



Ministerio
de Industria,
Energía y Minería

Resúmenes Publicables Perfiles CONVOCATORIA A PROYECTOS DE HIDRÓGENO VERDE

H2U-Transporte Verde

El proyecto “H2U-Transporte Verde” propone la instalación de una planta de generación, almacenamiento y carga de hidrógeno verde para abastecer a una flota camiones de transporte pesado del tipo FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle).

En la actualidad, la generación de energía eléctrica en base a fuentes renovables en el Uruguay representa más del 95% de la generación total. Sin embargo, el sector transporte es mayoritariamente alimentado a partir de energéticos fósiles, disminuyendo la penetración de las energías renovables desde un 95% a un 65% al considerar la totalidad de la matriz energética del país. Si bien la movilidad eléctrica ha aumentado su participación en el sector transporte en los últimos años – y es esperable un crecimiento exponencial del mismo a futuro – su principal restricción surge a la hora de abastecer el transporte de carga o larga distancia (terrestre, marítimo, aeronáutico, ferroviario, otros).

Para este segmento del transporte, el hidrógeno se posiciona como el energético que podría suplantar a los combustibles fósiles utilizados en la actualidad. Si dicho hidrógeno es producido mediante el uso de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables, su uso permitiría la penetración de las renovables en todos los segmentos del sector transporte, el cual es responsable de aproximadamente el 60% de las emisiones de CO₂ del Uruguay.

El proyecto presentado tiene la finalidad de contribuir a la reducción de emisiones de carbono en el segmento del transporte de carga. Una vez operativo, sería el primer proyecto dentro de la región que plantea una solución de este tipo, consolidando a Uruguay como un país energéticamente eficiente, sustentable e independiente.

El hidrógeno será producido mediante la electrolisis del agua utilizando un electrolizador de tecnología PEM (Proton Exchange Membrane), el cual permite la producción variable manteniendo altas eficiencias en el proceso. El hidrógeno generado es luego comprimido a alta presión, de forma de aumentar su densidad energética, almacenando el hidrógeno gaseoso comprimido en un sistema de tanques de alta presión, para luego ser distribuido a los camiones FCEV utilizando una estación de carga del tipo HRS (Hydrogen Refueling Station).

Una de las principales ventajas de la tecnología seleccionada es su modularidad, permitiendo el aumento de potencia del sistema de manera simple y económica a futuro a medida que esta tecnología vaya aumentando su penetración en el sector.

Habiéndose evaluado diferentes alternativas de transporte para el uso de los camiones FCEV, se ha



Ministerio
de Industria,
Energía y Minería

seleccionado una operativa logística de distribución que implica recorridos preestablecidos y controlados en rutas nacionales en excelentes condiciones. La ubicación seleccionada para planta de producción y distribución de hidrógeno optimiza la operativa logística de la empresa operadora.

Por último, la incorporación temprana de esta tecnología en el país – desarrollada por una empresa uruguaya – permitirá la generación de empleo de alta calidad y el know-how necesario para avanzar sobre esta política energética. Mediante jornadas de capacitación y divulgación, se extenderá el conocimiento desarrollado a los principales actores del mercado, academia e instituciones públicas.

Producción de H2 Verde para Transporte Forestal

El proyecto consiste en la producción de hidrógeno verde por electrólisis a partir de energía provista por un parque solar privado con respaldo del SIN, localizada en la localidad de Fray Bentos. Su capacidad nominal corresponde a un electrolizador de 2 MW planos que permiten generar un volumen de 183 toneladas anuales de hidrógeno. El hidrógeno se suministrará a 10 unidades FCEV de alta presión (700 bar) que brindarán transporte a la empresa Montes del Plata, reemplazando unidades diesel para el traslado de madera de los montes de producción hasta la unidad de acopio en el puerto de Bopicuá, contando para ello con una autonomía de 800 km (cargado). El proyecto apunta a un sector clave en la matriz de uso final de energía de Uruguay con un potencial de escalamiento muy prometedor.

Hydrogenium_Uy

Hydrogenium_Uy consiste en la construcción de dos plantas de producción de Hidrógeno a través de un proceso de electrólisis tipo PEM. Cada planta tiene prevista una capacidad máxima de 2MW (2 módulos de 1MW cada una), totalizando 4MW para ambos proyectos.

En forma complementaria, se prevé la compra de 10 camiones tipo FCEV para el consumo del hidrógeno generado.

Se apuesta a través del presente proyecto a sustituir 10 camiones de carga pesada tipo ICE por FCEV, cuyo recorrido en promedio se espera supere los 400km/día, aproximadamente 145.000km/año.

Se prevé la instalación de dos plantas de producción de H2 a los efectos promover su uso futuro de forma interdepartamental.

Se prevé que ambos proyectos inicien su construcción en el segundo semestre de 2023 y queden operativos antes de diciembre de 2025. Estas fechas están sujetas a la fecha de firma del contrato con ANII/MIEM/LATU, a posibles requerimientos del operador de red (UTE), entre otros aspectos relevantes a considerar en esta etapa de desarrollo de los proyectos.

H24U

El proyecto denominado H24U, tiene como objetivo ser un proyecto pionero a nivel mundial, combinando varios usos de Hidrógeno Verde que sienten las bases para la segunda transición energética en Uruguay. Como es bien sabido, con el cambio en la matriz de generación de energía eléctrica, Uruguay se transformó en uno de los países del mundo con mayor porcentaje de energía producida por medio de fuentes renovables, con un promedio de más del 90% en los últimos 3 años. El proyecto busca atacar dos grandes desafíos en la producción energética del país que se especifican a continuación.

El primer pilar consiste en atacar la red de transporte de carga pesada. El transporte es responsable de aproximadamente un 25% de la producción energética del país y la amplia mayoría se abastece de petróleo, Asimismo, el transporte forestal tiene un peso importante con más de 1300 camiones en circulación abasteciendo las plantas de celulosa. El proyecto plantea desarrollar la ingeniería y fabricación de 10 camiones específicos para uso forestal, brindando un servicio logístico forestal a una reconocida empresa del rubro a nivel nacional, que funcionarán a base de Hidrógeno Verde. La particularidad que tiene este proyecto, es que los camiones inicialmente serán camiones con motores de combustión interna, a base de Diesel, y serán “transformados” a camiones a base de hidrógeno. La transformación se realiza sacando la unidad de potencia del camión e instalando las celdas correspondientes, además de los motores eléctricos para proporcionar una potencia de más de 400 HP por camión. El plan es capacitar a profesionales uruguayos para la transformación del primer camión para luego realizar la transformación de los 9 camiones restantes en territorio Uruguayo. Uno de los principales objetivos del proyecto será desarrollar las normativas, estándares, homologaciones y transferencia tecnológica para un desarrollo a futuro.

El segundo pilar del proyecto, consiste en dopar la red de Gas Natural de Paysandú con Hidrógeno Verde. La idea es inyectar en la red existente de Gas Natural de Paysandú, una cantidad de Hidrógeno Verde equivalente al 10% del volumen comercializado. Esta inyección contribuye y puede ser clasificada como un primer piloto en la descarbonización de las redes de gas natural. El plan es desarrollar la ingeniería necesaria con empresas de renombre internacional con experiencia en este tipo de proyectos, para capacitar profesionales uruguayos y sentar las bases para futuros desarrollos.

Teniendo en cuenta estos puntos mencionados, se propone un proyecto de carácter integral, centralizando la producción de Hidrógeno Verde en un único electrolizador para alimentar una flota de camiones y además inyectar el Hidrógeno Verde producido en la red de Gas Natural existente en Paysandú. Las virtudes del proyecto son que se trata de un proyecto descentralizado, con fuerte transferencia tecnológica de empresas líderes a nivel mundial y sienta las bases para varios usos con gran potencial futuro.

Proyecto "ConH2": Mezcla de hidrógeno con gas natural para distribución por cañerías y otros usos comerciales



El Proyecto consiste en la generación de Hidrógeno Verde mediante energía eléctrica de fuentes renovables para diversos usos en el departamento de Montevideo y área metropolitana.

El destino principal de la producción será su mezcla con Gas Natural para la distribución por redes a hogares, comercios e industrias. Permitirá también desarrollar otras actividades de la cadena de valor del Hidrógeno Verde, como al transporte, la producción de amoníaco, fertilizantes, combustibles sintéticos y otros procesos industriales.

El proyecto prevé contar con más de 17 MW de potencia instalada en módulos de electrólisis de alta eficiencia y una capacidad de producción superior a los 300 kg/h de Hidrógeno, además de las correspondientes instalaciones requeridas para el tratamiento del agua, la compresión y almacenamiento del hidrógeno, su mezcla con el Gas Natural y demás instalaciones complementarias requeridas para cada uso específico.

Si bien el hidrógeno como insumo para la industria química es largamente conocido, el impulso al hidrógeno como vector energético es muy reciente y está íntimamente relacionado con aspectos de gran relevancia tanto para la sostenibilidad ambiental como para la estabilidad geopolítica.

En su primera dimensión, el Hidrógeno Verde en particular, es el corolario del desarrollo a gran escala de la generación eléctrica de origen renovable. Hoy, con parques de generación a precios competitivos, el mundo busca la simbiosis tecnológica de la energía renovable con la tecnología de producción, almacenamiento, transformación y utilización del hidrógeno como medio para acelerar la transición energética a un mundo neutro en carbono, mientras simultáneamente potencia la utilización de instalaciones existentes y desarrolla nuevas.

En línea con el objetivo de aportar a la promoción del Hidrógeno Verde en Uruguay para el desarrollo económico y sostenible del país, a la vez de contribuir a la descarbonización de la matriz energética, la reducción de la dependencia externa y la generación de capacidades nacionales, este proyecto adquiere especial relevancia, tanto por su escala como por la generación de nuevas capacidades.

La extensa experiencia de MontevideoGas en la distribución de gases con alto contenido de hidrógeno y la de su socio tecnológico Siemens Energy en plantas de producción de Hidrógeno Verde dan el respaldo técnico necesario para el exitoso desarrollo del proyecto.

Producción de Hidrógeno Verde para hidrogenación de aceites vegetales y enriquecimiento de gas natural

Linde es una empresa líder a nivel global, con más de 100 años de experiencia en producción de Hidrógeno, siendo pionera en desarrollo de tecnologías, investigación, construcción y operación de plantas de gases. El proyecto que se busca desarrollar en Uruguay considera la producción y suministro de Hidrógeno para dos aplicaciones industriales. En una primera etapa se implementará el

proceso de hidrogenación completo de aceites vegetales. El objetivo es sustituir una parte importante de la materia prima importada, que llega al país ya hidrogenada. En una segunda etapa, se llevará adelante la inyección de hidrógeno en el gasoducto de gas natural, teniendo en cuenta que en la zona del proyecto existen redes de gas natural en operación. La mezcla de hidrógeno con gas natural busca reducir el volumen de gas natural consumido y consiguientemente disminuir la dependencia del hidrocarburo importado. Para la primera etapa se prevé reacondicionar y poner en servicio un electrolizador disponible en el país, cuya capacidad actual es 0,65 MW. El plazo previsto para puesta en operación será de 10 meses a partir del inicio del proyecto. Para atender el consumo requerido en la segunda etapa, está planificado incrementar la capacidad del mencionado equipo hasta una potencia de 1,5 MW. La puesta en servicio de esta segunda etapa se planifica para julio 2024. En paralelo está bajo estudio la viabilidad de incorporar al proyecto una tercera etapa de movilidad.

Proyecto Palos Blancos: planta de producción de hidrógeno, amoníaco y fertilizante verdes con energía renovable eólica y solar fotovoltaica

El presente proyecto denominado “Palos Blancos” tiene como objetivo el desarrollo, construcción y operación de una planta de producción de hidrógeno, amoníaco y fertilizante verdes utilizando como fuente principal de suministro la energía renovable generada por una planta híbrida eólica y solar fotovoltaica.

La construcción de este proyecto pretende dar respuesta a los retos de descarbonización de la matriz energética y productiva nacional y de la región, permitiendo además garantizar la seguridad de suministro y la estabilidad de los precios en el sector energético y agroindustrial, afectados por circunstancias geopolíticas, el incremento de los costes de las materias primas, el incremento del coste de los fletes y el elevado coste de la energía.

De esta forma, con el proyecto propuesto se prevé cubrir hasta un 10% de las necesidades actuales de consumo de amoníaco y fertilizantes del Uruguay, permitiendo a las empresas del sector la adquisición de producto con una huella de carbono reducida, con una menor volatilidad en los precios y con una dependencia más reducida del exterior, que a la larga redundará en unos costes agrícolas menores y por tanto un coste sostenido para el consumidor final.

Es importante mencionar que el proyecto prevé derivar una parte de la producción de hidrógeno verde para usarse como combustible en los camiones que se dediquen a transportar el producto final. Así mismo, el oxígeno de alta pureza que se genera con el proceso de electrólisis podrá tener un uso potencial en el sector medicinal y de la salud así como en otros sectores industriales donde se pueda precisar (químico, tratamiento de aguas, papel, farmacéutico, etc.).

En resumen, partiendo de un elemento relativamente abundante en Uruguay como es el agua, así como sus recursos renovables, este proyecto permitirá obtener hasta cuatro productos diferentes que podrán satisfacer la demanda de múltiples sectores productivos, eliminando parcialmente la

dependencia del exterior y asegurando una oferta estable en el tiempo.

Por último, hay que remarcar la potencial modularidad del proyecto, lo que permitiría una futura ampliación de la capacidad de producción y por tanto una mayor cobertura de las necesidades de consumo actuales y futuras.

Producción de H2 verde para transporte forestal Plug

El proyecto consiste en la producción de hidrógeno verde por electrólisis a partir de energía provista por un parque solar privado con respaldo del SIN, localizada en la localidad de Fray Bentos. Su capacidad nominal corresponde a un electrolizador de 2 MW planos que permiten generar un volumen de 183 toneladas anuales de hidrógeno. El hidrógeno se suministrará a 10 unidades FCEV de alta presión (700 bar) que brindarán transporte a la empresa Montes del Plata, reemplazando unidades diesel para el traslado de madera de los montes de producción hasta la unidad de acopio en el puerto de Bopicuá, contando para ello con una autonomía de 800 km (cargado). El proyecto apunta a un sector clave en la matriz de uso final de energía de Uruguay con un potencial de escalamiento muy prometedor.

Producción de H2 verde para transporte forestal

El proyecto consiste en la producción de hidrógeno verde por electrólisis a partir de energía provista por un parque solar privado con respaldo del SIN, localizada en la localidad de Fray Bentos. Su capacidad nominal corresponde a un electrolizador de 2 MW planos que permiten generar un volumen de 183 toneladas anuales de hidrógeno. El hidrógeno se suministrará a 10 unidades FCEV de alta presión (700 bar) que brindarán transporte a la empresa Montes del Plata, reemplazando unidades diesel para el traslado de madera de los montes de producción hasta la unidad de acopio en el puerto de Bopicuá, contando para ello con una autonomía de 800 km (cargado). El proyecto apunta a un sector clave en la matriz de uso final de energía de Uruguay con un potencial de escalamiento muy prometedor.
