



Moquegua Crece

En colaboración con:



Re imaginamos el Desarrollo Socioeconómico Regional de Moquegua

Junio 2023



¿QUÉ ES MOQUEGUA CRECE?

Moquegua Crece es una iniciativa comprometida en promover el desarrollo sostenible en la región, mediante:

Una visión territorial compartida y de largo plazo.

Alianza entre actores de los sectores público, privado y las comunidades

Desarrollo de iniciativas concretas, inclusivas, colaborativas e intersectoriales.

Moquegua Crece busca dinamizar la economía para brindar oportunidades de empleo, mejorar los ingresos de las familias, ayudar a contar con una mejor provisión de servicios e infraestructura pública, y promover y orientar el manejo sostenible de los recursos naturales renovables.

COLABORADORES

Moquegua Crece tiene como socios al **Gobierno Regional de Moquegua**, **Mitsubishi Corporation**, **M.C. Inversiones Perú (MCIP)**, **Anglo American** y a la **Corporación Financiera Internacional (IFC)**, miembro del Grupo Banco Mundial y a **ENGIE Energía Perú**.

Cuenta también con el apoyo de **Forest Trends** que lidera un consorcio integrado por CONDESAN, SPDA, EcoDecisión e Imperial College London, con el financiamiento de USAID y del Gobierno de Canadá.

Para Iniciativas específicas, cuenta con la colaboración de la Fundación BHP, el Gobierno de Japón, Mitsubishi Corporation Foundation for the Americas.

El Gobierno regional puede impulsar a través de Moquegua Crece acciones complementarias a la inversión pública en favor del Desarrollo socio económico de la región, que incluye el esfuerzo de privados y de organismos e instituciones a diferentes niveles.



M.C. Inversiones Perú S.A.C.



AngloAmerican



IFC | **Corporación Financiera Internacional**
GRUPO BANCO MUNDIAL

Creamos Mercados, Creamos Oportunidades

MOQUEGUA CRECE - EJES DE CONTRIBUCIÓN

Misión

Contribuir a generar **impacto socio-económico** mediante:

- ✓ **Alianzas** entre actores de entidades públicas y privadas
- ✓ **Iniciativas inclusivas, colaborativas** e intersectoriales

Para **catalizar oportunidades** de desarrollo sostenible en la región

Áreas de trabajo



Objetivo

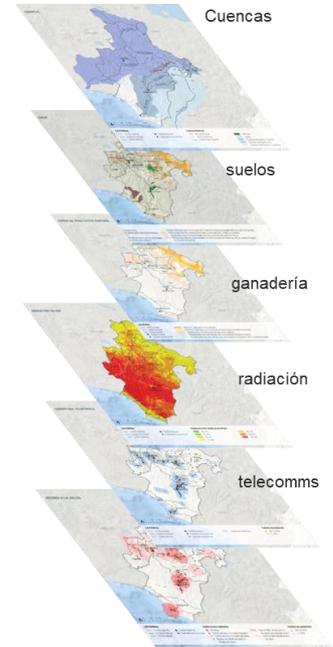
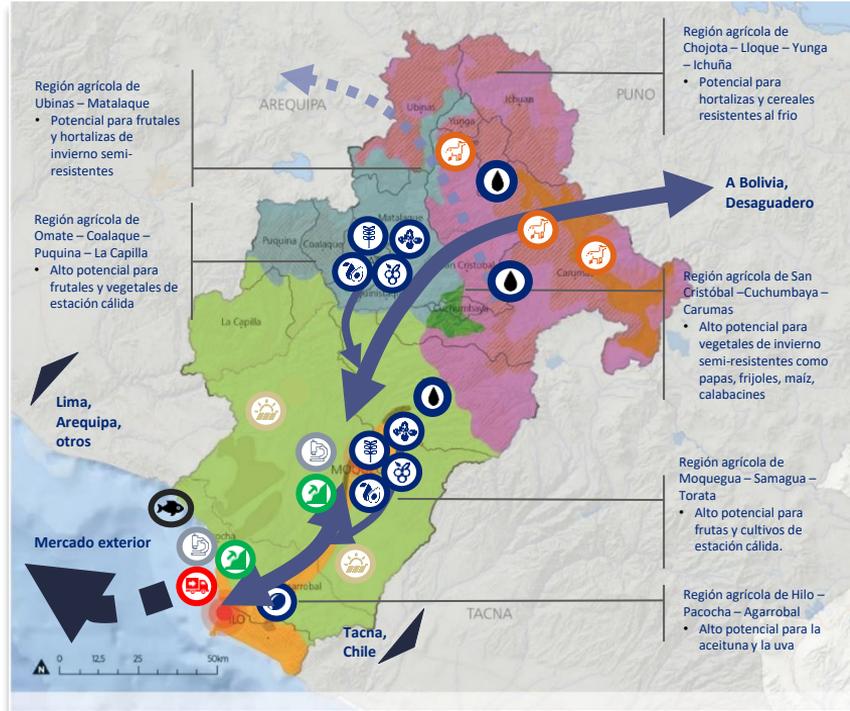
Contribuir con **oportunidades** de empleo y de ingresos para la población, y una mejor provisión de servicios e infraestructura pública

OPORTUNIDADES DE DESARROLLO REGIONAL

En base de un **estudio espacial** se ha identificado cadenas de valor y ejes productivos potenciales de **Moquegua**

Cadenas de valor priorizadas

- Manejo Hídrico Sostenible
- Agricultura de alto valor
- Ganadería – Alpacas
- Acuicultura
- Energía renovable- Solar / Hidrógeno verde
- Turismo nicho
- Clúster Minero
- Servicios de Conocimiento – Especializados
- Logística - Puerto
- Transversal / Conectividad



BENEFICIOS CLAVE DEL DESARROLLO DE UN VALLE DE HIDRÓGENO BASADO EN HUBS

¿Qué es un Valle del Hidrógeno?

Son **múltiples segmentos de demanda agregados** a lo largo de **rutas clave de producción** de hidrógeno dentro de **una región geográfica** específica. (ej. Zona Sur del Perú)

Los Hubs de H2V son áreas locales con alta concentración de clientes / compradores y productores.

Objetivos:

- > **Ahorros** al compartir inversiones en infraestructura
- > **Competitividad** de costos de la producción de H2 a través de economías de escala
- > **Rápido** aumento de la producción y **escalamiento** de H2V (país / región)
- > **Apalancamiento** como incubadora para proyectos piloto H2.



Inversiones preparadas para escalar el futuro

Garantizar el compromiso a largo plazo entre partes interesadas



Reducción del riesgo de las inversiones

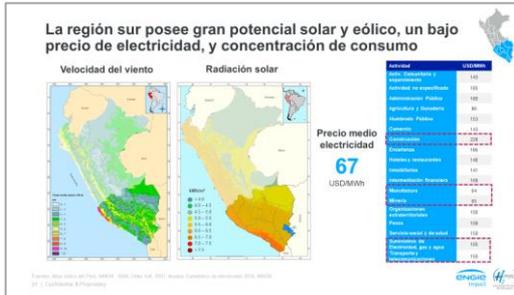
Aprovechar las oportunidades de financiación existentes

ANTECEDENTES: ALTA COMPETITIVIDAD DE H₂V - SUR PERÚ

- En septiembre 2021 H2 Perú, La asociación Peruana de Hidrogeno, publicó un **primer estudio sobre potencialidad en Perú**.
- El principal hallazgo fue encontrar una **alta competitividad del país y en particular en el sur como hub potencial de H₂V** para abastecer un mercado interno y externo.



Alto Potencial Renovable



Alta Actividad Industrial



LCOH Competitivo

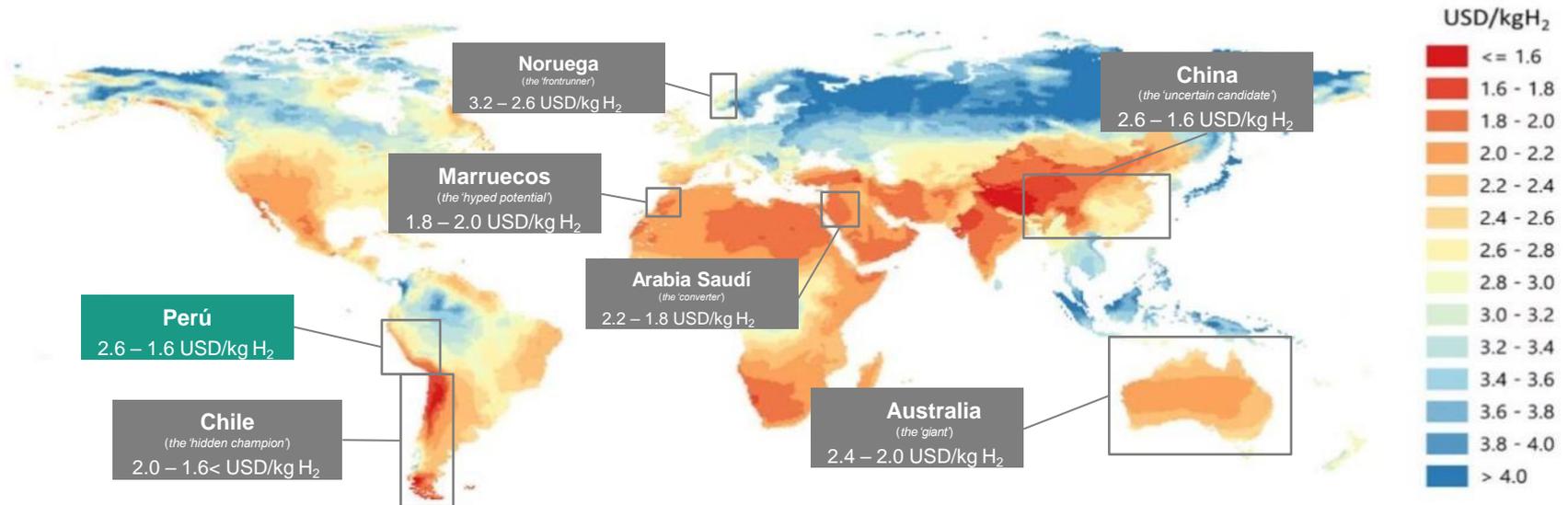


- Motivados por esos hallazgos preliminares, **Moquegua Crece en colaboración con H2 Perú** a con el soporte técnico-estratégico de **ENGIE Impact** decide analizar la creación de un **valle del hidrógeno verde en el sur del país** y el rol de Moquegua dentro de él.

https://h2.pe/uploads/20210908_H2-Peru_Estudio-final.pdf
<https://h2.pe/uploads/H2-Peru%CC%81-Position-Paper-280921-2.pdf>

PERÚ TIENE GRAN POTENCIAL PARA DESARROLLAR H2V COMPETITIVO

Costos nivelado de H₂ a partir de PV y sistemas eólicos *onshore* al 2050²

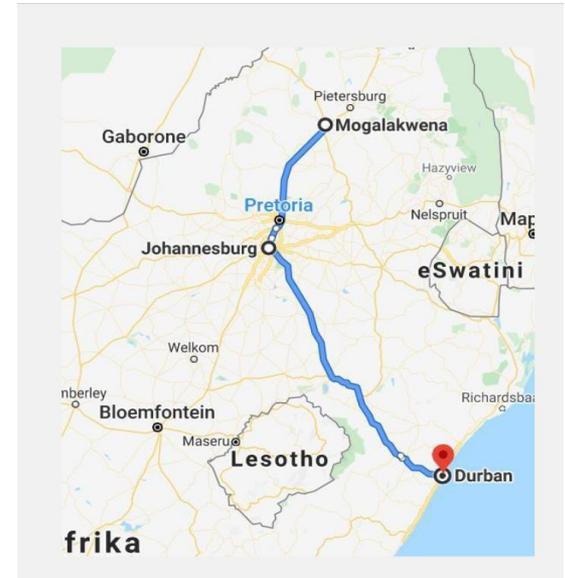


1. Países competitivos en gris, categorizados por WEC, *International Aspects of Power-to-X Roadmap, 2018*
2. IEA, *The Future of Hydrogen, 2019*; Los costos nivelados corresponden a la producción de H₂ electrolítico. Assumptions: Electrolyser CAPEX = USD 450/kWe, efficiency (LHV) = 74%; solar PV CAPEX and onshore wind CAPEX = between USD 400 – 1 000/kW and USD 900–2 500/kW depending on the region; discount rate = 8%.

EJEMPLO: VALLE DEL HIDRÓGENO EN SUDÁFRICA

Impulsar la economía Sudafricana a través de la creación de un Valle del Hidrógeno.

- El **Departamento de Ciencias e Innovación del Gobierno de Sudáfrica (DSI)**, en colaboración con **Anglo American, Bambili Energy y ENGIE** investigaron oportunidades para transformar Bushveld, la región más grande alrededor de Johannesburgo, Mogalakwena y Durban en un valle de hidrógeno (con el soporte técnico-estratégico de ENGIE Impact)..
- La selección del **corredor de Durban a Mogalakwena** se basó en el potencial de hidrógeno existente y su potencial de cambiar muchos de los procesos industriales, de movilidad y actividades de construcción.
- Uno de los objetivos también fue el **de identificar proyectos concretos que puedan ser escalables** e impulsen la actividad del H2V.
- **Dentro del Valle**, los patrocinadores del estudio están interesados en **identificar hubs de hidrógeno y poner en marcha pilotos**.



Ver la hoja de ruta nacional de Sudáfrica:

<https://www.gov.za/node/811734>

https://www.dst.gov.za/images/2021/Hydrogen_Valley_Feasibility_Study_Report_Final_Version.pdf

PRINCIPALES HALLAZGOS VALLE DEL HIDRÓGENO EN SUDÁFRICA



1

Se identificaron tres potenciales hubs de hidrógeno en el valle: Johannesburgo; Durban, Mogalakwena y Limpopo



2

La demanda de hidrógeno en estos centros podría alcanzar hasta 185 kt H₂ al 2030



3

Para 2030, el costo nivelado de LCOH se espera que sea ~\$4 por kg H₂.



4

El valle del hidrógeno con potencial contribuir en 4-8 mil millones de USD (2050) creando un total de 14 a 30 mil empleos.



5

Acciones clave son requeridas en el ámbito regulatorio y de políticas para lanzar proyectos y asegurar una transición justa.



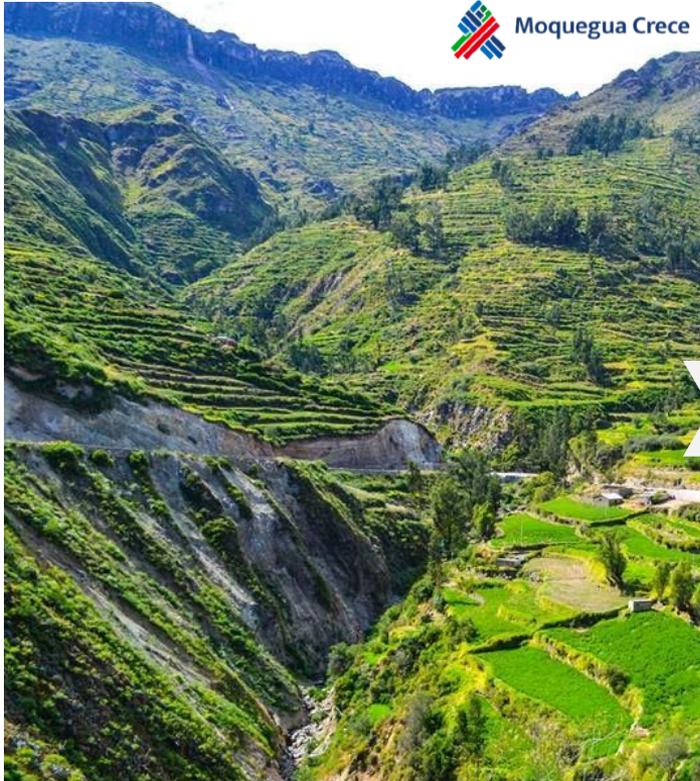
6

Pilotos han sido identificados para poner en marcha El Valle del Hidrógeno en: Movilidad, industrial, productos químicos y edificios.

Lanzamiento primer camión minero a Hidrógeno en el mundo (Mayo 2022)



MOQUEGUA VALLE DE HIDRÓGENO DEL SUR DEL PERÚ



Estudio en el Valle del Hidrógeno Verde en Sur del Perú



Identificación de **centros de hidrógeno (hubs)** para impulsar la economía del hidrógeno en el Valle



Realizar una evaluación ascendente del **potencial de demanda** cada Hub identificado.



Comprender el **costo de la producción de hidrógeno** en el Hub.



Seleccionar **proyectos factibles y escalables** en el Hub (pilotos)



Analizar el **impacto macro de estos proyectos de hidrógeno** en el empleo, el PIB, cierre de brechas y transición justa en Moquegua



Crear una visión general de los **facilitadores regulatorios y políticos**

OBJETIVOS: ALINEADOS A IMPULSAR EL HUB DE MOQUEGUA

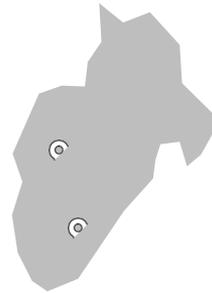
Parte del objetivo del estudio es impulsar la economía del H₂ en Moquegua, mediante el análisis de *hubs* y potenciales proyectos piloto

Región sur de Perú



Valle de hidrógeno identificado (ilustrativo)

Moquegua



Hubs de producción identificados (ilustrativo)

Proyectos piloto



Proyectos piloto y puntos de consumo

Objetivos específicos

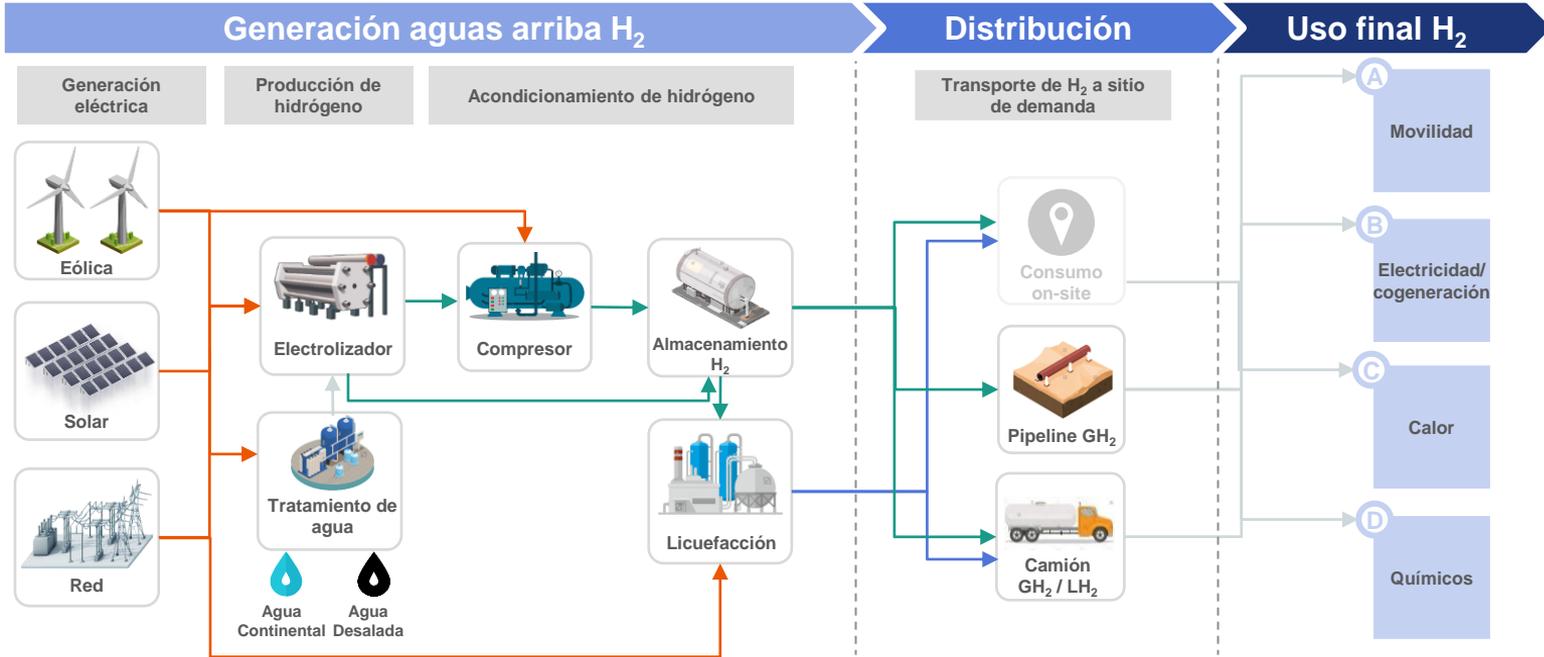
- Levantar y procesar **información**
- **Entrevistar a stakeholders** relevantes de Moquegua
- **Estimar la demanda** potencial de hidrógeno y **potenciales consumidores** en la región
- **Identificar potenciales puntos de producción** en la región
- Identificar el **valle de hidrógeno** y **hubs** de producción

- Diseñar la **cadena de valor** para *hubs* identificados en Moquegua
- Estudiar la **exportación** desde Moquegua a otros **departamentos y países**
- Evaluar **medios de transporte** de hidrógeno
- **Posicionar a Moquegua** en la producción de hidrógeno y **mejorar su competitividad**

- Seleccionar **proyectos pilotos** que impulsen la economía del hidrógeno en Moquegua
- **Analizar** en detalle los pilotos seleccionados
- Estudiar el **impacto socioeconómico** de la economía del hidrógeno en Moquegua
- Consolidar los hallazgos en una **hoja de ruta accionable**

CADENA DE VALOR

Se modeló la cadena de valor desde la generación renovable hasta la distribución de hidrógeno



Nota importante: para el cálculo del LCOH no solo se incluye la producción, sino que también su acondicionamiento y transporte.

ENTREVISTA Y ACERCAMIENTO A DISTINTOS STAKEHOLDERS

Se identificaron una serie de importantes desafíos en diferentes sectores:



Recursos

- Actualmente existe **escasez en el acceso a agua**, ya que de los **900 Mm³ disponibles en la cuenca del Tambo, se utilizan solo 320 Mm³**, y los 580 Mm³ restantes siguen su curso natural al mar en dirección a Arequipa.
- 200 Mm³ del agua utilizada provienen de la **Presa Pasto Grande**, que alimenta las provincias de Ilo y Moquegua con agua para consumo humano y agrícola.
- Moquegua debe proponer un **uso de forma inteligente y eficiente del recurso**, y luego implementar formas de mejorar la calidad y cantidad de la oferta (aguas termales, desalinizada, sistemas de captación, etc.) y gestionar además la **percepción** de la población.



Políticas y regulación

- Se destaca también **la falta de políticas públicas en la gestión del agua** y la necesidad de **desarrollar y adaptar nuevos marcos regulatorios en torno al hidrógeno**.

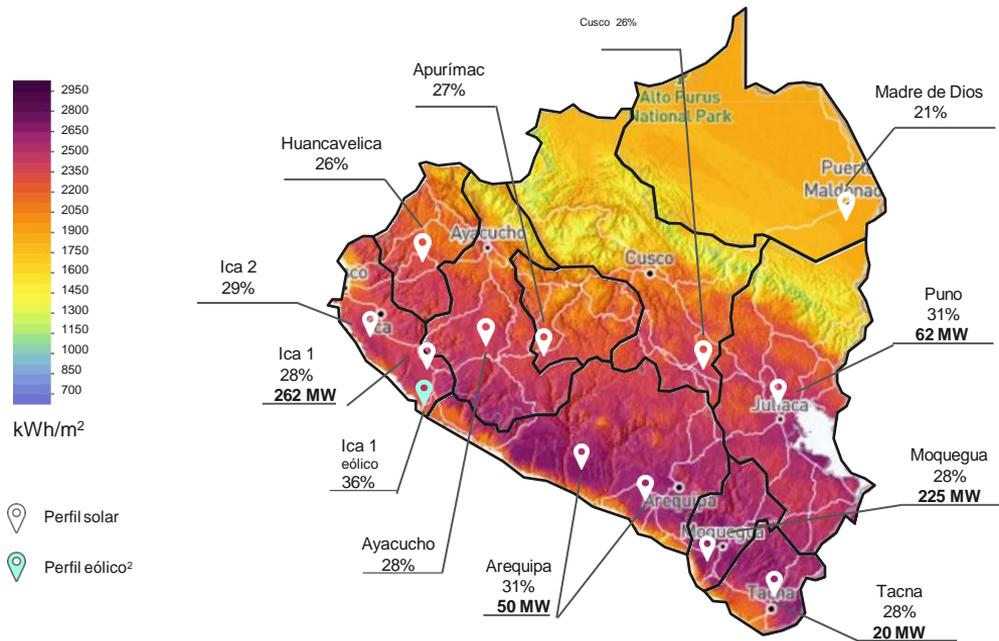


Sociabilización, educación y capacitación

- Se requerirá **educación y sociabilización de tecnologías y soluciones disruptivas asociadas al hidrógeno**, ya que dicha economía generará requerimientos de capacitación y fomento del desarrollo académico y técnico relacionado al hidrógeno.

LA REGIÓN SUR, Y EN PARTICULAR LA ZONA COSTERA, CUENTA CON PERFILES RENOVABLES ATRACTIVOS PARA LA PRODUCCIÓN DE H₂ VERDE

Perfil solar de zona sur del Perú y sitios de evaluación seleccionados junto con su factor de planta¹ (%) y capacidad renovable actual instalada



La **selección de los sitios** de producción se llevó a cabo de acuerdo a los siguientes criterios:

- Potencial renovable:** tipo de fuente renovable y factor de planta
 - Geografía:** Altitud, homogeneidad del terreno y accesibilidad
 - Cercanía** a ciudades o rutas que permitan **conectividad** con potenciales centros de consumo
- Los departamentos de **Puno, Arequipa, Ica, Moquegua, Tacna y Ayacucho** presentan los **factores de planta más altos** (y por lo tanto más atractivos) dentro de los sitios seleccionados.
 - Solo el departamento de **Ica** considera **perfil renovable eólico** en la modelación dado el buen recurso existente en la costa (*hotspot*).
 - Hoy existen 14 proyectos operativos de generación renovable en la zona Sur, con una capacidad de **~620 MW**. Dentro del *pipeline* de la zona hay **66 proyectos de generación eléctrica renovable**: 18 eólicos, 8 hidroeléctricos, y 40 solares, con una **capacidad total de ~12 GW³ a ser instalada dentro de los próximos 4 años.**

Fuentes: Solargis, AWS Truepower, Meteomatics, SPR (Asociación Peruana de Energías Renovables).

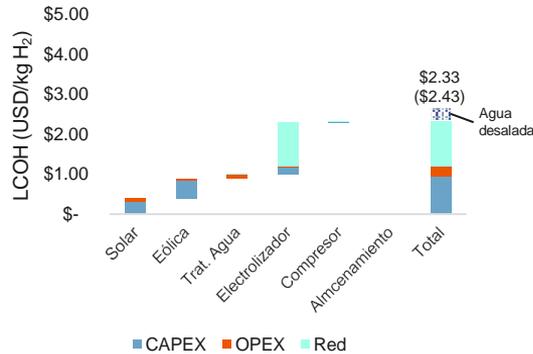
- Factor de planta: razón entre energía producida y la energía que podría producir operando continuamente a máxima capacidad.
- Ver Anexos perfil renovable eólico de zona sur de Perú.
- De los 12 GW: 4.6 GW corresponden a Arequipa, 3.8 GW a Ica, 2.7 GW a Moquegua, 0.2 GW a Puno y 0.7 GW a Tacna

EL COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA ES EL ELEMENTO DIFERENCIADOR DEL LCOH, SEGUIDO POR EL CAPEX DE RENOVABLES Y DEL ELECTROLIZADOR

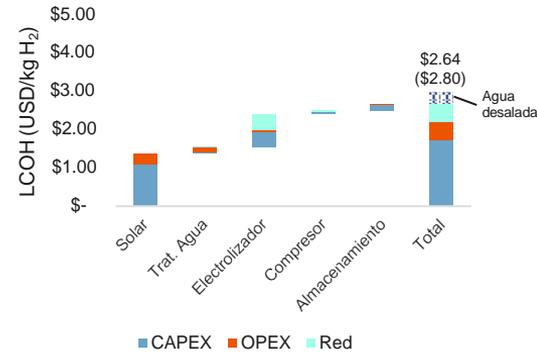
La cadena de valor de producción, y por consiguiente el LCOH, ha sido optimizada para obtener mínimos costos de inversión/operación, asegurando el suministro adecuado de la demanda de H₂

Desglose de LCOH, ejemplos 2040

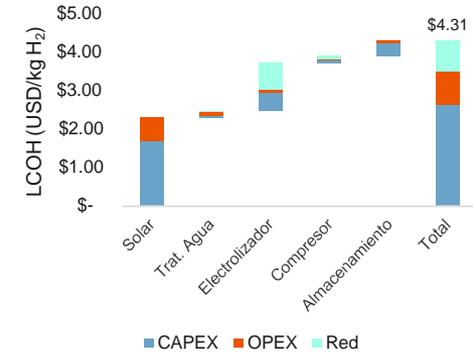
Ica



Moquegua



Madre de Dios



Escenario precio electricidad bajo

Un precio de electricidad bajo **implica mayor uso de red eléctrica**, por ende, hay **baja inversión en infraestructura renovable sin necesidad de almacenamiento** para suplir intermitencia.

Precio de electricidad proyectado: 47 USD/MWh

Escenario precio electricidad medio

Un precio de electricidad medio **significa invertir en renovables para obtener energía más costo-efectiva y utilizar almacenamiento y apoyo de la red** para suplir la variabilidad de la fuente renovable

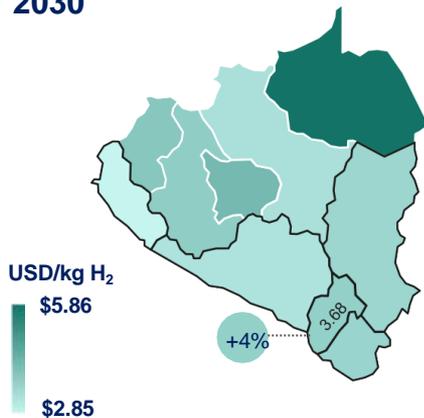
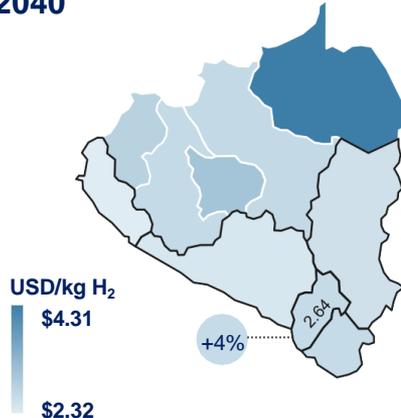
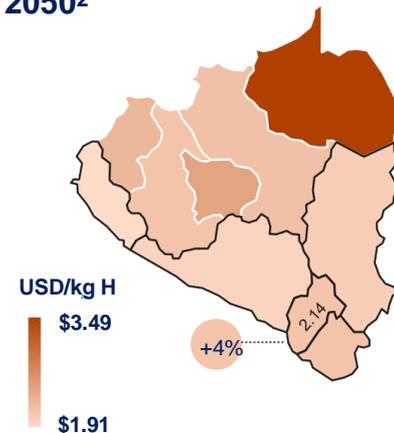
Precio de electricidad proyectado: 60 USD/MWh

Escenario precio electricidad alto

Con un precio de electricidad alto, **el sistema sobredimensiona la capacidad renovable junto con el almacenamiento** y así depende de la red al mínimo.

Precio de electricidad proyectado: 185 USD/MWh

COSTOS AYUDAN A CONFIGURAR EL VALLE: EN 2030 SE ESPERA UN LCOH DE PRODUCCIÓN ENTRE ~3 – 6 \$/KG Y PARA EL 2050 ESPERA UNA REDUCCIÓN DEL 40%

2030

2040

2050²


% ... LCOH considerando agua desalinizada

Valores para Moquegua

Tamaño electrolizador	200 MW
Consumo de agua ^{2,3}	0.02 m ³ /s
Capacidad planta PV	280 MW

Valores para Moquegua

Tamaño electrolizador	900 MW
Consumo de agua ^{2,3}	0.08 m ³ /s
Capacidad planta PV	1,200 MW

Valores para Moquegua

Tamaño electrolizador	2,200 MW
Consumo de agua ^{2,3}	0.21 m ³ /s
Capacidad planta PV	3,000 MW

1. Los resultados son mostrados en USD/kg de H₂ producido *on-site*

2. Se consideró agua continental a un precio de 1.58 USD/m³, y agua desalinizada a 6 USD/m³ considerando el contexto de evaluación (genera un 6% de aumento promedio en el LCOH). Considerando que la demanda de agua aumentará y que la oferta de agua continental disminuirá, se puede asumir que el agua para producir hidrógeno vendrá de agua desalinizada para el año 2050 en adelante.

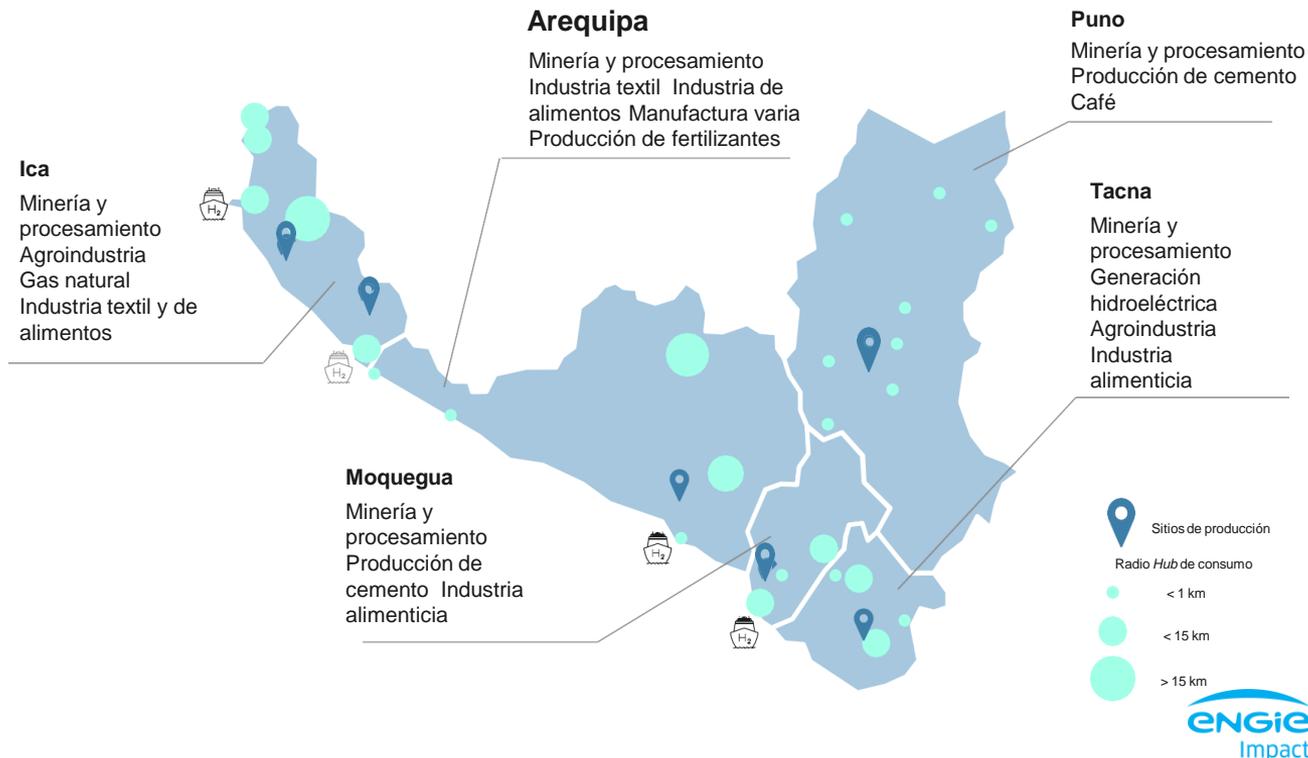
DENTRO DEL VALLE, ES POSIBLE IDENTIFICAR 6 HUBS DE H2 POR LOS PERFILES RENOVABLES Y EL NIVEL INDUSTRIAL

Para definir los centros de consumo, se utilizaron estadísticas del INEI para identificar **industrias relevantes**, y luego se llevó a cabo un **investigación de empresas importantes y actividad industrial** general.

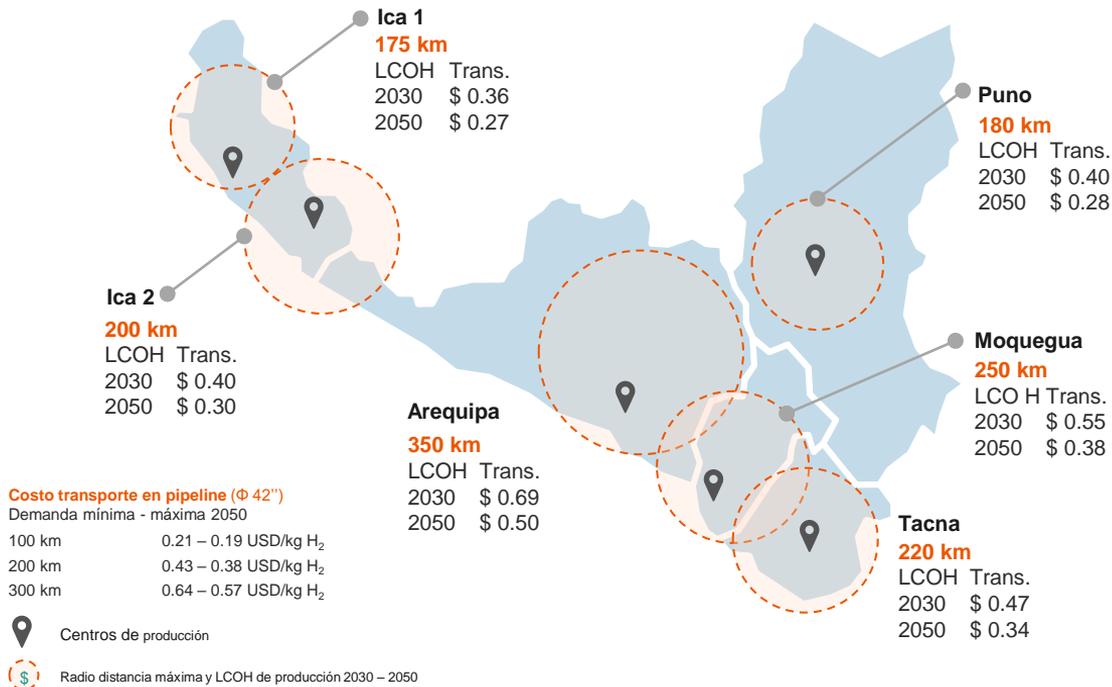
Se realizó un **análisis de la actividad industrial localizada** para definir los radios de los centros de consumo.

La industria en el valle se concentra principalmente en la **minería, agricultura, ganadería, cemento, fertilizantes e industria textil** las cuales son relevantes (excepción de agroindustria)

Fuentes: INEI, Sineace, MINCETUR.



EL TRANSPORTE H2 EN CAMIONES GH2 ES LA OPCIÓN MÁS COSTO-EFICIENTE EN TODOS LOS HORIZONTES DE EVALUACIÓN EN EL VALLE



- El **costo de transporte** corresponde en promedio al **~15% del LCOH final**.
- Los centros de producción de **Ica** tienen los **costos totales más bajos** del valle mientras que **Moquegua y Tacna** los más elevados.
- La forma **más costo eficiente** de transportar H₂ es mediante **camiones** con H₂ en estado gaseoso.
- Para el año 2050, se estiman entre **300 y 1,600 camiones**, lo que impactará en el **tráfico** y requerimiento de **infraestructura vial**.
- El transporte de H₂ mediante **tuberías** conlleva el desafío de su **nivel de inversión e instalación en zonas geográficas accidentadas**.

1. Todos los resultados se muestran en USD/kg H₂
2. El LCOH final se compone de los costos de producción más el costo por transporte al recorrer la distancia máxima asignada a cada departamento (en naranja).
3. 300 y 1,600 camiones corresponden al mínimo y máximo, en Tacna y Arequipa, respectivamente, debido a la menor y mayor demanda departamental en el valle de H₂

SE ANALIZARON 2 *HUBS* DE PRODUCCIÓN DE H₂: UNO CERCANO A LA COSTA, Y EL SEGUNDO CERCANO A LA ZONA MINERA

Fase 1: *hub* único



En la fase 1 se definió un **único punto de producción (*hub*)**, capaz de abastecer la **demanda de hidrógeno total de Moquegua**

Esto implicó **largos trayectos** de transporte desde el *hub* a ciertos centros de demanda, lo que **repercutió en el LOCH final y por lo tanto en la competitividad**

Diversificación de la producción

Es por esto que por factores como:



Costos de transporte



Terreno disponible para planta PV y electrolizadores

Se evaluó el sentido económico de **diversificar la producción de hidrógeno** dentro de Moquegua.

Dicha diversificación debió **considerar una demanda de hidrógeno suficiente** que permitiera **reflejar el beneficio de las economías de escala** de la infraestructura de H₂. Dichos beneficios se producen entre los **20 y 30 MW de potencia** instalada de electrolizadores.

Por otro lado, si bien instalar un centro de producción cercano a demandas pequeñas significa un costo de transporte menor, el costo total aumentará debido a las ausencias de economías de escala.

Fase 2: evaluación de 2 *hubs*

El análisis consideró la presencia de:



Aglomeraciones de demanda energética (en Moquegua y alrededores)



Infraestructura eléctrica y vial existente



Acceso a **agua**



Actuales y futuras **plantas de generación renovable**

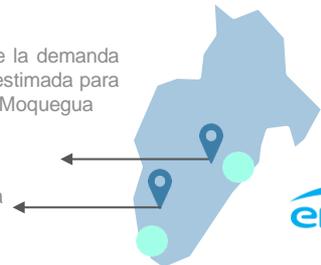
Se identificaron **2 *hubs*** para la producción de hidrógeno en Moquegua.

Uno, **cercano a la costa**, y el segundo **cercano a la cordillera y frontera** con Tacna.

La producción diversificada **fue comparada con una producción en un único *hub***.

Hub minero: incluye la demanda total de hidrógeno estimada para el sector minero de Moquegua

Hub costero: incluye la demanda del sector industrial de Moquegua (refinería, cementos, energía)



CONTAR CON UN ÚNICO HUB EN MOQUEGUA IMPLICA GRANDES TAMAÑOS DE PLANTA PV Y ELECTRÓLISIS INSTALADOS

Se concentra la producción en un único sitio, ya sea en la costa o cerca de la zona minera, desde el cual se puede suministrar la demanda de todo Moquegua, y además parte de la demanda de otros departamentos

Hub único

	Abastecimiento solo Moquegua			Abastecimiento de otros departamentos ¹		
	2030	2040	2050	2030	2040	2050
Producción de H ₂ [kton/año]	31	99	218	43	143	317
Tamaño electrolizador [MW]	186	1,393	2,992	258	2,011	4,359
Potencia electrolizador comparado con potencia de Moquegua ⁴ [%]	17	129	276	24	186	403
Consumo de agua [m ³ /s]	0.04	0.14	0.30	0.06	0.20	0.44
Capacidad planta PV [MW]	248	1,865	4,124	344	2,693	6,008
Superficie planta PV [Ha]	315	2,350	5,250	440	3,450	7,700
CAPEX ³ [MM USD]	323	1,472	2,644	448	2,125	3,852

La capacidad de electrólisis a 2050 corresponde al consumo anual de



870 CAEX²



1,300 CAEX²



760,000 autos²



1,110,000 autos²

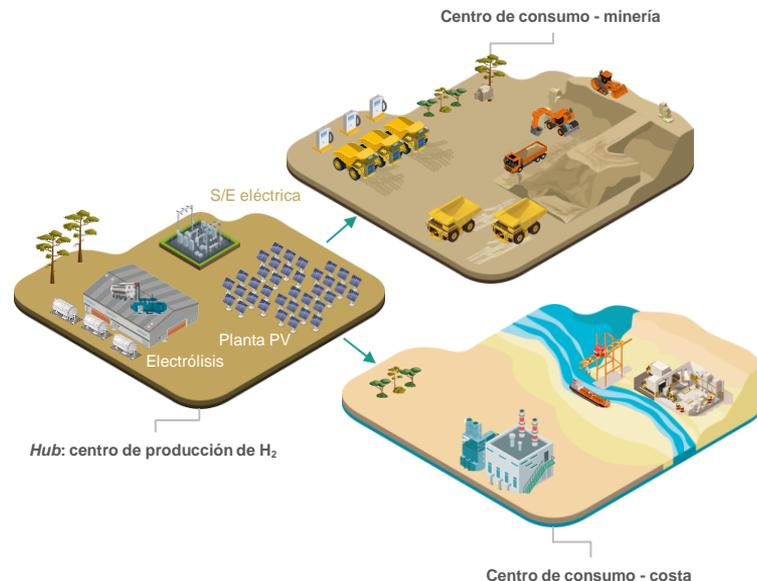
La capacidad requerida de planta PV a 2050 equivale a cubrir una superficie de



~7,400 canchas del estadio nacional de Perú



~10,700 canchas del estadio nacional de Perú (7,700 Ha)



Fuentes: Cálculos ENGIE Impact.,

1. Para estimar la demanda de otros departamentos se toman las actividades económicas de adopción temprana de hidrógeno. Por lo tanto, se considera Minería y Manufactura de Tacna, y una proporción (~23%) de la Minería y Manufactura de Arequipa, donde dicha proporción representa el tamaño de la demanda de Moquegua, con respecto a Arequipa.

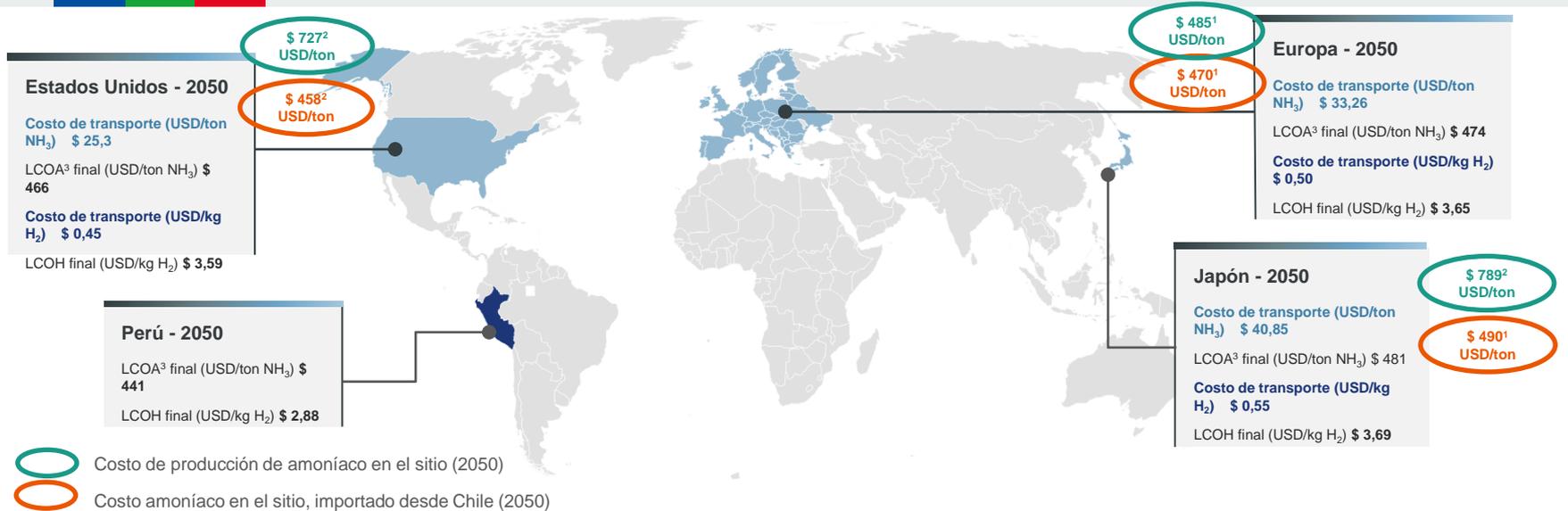
2. CAEX: asumiendo un consumo de 3,000 L/día | Auto: asumiendo un rendimiento de 15 km/L y 20,000 km recorridos al año; eficiencia motor de combustión interna 35%; eficiencia celda de combustible 50%

3. Desglose en Anexos

4. Potencia instalada de Moquegua: 1,100 MW aproximadamente

MOQUEGUA TIENE POTENCIAL EXPORTADOR

Moquegua posee costos de NH₃ competitivos (como *carrier* de H₂) comparado con el costo de producción local en destino



- **Moquegua presenta costos de amoníaco** puestos en el puerto de destino **competitivos con el costo de producción en sitio e incluso con precios de Chile**
- Siempre será más conveniente la exportación de hidrógeno cuando **su uso final sea en la forma de su *carrier***, porque así **se evita el costo de reconversión**
- **El costo de exportación** dependerá de la distancia recorrida, pero **representa entre un 5% y 10% del valor final cuando éste se usa como NH₃**, y alrededor de un **15% cuando se incluye la reconversión a hidrógeno**

Fuentes: Cálculos Engie Impact;

1. *Ammonia Strategy Report, 2021, Argus*

2. Cálculo Engie Impact

3. LCOA o *Levelized Cost of Ammonia* por su sigla en inglés. Su definición es equivalente al LCOH o LCOE, pero aplicado al amoníaco.

EL ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO ABORDA 3 DIMENSIONES PARA EVALUAR LOS IMPACTOS DEL DESPLIEGUE DE UNA ECONOMÍA DEL H₂ EN LA REGIÓN

Transición Energética Justa

Se analizan los lineamientos y requerimientos necesarios para impulsar una transición justa del hidrógeno que permita sentar las bases del posterior análisis socioeconómico de Moquegua

El desarrollo de una economía del hidrógeno debe resguardar la transición energética justa en la sociedad

Transición Justa
La transición energética justa (TJE) es el proceso de transición hacia un sistema energético limpio y sostenible, respetando los derechos laborales y promoviendo los beneficios de la descarbonización y promoviendo sus impactos para las generaciones y las comunidades.

Las necesidades de cada país varían en todos los niveles, pero existen ciertas características que deben abarcar la transición energética:

- Diálogo social e involucramiento sobre el desarrollo
- Resiliencia de las comunidades
- Empleos dignos y sostenibles con oportunidades
- Capacidades para afrontar el transición
- Financiamiento de la transición
- Inclusión social e impacto de políticas

83

Impactos positivos del H₂ en la sociedad

Se identifican los potenciales beneficios o impactos positivos en comunidades locales y/o regionales, gracias a su característica de combustible verde y vector energético de la descarbonización

El desarrollo de una economía del H₂ es una forma de avanzar hacia una transición justa, considerando palancas sociales y económicas

Creación de empleo
Generación de nuevas actividades y nuevas oportunidades económicas en la región de la zona del desierto. Esto impulsará el empleo y el desarrollo socioeconómico.

Valor económico
Creación de nuevas industrias verdes, aumento del PIB regional, ingresos y contribución a nuevos mercados emergentes. Beneficiar los sectores y la fuente de trabajo.

Seguridad energética
Reducción de emisiones locales y globales. Descontaminación de zonas sensibles de salud y su entorno inmediato.

Avances tecnológicos
Impulsión de innovaciones tecnológicas y científicas, acceso al agua, energía renovable, gas natural, transición energética y generación de conocimiento del sistema energético local/regional. Aumento de la capacidad de innovación e implementación de nuevas tecnologías.

Sistema de salud
Disminución y reducción de enfermedades de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. Mejoramiento de la calidad de vida de la población local y a largo plazo.

El hidrógeno, al ser un pilar fundamental en la transición energética justa y la descarbonización profunda, impulsará, generará beneficios para la comunidad en términos de desarrollo social y oportunidades de empleo.

El impacto de la **generación de empleos, desarrollo económico, mejora de la infraestructura** en esta transición, la comunidad de Moquegua asociará hacia un **futuro más sostenible y con mayores oportunidades laborales.**

Toda esta acción contribuirá a que los **principios de una transición justa y equitativa se reflejen en los beneficios a las comunidades.**

82

Temáticas prioritarias para Moquegua

Dadas las características actuales de Moquegua, se profundizan los impactos socioeconómicos más inmediatos para el departamento, los cuales permiten la transición justa en las comunidades locales

Empleo y capacidades

El desarrollo de una nueva industria es clave para impulsar nuevas empresas y mejorar espacios de desarrollo de las zonas rurales y de alta montaña.

Características clave:

- Presencia de desarrollo de la comunidad.
- Acceso a recursos y servicios de apoyo local, desarrollo de capacidades de habilidades relacionadas con el empleo continuo.
- Desarrollar una economía y productos de alta calidad.
- Desarrollar las capacidades necesarias para la transición tecnológica.
- Desarrollar empresas que se beneficien de nuevas oportunidades de desarrollo equitativo.

Recomendaciones prioritarias:

- Desarrollar una economía y productos de alta calidad.
- Desarrollar las capacidades necesarias para la transición tecnológica.
- Desarrollar empresas que se beneficien de nuevas oportunidades de desarrollo equitativo.

Impactos de la economía del hidrógeno
Ejemplo de nuevos empleos creados y perdidos.

¿Qué actividades nuevas se crean por la transición?

¿Qué actividades se pierden por la transición?

84

BENEFICIOS

Los beneficios y los impactos positivos del H₂ en las comunidades, junto con las **características socioeconómicas de Moquegua**, tales como sus **temores y aspiraciones, tipos de empleos y educación**, permiten identificar las temáticas sociales más relevantes, que buscan capturar las inquietudes de la zona, **promoviendo la creación y retención de valor en Moquegua.**

1. Empleo y capacidades
2. Creación de valor económico
3. Recursos hídricos y energéticos

1


Empleo y capacidades



Empleos

2022-2025 = hasta 3,000
 2025-2030= 3,000 – 15,000
 2030-2040= 15,000 – 50,000
 2040-2050= 50,000 - 74,000

2


Creación de valor económico

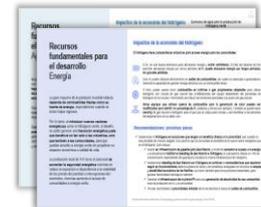


Aportes (\$) al PBI

2022-2025 = hasta 770 MM
 2025-2030= 770 – 3,200 MM
 2030-2040= 1,900 - 5,600 MM
 2040-2050= 4,000 – 9,700 MM

3

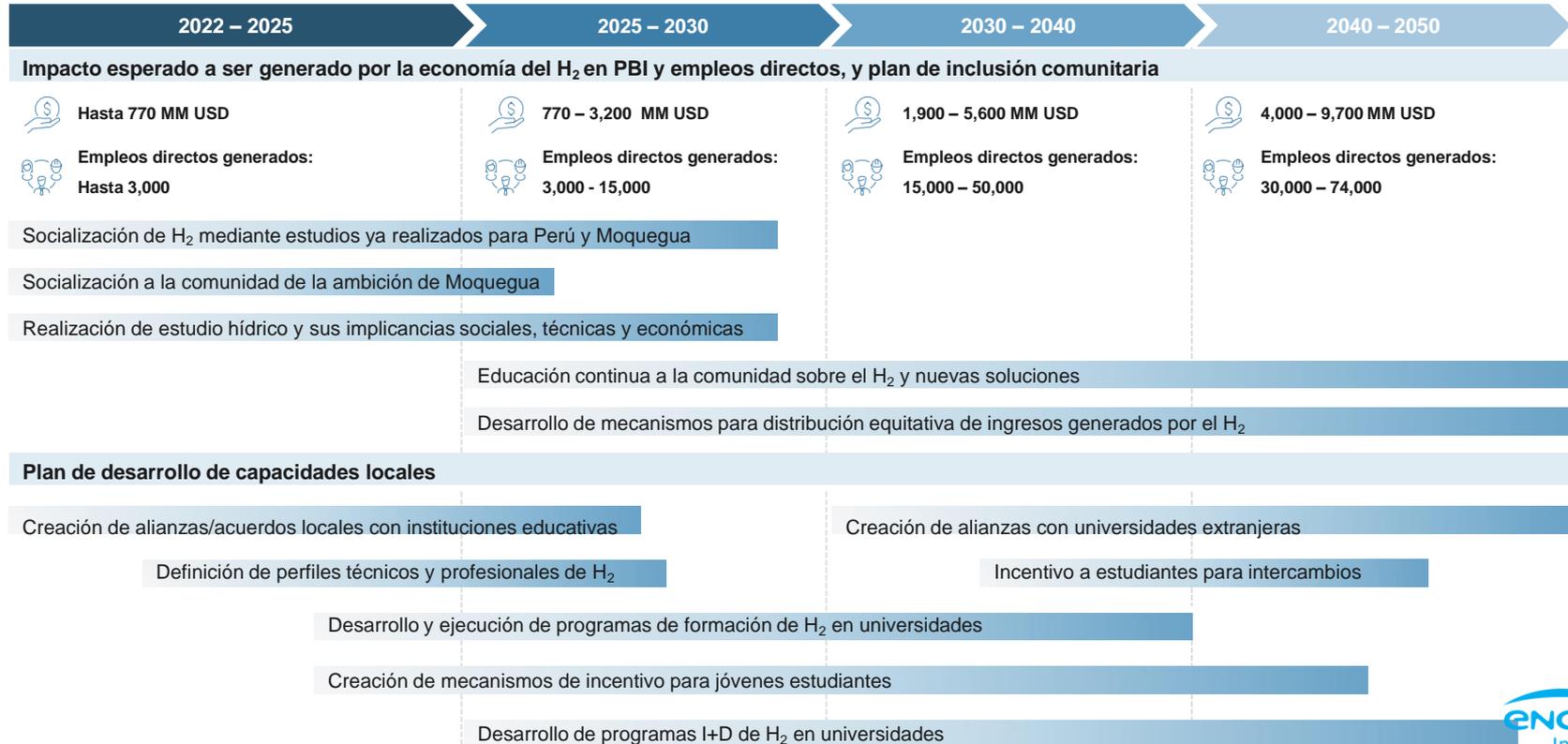

Recurso hídrico y energético



Recursos

Sistemas de reserva, colaborativos para uso compartido, tratamiento de aguas residuales, etc.

HOJA DE RUTA: IMPACTO Y DESARROLLO SOCIOECONÓMICO



PRINCIPALES RESULTADOS DEL ESTUDIO

Hallazgos

- Configurar el **Valle del hidrógeno del sur del país**, identificando además **6 Hubs** potenciales.
- El **excelente potencial solar** junto con **decrecientes precios de electricidad** generan las condiciones para **costo competitivo**.
- El potencial precio de **hidrógeno puesto en países como Estados Unidos, Japón o Alemania** entre otros resulta **competitivo**.
- En el corto y mediano plazo, la forma más **costo-eficiente de transportar** es a través de **camiones**.
- El impacto **socio económico** en la región es **significativo** (PBI, empleo, capacidades, etc.)

Barreras

- Alta **sensibilidad** por proyectos que requieran uso de **agua**.
- Mientras no exista demanda nacional no se activará la economía del H2, por lo que se requiere **demanda mínima**.
- Requerimientos **técnico-económicos** especializados **iniciales**.
- **No existe un marco regulatorio** habilitador y competitivo que fomente el despliegue de una economía del H2.

Palancas

- Mejorar el **acceso a recursos naturales** genera una '**licencia social para operar**' y afianza la sostenibilidad de la economía. (acciones colaborativas/ Valor compartido)
- **Mejorar precios de electricidad** competitivos, puesto que es el factor que más incide en el costo.
- **Agregar demanda diversificada** para acceder a **economías de escala**, y acercar la producción a centros de consumo disminuye costos.
- Estructurar **mecanismos financieros** que permitan **impulsar** el desarrollo de una economía del **H2 competitiva**

PRÓXIMOS PASOS

Los próximos pasos deberían estar orientados a realizar estudios para habilitar la oportunidad a nivel regional - Agua



- **Objetivo:** Identificar oportunidades para acceso y disponibilidad de agua que alimente los hubs identificados.
- **Brechas:** Medición de las brechas y necesidades de agua actuales y futuras en la región
- **Fuentes:** El estudio recomienda el uso de agua de mar, así como el de aguas residuales.(tratamiento)
- **Abastecimiento:** Ubicación y lugares de procedencia; mejores opciones - Impacto ambiental.
- **Valor compartido:** Oportunidad de generar valor y uso compartido (usos actuales y futuros – H2V) – Acción complementaria con necesidades de la región.
- **Costos:** Capex y Opex (usos actuales y futuros)



Contactos:

Moquegua.crece@angloamerican.com

contactos@h2.pe

Estudio realizado por ENGIE Impact

