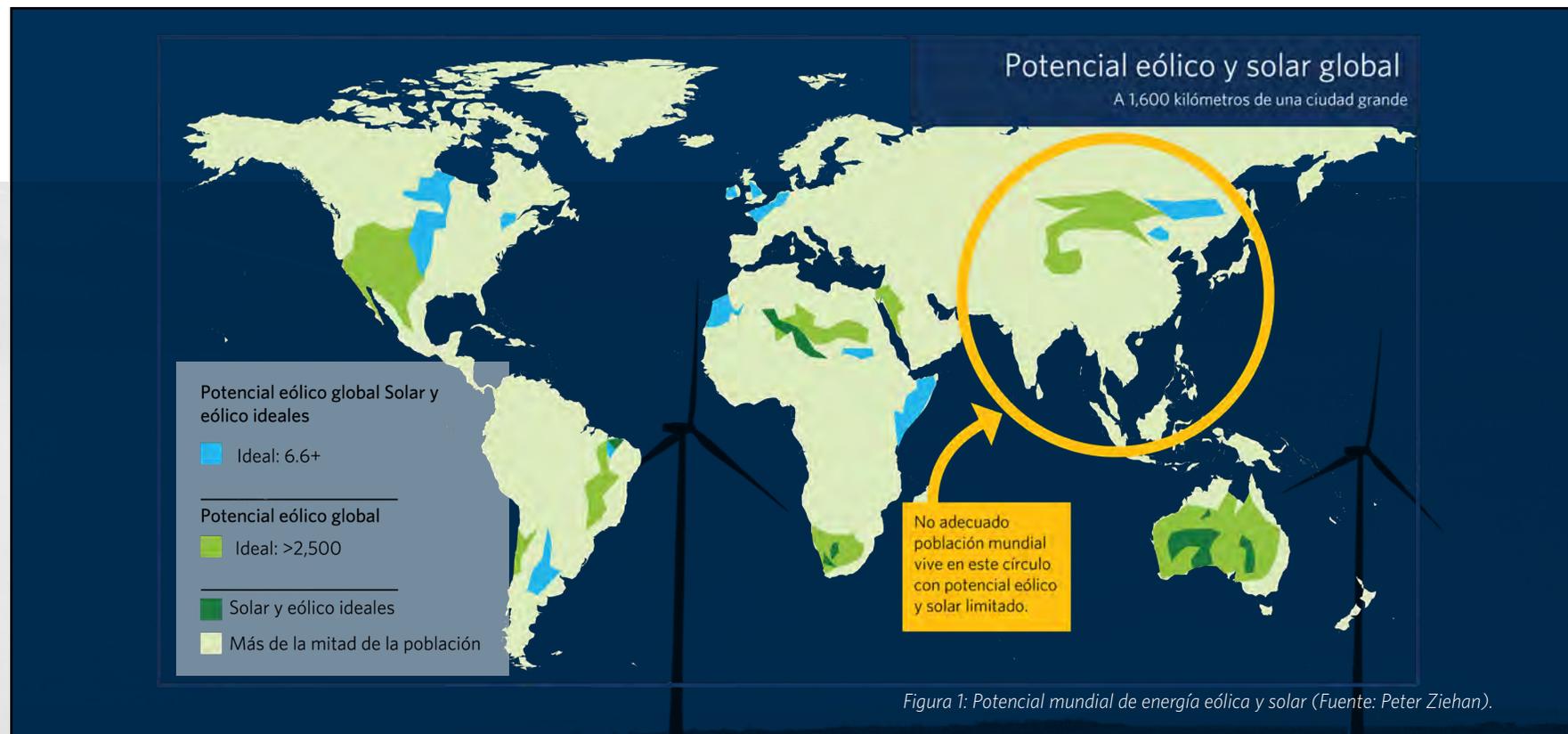


Figura 1: Potencial mundial de energía eólica y solar (Fuente: Peter Ziehan).



La tecnología digital será un componente esencial para el desarrollo de la economía del hidrógeno, lo que acelerará y reducirá el riesgo de la innovación y la adopción. Así permitirá una mejor y más rápida ampliación y optimización de la cadena de valor del hidrógeno. Esta tecnología será fundamental para superar muchos obstáculos de la cadena de valor, maximizar la comercialización, el diseño y las cadenas de suministro e impulsar la producción y la economía.

“La revolución de la sustentabilidad será impulsada por tecnología digital.”

- Al Gore, Presidente, Generation Investment Management,  
22 de enero de 2021, Davos

¿Cuáles tecnologías digitales serán las más importantes? El desarrollo del hidrógeno como fuente de energía involucra a toda la cadena de valor, desde la producción hasta el uso final. Igualmente, abarca todo el ciclo de vida de la comercialización, desde la innovación hasta una operación confiable a escala. Las innovaciones en el *software* de optimización de activos abarcan ahora el diseño, las operaciones, la cadena de suministro y el mantenimiento. Y estas son especialmente adecuadas para abordar estos retos.

Estas soluciones incorporan el modelado de los procesos de producción de hidrógeno y captura de carbono, la evaluación del riesgo y la disponibilidad en toda la cadena de valor, incorporando el modelado estocástico y la supervisión del estado de los activos (ver la Figura 2).



# El papel de la tecnología digital en el hidrógeno

En pocas palabras, la tecnología de software será un activo estratégico conforme la industria busque navegar con éxito en la transición energética. En el caso de la economía del hidrógeno, la tecnología digital será un importante acelerador para reducir el costo del hidrógeno, evaluar y optimizar muchas alternativas de la cadena de valor y eliminar las limitaciones para ampliar la cadena de valor de forma segura.

A continuación se explica cómo, impactando a áreas funcionales clave, las tecnologías digitales actuales pueden acelerar la transición al hidrógeno:

- **Empleando métodos avanzados de innovación y búsqueda de opciones al mismo tiempo que se disminuyen los costos.**

Un *software* riguroso de simulación de procesos puede representar la electrólisis de hidrógeno, los procesos de reformado de hidrógeno, otras aproximaciones innovadoras de síntesis de hidrógeno, la licuefacción de hidrógeno y el transporte por tuberías, lo que acelera la comercialización y mejora el acceso al capital.<sup>1</sup>

Entre varias de las oportunidades específicas para usar tecnología digital para acelerar la innovación se encuentran:

- *Modelos híbridos que incorporen Inteligencia Artificial (IA) junto con modelos de primeros principios para nuevos procesos, que incluyan tecnología de membrana, reformado combinado, captura de carbono y procesos novedosos*
  - *Modelos de simulación de columnas de captura de carbono basados en las velocidades de transferencia de calor y masa.*
  - *Modelos poderosos y rigurosos para abordar la electroquímica*
  - *Computación de alto rendimiento para evaluar miles de alternativas en el contexto de múltiples escenarios.*
  - *Análisis económico integrado para evaluar rápidamente alternativas tecno-económicas durante el diseño conceptual y las pruebas de planta piloto*
- **Integrando flujos de trabajo colaborativos de ingeniería .** Los equipos interdisciplinarios podrán rápidamente seleccionar conceptos, escalar los diseños, ejecutar proyectos y utilizar el diseño modular para acelerar la implementación industrial. Esto reducirá los plazos de los proyectos en un 50% o más.<sup>2</sup>
  - **Facilitando la planificación avanzada e integrada de la cadena de suministros.** Los nuevos avances de software integran de forma óptima la cadena de valor de la economía del hidrógeno con las redes existentes de gas natural y electricidad.

- **Automatizando procesos para crear el paradigma de la Planta Auto-Optimizable.** Las nuevas tecnologías —como la electrólisis de hidrógeno, la captura de carbono, la conversión de crudo en productos químicos y las celdas de combustible a escala industrial— se desplegarán de la forma más autónoma posible para compensar la escasez de operadores altamente calificados.<sup>3</sup>
- **Optimizando la cadena de valor con modelado de riesgos y disponibilidad.** Use las nuevas capacidades para evaluar las opciones de producción, transporte, almacenamiento y uso final del hidrógeno, así como los riesgos para lograr objetivos energéticos confiables.

Tanto para la electrólisis del hidrógeno como para las celdas de combustible, la capacidad de simular la electroquímica, abordar la dinámica del proceso y considerar la variación estocástica es crucial. Las soluciones avanzadas de modelado y *digital twin* han desempeñado un papel importante en el ámbito de la generación, investigación y desarrollo de hidrógeno durante los últimos 30 años, desde la electrólisis y el reformado con vapor hasta la captura de carbono y las celdas de combustible. El rigor, la precisión y la flexibilidad de las tecnologías de modelado de AspenTech las han convertido en la opción preferida para la investigación industrial y gubernamental, así como para las iniciativas académicas relacionadas con el hidrógeno y la captura de carbono.

Aspen Plus® es una solución de modelado comprobada para aplicaciones como las celdas de combustible y los procesos de electrólisis de hidrógeno debido a su capacidad para modelar rigurosamente procesos químicos complejos y modelar eficazmente la electroquímica. La capacidad de estimar rápidamente los aspectos económicos también lo convierte en una herramienta estratégica para el análisis tecno-económico.

## Desafíos del hidrógeno: Escalado, distribución y confiabilidad

Para acelerar la producción de hidrógeno y lograr una economía favorable, la industria tendrá que centrarse en varias áreas, entre ellas: (1) la eficiencia de la conversión, la optimización del proceso y el escalado de la producción de hidrógeno, incluyendo la selección del enfoque de producción más ventajoso que reduzca los costos de producción; (2) el desarrollo de cadenas de valor de distribución y almacenamiento de hidrógeno eficientes y de bajo costo, incluyendo la evaluación de alternativas de transporte como el amoníaco y el hidrógeno criogénico y sólido, y (3) la implementación de una tecnología de hidrógeno competitiva en costos, de bajo riesgo, alta confiabilidad y enfocada en el usuario final.



Los principales retos para la producción de hidrógeno verde y azul incluyen la identificación y evaluación rápida de los enfoques de electrólisis y/o conversión de membranas de mayor eficiencia, la evaluación económica de las opciones de catalizadores y adsorbentes y la mejora de la economía basada en los puntos de estrangulamiento de mayor costo.

La Figura 3 resume un estado simplificado de las opciones básicas (por supuesto, es más complicado que esto, ya que la captura de carbono debe combinarse con la síntesis de hidrógeno azul). Dentro del marco esbozado, varias alternativas clave son:

### Producción de hidrógeno: Formas de comercializar hidrógeno limpio

	Procesos	Pros	Contras	Madurez	Eficiencia (%)	Costos relativos para SMR	Modelos Aspen +, HYSYS
Hidrógeno azul y gris	Reformado de metano con vapor (RMV)	El mejor para la relación H a C	Emisión de CO2	Maduro	70-85	1 <sup>†</sup>	Ambos
	Oxidación parcial	Sin catalizador	Emisión de CO2	Maduro	60-75	1.8 <sup>†</sup>	Ambos
	Reformado autotérmico		Emisión de CO2	R&D	60-75	1	Ambos
	Reformado de nafta		El H2 es por producto	Maduro		1	Ambos
CCU	Captura de carbono (aspecto necesario del hidrógeno azul)	Tecnología de conocimiento	Penalización de alta energía	Comercial inicial	N.A.	N.A.	Ambos
H2 café	Gasificación de carbón	Gran escala, bajo costo	Alta emisión de CO2	Maduro	60	1.4-2.61	Aspen+
Hidrógeno verde	Gasificación de biomasa	Carbono neutral	Baja eficiencia	R&D	35-50	2.0-2.4	Aspen+
	Electrólisis de agua	CO2, escalable	Caro	Maduro	10-50	3-10	Ambos además de ACM
	Electrólisis de agua asistida por energía eólica/solar	Libre de CO2	Los sistemas necesitan optimizarse	R&D			Ambos además de ACM
	Fotobiológico, fotoelectroquímico, solar de capa fina	Libre de CO2	Tecnología no comprobada	R&D	Potencialmente >50		Aspen+, ACM

Figura 3: Principales opciones de tecnología de producción de hidrógeno, fortalezas / debilidades económicas y, en la última columna, el principal sistema de modelado utilizado para diseñar y optimizar estas opciones.

1. Módulos de producción de hidrógeno distribuidos versus a una gran producción centralizada.
2. Un enfoque gradual, implementando las opciones de hidrógeno azul y verde al principio y que migre al hidrógeno verde de mayor eficiencia a medida que la economía mejore con el tiempo y el riesgo técnico disminuya.
3. Investigación y desarrollo para reducir el costo de las celdas de combustible para el uso final, la electrólisis para la producción y reducir el riesgo en el transporte y el almacenamiento.
4. Enfocarse en usos finales concentrados y de mayor escala, como la generación de energía y el almacenamiento en la red en el corto plazo.

## Solución: Digitalización a lo largo de la cadena de valor

Conforme la industria se adapta al hidrógeno, es vital que las empresas busquen un software de optimización de activos que se extienda a través de toda la cadena de valor y que aborde las áreas clave de producción, distribución, almacenamiento y uso (ver Figura 4).

A continuación, se puede ver a mayor detalle cómo las soluciones digitales actuales pueden ayudar a las empresas a explorar todas las vías de la economía del hidrógeno.

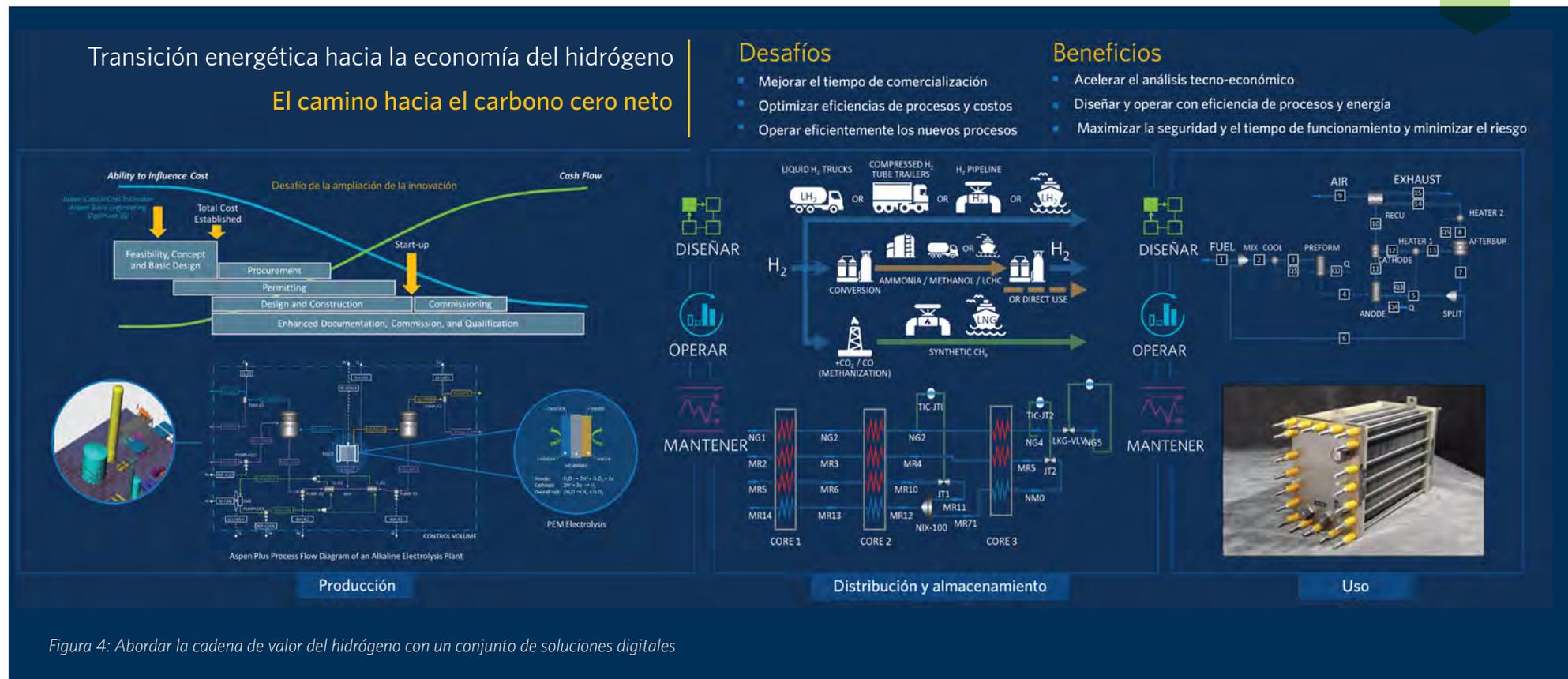


Figura 4: Abordar la cadena de valor del hidrógeno con un conjunto de soluciones digitales

## Escogiendo una tecnología verde o azul: Una solución del sistema

La economía del hidrógeno ofrece muchas alternativas y permutaciones. La mejor elección de tecnologías dependerá en gran medida de las opciones energéticas regionales, los actores industriales y las políticas gubernamentales. En la actualidad, los participantes de la industria, desde Europa y Medio Oriente hasta Asia-Pacífico y América Latina, siguen caminos diferentes para alcanzar el mismo objetivo final.

Para comprender correctamente las alternativas, los aspectos económicos y los riesgos, es fundamental tener una visión global del riesgo sistémico, especialmente cuando se evalúan las repercusiones en las cadenas de valor propuestas. Aquí es donde una herramienta de análisis de riesgos sistémico como Aspen Fidelis™ es ideal, ya que incluye una plantilla incorporada para un modelo de economía de hidrógeno para facilitar estos análisis (ver la Figura 5).



## Innovación y diseño conceptual

**Electrólisis de hidrógeno verde.** Los avances en la tecnología actual de modelado de unidades a la medida pueden abordar de forma única la electroquímica, incluyendo las propiedades de los electrolitos y un modelo de electrólisis Power-to-X, de principio a fin. Proveedores de gas y productos químicos como **Air Products y Air Liquide** están utilizando actualmente soluciones que amplían las fronteras del modelado con respecto a los reactores de electrólisis para la producción de hidrógeno.

**Hidrógeno azul - Reformado.** El mejor software de ingeniería modela y optimiza las rutas del proceso y el uso de la energía en la producción de hidrógeno a partir de gas natural o de carbón.

**Air Products**, líder en la producción de hidrógeno azul y verde que realiza eficazmente la captura de carbono en la actualidad, presentó recientemente un estudio de caso sobre su modelado de hidrógeno para optimizar las plantas de hidrógeno instaladas para desplegar el hidrógeno azul.

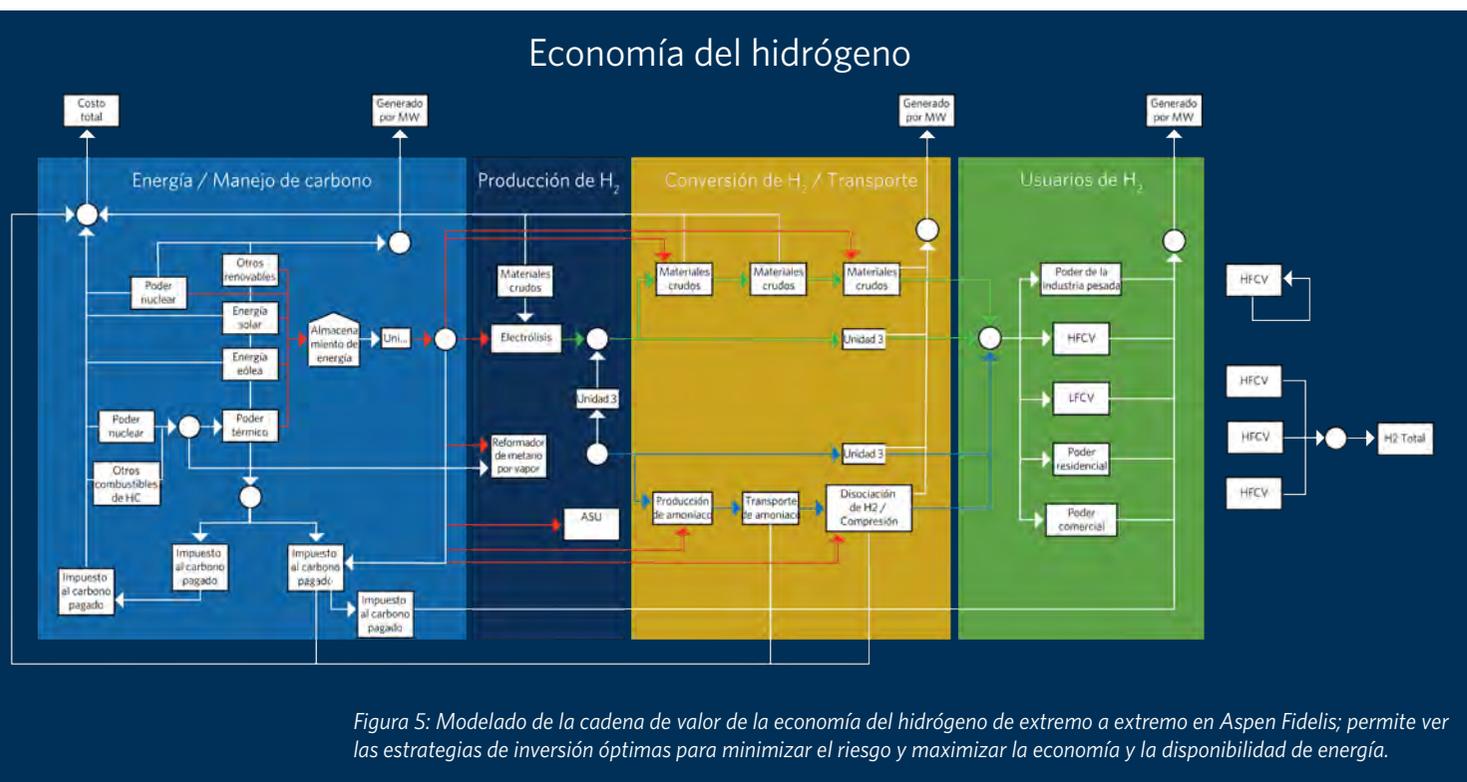
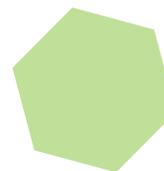


Figura 5: Modelado de la cadena de valor de la economía del hidrógeno de extremo a extremo en Aspen Fidelis; permite ver las estrategias de inversión óptimas para minimizar el riesgo y maximizar la economía y la disponibilidad de energía.



**Captura de carbono.** La captura de carbono está recibiendo cada vez más atención de inversión dentro de la industria. Como los hidrocarburos y los metales siguen siendo demandados en la energía global y en el pool de recursos el CO<sub>2</sub> seguirá siendo un subproducto de la conversión. La captura de carbono, utilizando una variedad de alternativas tecnológicas, se dirige hacia una mayor viabilidad comercial. Los principales retos son:

minimizar el uso de energía durante la captura de CO<sub>2</sub>, optimizar los procesos de captura de CO<sub>2</sub> considerando una química compleja y maximizar eficazmente la recarga y reutilización de los catalizadores y materiales adsorbentes para evitar crear un reto de eliminación de residuos secundarios.

El modelado avanzado de procesos es un elemento vital al momento de resolver estos desafíos técnicos y mejorar los aspectos económicos, así como al momento de garantizar la integridad operativa, la optimización energética y la mejora. Las empresas deben buscar un modelado altamente diferenciado y basado en las velocidades de transferencia, pues es el método más riguroso, preciso y eficaz para modelar los procesos de captura de carbono con solventes. Además, el modelado de unidades personalizado, así como los modelos híbridos basados en IA, puede utilizarse para modelar las tecnologías de membrana avanzadas que se están probando actualmente para la captura de carbono.

Entre los líderes en el ámbito de la captura de carbono que utilizan herramientas digitales

para dar sus saltos de innovación se encuentran: la mayoría de las universidades que realizan trabajos en ese ámbito, varios laboratorios gubernamentales de investigación y centros de investigación como el **NETL (EUA)**, el **Centro de Energía del MIT**, el **EERC (EUA)** y el **CANMET (Canadá)**. También hay actores comerciales clave en la captura de carbono, como **Cansolv** (grupo tecnológico de Shell para productos químicos de captura de carbono), **Dow**, **Fluor** (que tiene tecnología de captura de carbono), **Carbon Capture Inc.**, **Carbon Engineering**, **Centro Tecnológico de Mongstad** entre otros. Varias refinerías y fabricantes de productos químicos utilizan también programas informáticos de simulación química y energética para modelar la captura de carbono de principio a fin (ver la

Figura 6 para soluciones digitales que crean valor en el proceso de captura de carbono).

**Licuefacción y almacenamiento de hidrógeno.** Un entorno de modelado sólido puede predecir el desempeño y la seguridad de los diseños de licuefacción de hidrógeno. La NTNU noruega (Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología), por ejemplo, ha demostrado cómo la licuefacción puede modelarse rigurosamente en herramientas como Aspen HYSYS®.

**Tecnología de celdas de combustible.** Al igual que con la electrólisis, las aplicaciones digitales actuales tienen una potencia y flexibilidad únicas para modelar y mejorar la tecnología de las celdas de combustible. En este caso, áreas como el modelado de la adsorción y el modelado dinámico son elementos cruciales que hay que buscar en estas herramientas. Varias docenas de actores del sector de celdas de combustible están utilizando estas tecnologías en su beneficio, entre ellas



Fuel Cell Energy Inc., quienes producen unidades de celdas de combustible industrial distribuido, y Doosan en Corea (la Figura 7 muestra un ejemplo de un modelo de un sistema de pila de combustible).

### Búsqueda de opciones y comercialización

Las soluciones digitales actuales ofrecen flujos de trabajo integrados que proporcionan una potente capacidad de innovación durante la I+D, el diseño conceptual, la búsqueda de opciones tecno-económica y la comercialización. Estas herramientas avanzadas ya están demostrando ser cruciales para reducir el costo del hidrógeno, mejorar la economía y ejecutar a escala. Los diferenciadores clave que hay que buscar son los siguientes:

**Flujos de trabajo de búsquedas de opciones** para encontrar rápidamente la tecnología y ejecución óptimas tomando en cuenta los costos, la sustentabilidad y la confiabilidad:

- La computación de alto desempeño y las soluciones de integración examinan rápidamente miles de alternativas en los procesos e identifican los principales candidatos, lo que es crucial en áreas como el hidrógeno verde y la captura de carbono, donde los diseños de procesos óptimos aún están en desarrollo.

- Las empresas también pueden aprovechar los flujos de trabajo integrados de modelado económico y de costos, optimización de la eficiencia energética y modelado de riesgos para explorar la sensibilidad de los costos y la energía de diferentes alternativas. Estas herramientas son utilizadas por el ERTC, el Centro Tecnológico de Mongstad, el NETL y otras entidades para llevar a cabo la evaluación tecno-económica durante el desarrollo del diseño conceptual.

### Diseño conceptual del flujo de trabajo:

- El *software* de diseño conceptual en 3D vinculado a la simulación de procesos optimiza la adaptación de los diseños de los procesos a las limitaciones de los emplazamientos de las plantas existentes o nuevas y, en el caso de la implementación distribuida, adapta una unidad de celdas de combustible o de producción de hidrógeno a un emplazamiento existente, como una estación de energía o de abastecimiento de combustible. Este enfoque ha sido adoptado por ExxonMobil para reutilizar modelos 3D de activos durante el diseño conceptual.

### Diseño modular del flujo de trabajo:

- Una gama de herramientas de diseño modular desarrolla rápidamente diseños reutilizables y reconfigurables que pueden utilizarse en la producción distribuida de hidrógeno, la celda de combustible industrial o la captura de carbono. Esto logra el alcance y la escala que la estrategia de una empresa requerirá.



### Flujo de trabajo impulsado por IA Industrial:

- Acelere por mucho el descubrimiento de oportunidades construyendo modelos a partir de datos de laboratorio y de banco (modelos híbridos) y aproveche la IA para identificar estrategias para implementar y descongestionar las cadenas de suministro de distribución de hidrógeno.

### Control avanzado y optimización

La mejor tecnología de control adaptativo de procesos y de optimización dinámica será crucial para el control y la fiabilidad de las nuevas y complejas tecnologías que representan la producción de hidrógeno y la captura de carbono. Muchas refinerías utilizan el control adaptativo de procesos en sus plantas de hidrógeno existentes y están liderando la implementación de la optimización dinámica, que ha reducido significativamente el uso de energía, la pérdida de hidrógeno y la combustión en antorcha en sitios como la red de hidrógeno de la Refinería RLR de CEPSA.

### Cadena de suministros integrada

La economía del hidrógeno requerirá un enfoque evolutivo para migrar las actuales cadenas de suministro de distribución de energía a una que evolucione para manejar el hidrógeno gris, azul y verde. Las actuales herramientas avanzadas de planificación, programación

y de cadena de suministros proporcionan a las empresas energéticas como **Bold Reliance** una plataforma unificada para manejar la cadena de suministro de extremo a extremo en todos los negocios de una manera única. Además, los sistemas de modelado de riesgos empresariales serán cruciales para comprender los factores de éxito en la implementación de la cadena de suministros.

## Más allá del hidrógeno: Sustentabilidad a corto y largo plazo

El sector energético se enfrenta hoy a una serie de retos: la necesidad de llegar a la emisión cero neta de carbono, el impacto de la macroeconomía en la demanda mundial de hidrocarburos y una transición energética que está cobrando impulso y que está creando una demanda de electricidad renovable y de soluciones de movilidad con cero emisiones de carbono.

En la [Agenda del Foro Económico Mundial de Davos](#), en enero del 2021, Bill Gates habló acerca de la necesidad de crear un mercado global de carbono confiable, que estimule la necesidad de cambiar las grandes inversiones de capital en áreas de bajo carbono. Habló específicamente sobre la economía del hidrógeno, la captura de carbono y el almacenamiento de energía, así como sobre los Green Premiums e impulsar la economía de las nuevas tecnologías a través de la escala y la inversión.

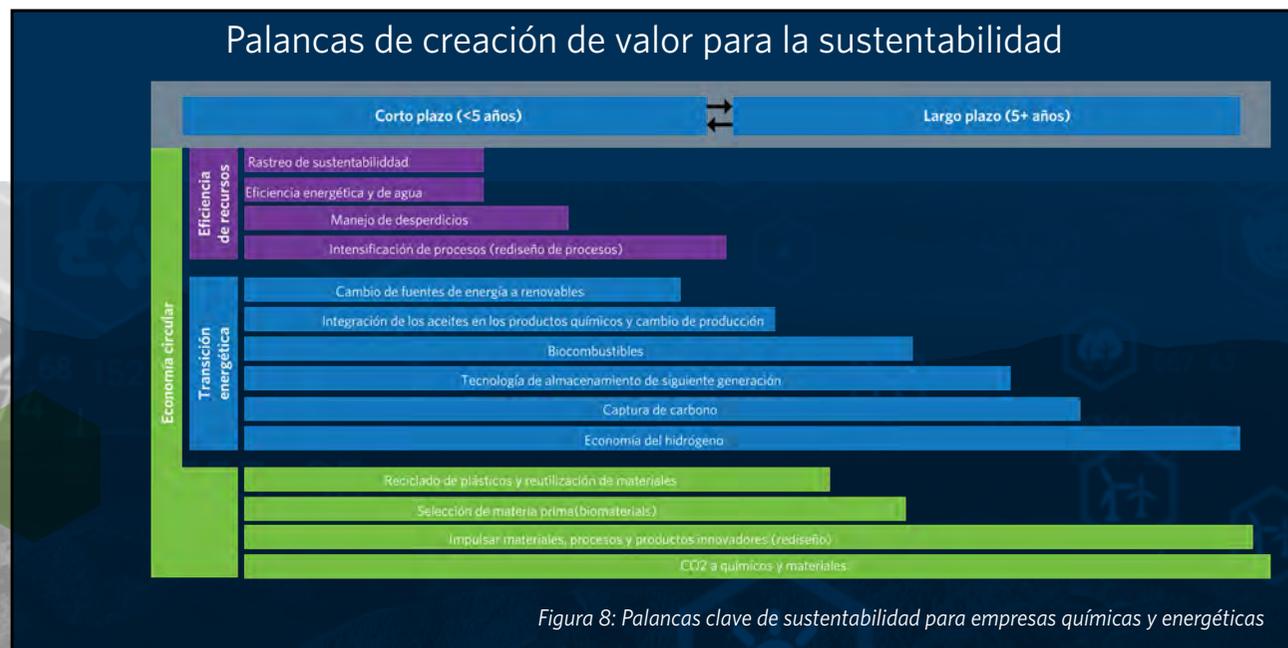
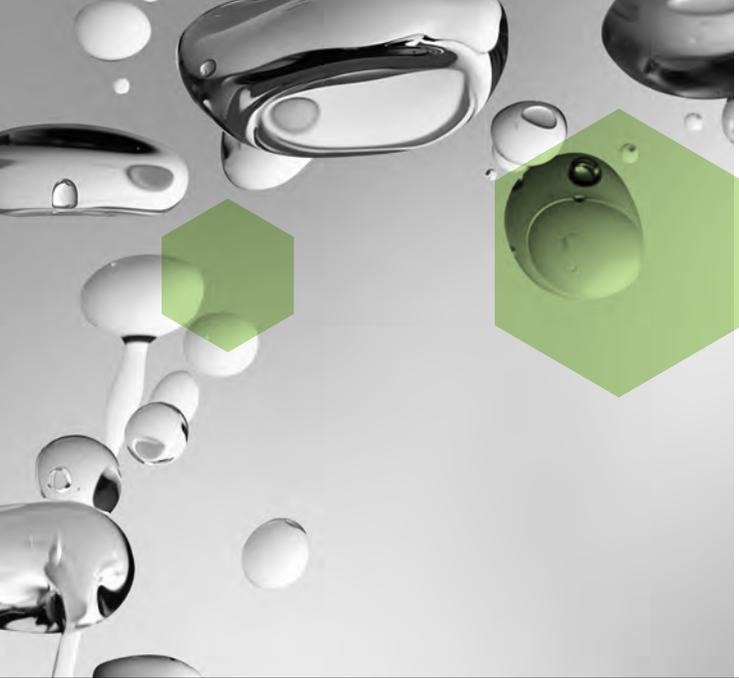


Figura 8: Palancas clave de sustentabilidad para empresas químicas y energéticas



Hoy en día existen tecnologías únicas y diferenciadas para innovar, escalar y lograr una ventaja competitiva en la economía del hidrógeno, los biocombustibles y otras estrategias de transición energética.

La Figura 8 resume las estrategias de creación de valor que se espera que la industria de procesos emplee para impulsar proactivamente la descarbonización y la transición energética. Además, el hidrógeno proporciona una fuente de energía para los programas de economía circular que buscan eliminar las emisiones y los residuos en la producción.

Actualmente, las empresas tienen una gran oportunidad de acelerar la obtención de valor para la economía del

hidrógeno, la captura de carbono y los biocombustibles aprovechando las soluciones digitales actuales que ayudan a garantizar una adopción, escala y ventaja competitiva más rápidas.

## Soluciones tecnológicas para catapultar la sustentabilidad

La magnitud de la complejidad de la transición energética exige un equilibrio entre los numerosos objetivos de los activos de una empresa y un enfoque cuantitativo y basado en datos. La digitalización y la IA Industrial serán herramientas cruciales en este acto de equilibrio. Al Gore declaró en la Agenda de Davos del FEM en enero de 2021:

“La revolución de la sustentabilidad será impulsada por la tecnología digital”. La Figura 9 muestra cómo las tecnologías digitales se corresponden estrechamente con los elementos esenciales de la transición energética que el sector está considerando.

### Casos de uso de sustentabilidad habilitados por sets de soluciones tecnológicas

		Eficiencia de recursos		Transición energética					Economía circular			
		Emisiones (todas las fuentes de GEI)	Eficiencia energética y de agua	Bio-combustibles	Captura y utilización de carbono	Hidrógeno verde y azul	Crudo a químicos	Solar/Eólica /Renovable / Almacenamiento	Reciclado de plásticos y materiales	CO <sub>2</sub> a químicos	Procesos / Productos innovadores	Materia prima de biomateriales
Todos	Monitoreo de energía y emisiones/Optimización	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Estrategia, Planificación de capital (CAPEX) diseño	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Ingeniería	Digital Twin	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Optimización de servicios industriales	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Opt. Prod.	Planeación y planificación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Control y optimización	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Monitoreo y ejecución	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cadena de valor	Optimización de suministros y cadena de valor Contabilidad de	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Desperdicio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
APM	Mantenimiento predictivo y salud de los activos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ Mayor impacto    ■ Rol secundario

Figura 9: Soluciones AspenTech que crean valor para los casos de uso de sustentabilidad de manera estratégica.

En la Figura 10 se resumen ejemplos de estudios de casos de divulgación pública sobre el valor de sustentabilidad creado por la tecnología digital.



Figura 10: Ejemplos de valor sustentable creados por las soluciones tecnológicas de AspenTech.

# Conclusión

## ¿Por qué asociarse con AspenTech ahora?

El actual cambio macroeconómico hacia la sustentabilidad y la transición energética, así como el impulso que lo respalda, hacen que hoy sea especialmente atractivo para la industria y los actores tecnológicos trabajar de manera más estrecha y colaborativa que nunca. Las ideas innovadoras de ambas partes pueden lograr avances sin precedentes.

Lograr el liderazgo en la transición energética con tecnologías de producción de hidrógeno y captura de carbono a escala industrial requerirá un nivel de innovación, creatividad, agilidad y ejecución sin precedentes. Esta es un área clara en la que un innovador de tecnología de software como AspenTech puede complementar y añadir valor a los participantes de la industria, tanto individual como colectivamente.

Las áreas en las que se crea valor para los accionistas a partir del uso de la tecnología incluyen:

- **Tiempo de comercialización:** Acelere la innovación, la búsqueda de opciones, selección de conceptos y toma de decisiones en inversión de capital en hasta 50% (o de seis a doce meses).
- **Costo de producción:** Reduzca el costo de capital con estimación visual, reduzca costos operativos ahorrando agua y energía con diseños optimizados e incorporando nueva tecnología de manera efectiva en instalaciones existentes.

- **Tiempo de actividad, seguridad y riesgo:** Utilice IA y análisis para reducir el riesgo y mejorar el tiempo de actividad, seguridad y confiabilidad.
- **Satisfacción del consumidor:** Maximice la agilidad y resiliencia en la cadena de suministro.

Conforme navega por su propia transición y considera las tecnologías que mejor se adapten a sus necesidades, le invitamos a conocer más sobre las soluciones viables y probadas de AspenTech.

## Citas

1. *Carbon Capture Inc, Bill Gross en OPTIMIZE™ 2021, Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología (NUST).*
2. *ExxonMobil, Don Victory en Optimize 2017 y Optimize 2021*
3. *Air Products en Optimize 2021*





Technology That Loves Complexity

### **Acerca de Aspen Tech.**

Aspen Technology (AspenTech) es un proveedor líder de software especializado en optimizar el rendimiento de los activos. Nuestros productos prosperan en entornos industriales complejos en los que es fundamental optimizar el diseño, el funcionamiento y el ciclo de vida de los activos. AspenTech combina de forma única décadas de experiencia en el modelado de procesos con *machine learning*. Nuestra plataforma de software, creada específicamente, automatiza el trabajo de conocimiento y crea una ventaja competitiva sostenible al ofrecer un alto rendimiento durante todo el ciclo de vida de los activos. Como resultado, las empresas de los sectores de capital intensivo pueden maximizar el tiempo de actividad y superar los límites del rendimiento, lo que hace que sus activos funcionen de forma más segura, ecológica, duradera y rápida.

[aspentech.com](http://aspentech.com)

