

PARQUE CIRCULAR DEL AGUA Y LA ENERGÍA WUINK KAI (AGUA Y SOL)

Eje temático	Energía sostenible – energía solar	
Sector	Energía eléctrica	
Entidades/Áreas	Alcaldía de Uribia y Centro de Innovación y Emprendimiento (CIE) de la Guajira.	
Socio aportante	Privado	
Estrategia del Plan Nacional de desarrollo a la que apunta	i) Ciudades y hábitats resilientes; ii) Transición económica para alcanzar carbono neutralidad y consolidar territorios resilientes al clima, justicia ambiental y gobernanza inclusiva. iii) Desarrollo económico a partir de eficiencia energética; iv) Transición energética justa, basada en el respeto a la naturaleza, la justicia social y la soberanía con seguridad, confiabilidad y eficiencia; v) Mujeres como motor del desarrollo económico sostenible y protectoras de la vida y del ambiente. vi) Reestructuración y desarrollo de sistemas nacionales y regionales de productividad, competitividad e innovación; vii) Economía productiva a través de la reindustrialización y la bioeconomía; viii) Reconocimiento e impulso a la Economía Popular y Comunitaria, Sostenibilidad y crecimiento empresarial; ix) Programa de conservación de la naturaleza y su restauración.	
ODS al que apunta	Apunta a: i) Ciudades y comunidades sostenibles; ii) Fin de la pobreza; iii) Hambre cero; iv) Acción por el clima; v) Agua Limpia y Saneamiento; vi) Energía asequible y no Contaminante; vii) Salud y bienestar; viii) Industria, innovación e infraestructura.	
Descripción del Proyecto	Propósito del proyecto	Introducir un modelo para la producción y exportación de amoníaco verde con beneficio social local, en aprovechamiento de la posición estratégica, la disponibilidad de puerto y los recursos energéticos y marinos que ofrecen tres bahías del norte colombiano.
	Objetivos	A través del proyecto, se pretende: i) generar 50 MW de energía mediante paneles solares flexibles, dispuestos en plataformas flotantes; ii) producir 118.230 Nm ³ de amoníaco verde al año; iii) Introducir el cultivo tecnificado de macroalgas, haciendo uso de las plataformas flotantes, para la extracción de 1.200 toneladas de harina de base proteínica para la elaboración de subproductos de alto valor comercial, como alternativa económica para las comunidades de pescadores; iv) Generar 533 litros/min de oxihidrógeno HHO como fuente de energía térmica para la pirolisis de plástico y la evaporación de agua. v) Obtener 7.000 Litros de agua dulce al día mediante la evaporación de agua salada, su condensación y mineralización y electrificación para cinco comunidades; vi) Obtener 4.500 litros diarios de combustible a partir de la pirolisis de 100 Kg diarios de plástico y llantas para el suministro de combustible a las comunidades, como medida para

PARQUE CIRCULAR DEL AGUA Y LA ENERGÍA WUINK KAI (AGUA Y SOL)

		reducir la deforestación; vii) Para una segunda fase, escalar el proceso a 1000 hectáreas en Bahía Portete.
	Área Geográfica de Influencia	Alta Guajira, municipio de Uribia.
	Está incluido dentro de las metas del PND:	Si <input checked="" type="checkbox"/> No__
	Fase de Estructuración	Formulación y socialización.
	Meta: (km), (paneles etc)	Primera fase: 50 hectáreas, 60.000 M3 de amoníaco verde al año. Segunda fase: 1.000 hectáreas, 1.182.300 NM ³ de amoníaco verde al año.
	Se encuentra en área protegida o con comunidades indígenas/ afrodescendientes:	Si <input checked="" type="checkbox"/> No___. Cuales: Reserva para la pesca artesanal Alojaa Anamaia.
Duración por Fases	1. Formulación, socialización y consultoría: 4 meses. 2. Obtención de permisos de la ANLA y AUNAP: 4 meses. 3. Ejecución primera fase: 12 meses. 4. Proyectado ejecución segunda fase: 30 meses.	
Aportes	Valor Total	\$200 Millones de dólares
	Aporte Nación	\$
	Aporte Entidades Territoriales	\$
	Aporte Privados	\$200 Millones de dólares
Oportunidad de Inversión	a) El proyecto se encuentra ubicado al norte de Colombia en el área con mayor potencial para la generación de energía solar y eólica. b) Está dirigido exclusivamente a la producción de amoníaco verde, como la energía del futuro, toda vez que mientras que el hidrógeno se licúa a una temperatura de -253°C, el amoníaco solo requiere enfriar hasta -33°C, disminuyendo los costos y aumentando la capacidad de transporte.	

PARQUE CIRCULAR DEL AGUA Y LA ENERGÍA WUINK KAI (AGUA Y SOL)

- c) Los menores requisitos del amoníaco hacen que este proceso sea mucho más competitivo y energéticamente eficiente que el transporte de H₂. De esta manera, una vez se desarrolle la infraestructura necesaria para la importación, almacenamiento y craqueo de amoníaco, será posible producir hidrógeno verde en lugares con condiciones óptimas (energía renovable competitiva) para exportarlo después a otras regiones consumidoras en forma líquida.
- d) El área del proyecto cuenta con tres bahías con potencial para la escalabilidad del proyecto, una de ellas con puerto utilizado actualmente para la exportación de carbón, que dispone de pista aérea, línea férrea y acceso carretable. Las tres bahías se pueden interconectar por mar y por tierra para el acopio del amoníaco, e incluso se puede contemplar un ducto para transportar el hidrógeno hacia una sola planta de amoníaco.
- e) El sistema propuesto no va en contra de las actividades locales de pesca ni afecta el corredor biológico de aves migratorias, situación por la cual la cultura Wayuu no va a permitir la introducción de generadores eólicos de alta capacidad en la reserva. La propuesta cuenta con la aceptación de la comunidad indígena.
- f) El cultivo de algas conlleva un beneficio local amplio, muy por encima de cualquier actividad productiva de extracción de recursos pesqueros. Adicionalmente, beneficiará a la comunidad mediante el aporte de agua apta para el consumo humano y la generación de combustible para reemplazar el uso de madera como fuente calorífica para la cocción de alimentos.
- g) Con el recurso energético solar disponible y la tecnología empleada se proyecta producir el kilogramo de hidrógeno por debajo de los \$ USD 3.
- h) La tecnología de generación de hidrógeno empleada es modular (5 MW C/U) y compacta llave en mano.
- i) El proyecto se puede expandir en dos fases adicionales a 10.000.000 hectáreas y su equivalente a 11.823.000. NM³ de amoníaco verde /año.
- j) El proyecto puede vender bonos de carbono adicionales por secuestro de CO₂ y producción de oxígeno mediante el cultivo de algas.

Análisis de Mercado

En 2023, el mercado de amoníaco alcanzó un valor aproximado de 198,50 MMT. Además, se calcula que el mercado crecerá a una tasa anual compuesta del 1,9% entre 2024 y 2032, de modo que alcanzará una suma de 235,14 MMT en 2032.

Por su parte, del estudio efectuado por IDE en los mercados regionales de Brasil, Argentina, México, Chile, Colombia y otros, se advierte que para 2023, el mercado latinoamericano de amoníaco alcanzó un valor de alrededor de 8,49 MMT, y que el mismo registrará un fuerte crecimiento durante el periodo de pronóstico de 2024-2032, para lograr los 10,52 MMT en 2032.

PARQUE CIRCULAR DEL AGUA Y LA ENERGÍA WUINK KAI (AGUA Y SOL)

Proyecciones Financieras

Para empezar, ha de indicarse que la proyección de ingresos se calcula con base en los rendimientos de la tecnología a emplear, correspondiente a \$USD 2 por Kg de hidrógeno verde.

Ahora, países como Alemania están dispuestos a invertir más de 5.000 millones de euros en compras internacionales de hidrógeno en los próximos años; de hecho, la primera subasta alemana se lanzó en diciembre de 2022, y destinó 900 millones de euros para la compra de **amoníaco verde importado**, metanol y combustible de aviación sostenible.

Actualmente se están evaluando ofertas para las primeras entregas, que deberán producirse en 2024 o 2025. Sumado a ello, el precio de compra FOB del amoníaco verde en Colombia aún no está establecido; sin embargo, el nuevo informe de Bloomberg NEF, detalla como el precio del amoníaco verde frente al del gris está siguiendo la misma tendencia. Así, el precio del kilo de amoníaco verde se sitúa entre los 4,50 y los 6,04 dólares por kilogramo. Todos estos precios que el estudio muestra están calculados en base a costes calculados el 2 de marzo.

OPEX	\$200 MUSD
CAPEX año	\$ 65.000 MUSD
Venta de amoniaco año	\$ 473.8 MUSD
Utilidad año	\$408.8 MUSD

Consideraciones de sostenibilidad y ESG

El proyecto se erige como la primera iniciativa en el país y en La Guajira para la producción y exportación de amoníaco verde, en el marco de una transición energética justa; sumado a ello, es el primer modelo a nivel mundial de generación de energías no convencionales que involucra una actividad de agricultura marina. Además de cumplir con ocho ODS y nueve del PND, por medio de la Alianza formuladora de esta propuesta, se presentaron en el nuevo Plan de Desarrollo Departamental los siguientes puntos:

i) Solicitar a la ANLA la habilitación de los puertos utilizados para la exportación de carbón y de amoníaco, y el retanqueo del mismo a los buques que operan con este combustible.

ii) Promover la creación de pequeños hub de hidrógeno verde para la producción de amoníaco verde. Pues bien, ha de indicarse que la importancia del amoníaco reside en que se instaura como alternativa única de aprovechamiento de los recursos solares y eólicos para la producción y comercialización de energía química líquida, de fácil transporte y gran valor en el mercado; lo anterior, en zonas periféricas no interconectadas que no pueden vender la energía a la red.

iii) Introducir como asignaturas de bachillerato de los colegios de los municipios priorizados la cátedra de procesos del agua, energías alternativas y valorización de residuos. Dada la vocación minera del municipio y el objetivo de descarbonización de La Guajira, se hace prioritario introducir la cultura y

PARQUE CIRCULAR DEL AGUA Y LA ENERGÍA WUINK KAI (AGUA Y SOL)

capacitación a la juventud en el conocimiento de la naturaleza química del agua propia de La Guajira, sus contaminantes, cómo identificarlos, cómo se miden y la manera en que pueden ser removidos en casa. A su vez, permite estimular iniciativas circulares mediante la creación de un aula ambiental y concursos en base a los diferentes aprovechamientos de la energía solar y eólica, procesos electrolíticos, producción de hidrógeno verde y toda su cadena de valor, producción de nitrógeno verde y amoníaco verde. Igualmente, ayuda a formar a los estudiantes en la valorización de residuos; procesos de reciclaje de plástico, extracción de combustible por pirolisis, generación de energía por biomasa, transformación de residuos orgánicos en proteína y otros procesos de aprovechamiento.

Sin duda, el proyecto resuelve dos de los puntos más relevantes de la sentencia T-302 de 2017 de la Corte Constitucional, que declaró el Estado de Cosas Inconstitucionales frente a la protección especial de los derechos al agua, salud y alimentación para las comunidades indígenas Wayuu de los municipios de Riohacha, Manaure, Uribia y Maicao del Departamento de La Guajira. Por otra parte, es una iniciativa que obtuvo el visto bueno de las autoridades indígenas, quienes indicaron que era una solución real a la problemática de generación de ingresos, agua potable, energía y combustible para la cocción de alimentos. Aún más, las comunidades referidas manifestaron que la propuesta de plataformas solares flotantes NO perjudica su actividad pesquera ni la migración de aves, sino que contrario a eso, favorece la presencia de peces, habida cuenta que las algas marinas son alimento y refugio para otras especies en el mar, que limpian las aguas costeras removiendo nutrientes excesivos de aguas de escorrentía, y absorben gran cantidad de dióxido de carbono del agua.

A su vez, el diseño de las plataformas (100 m x 1 m) y la separación entre sí de tres metros, permite el ingreso de la luz a la zona fótica de la bahía, sin alterar ciclos naturales; agregado a lo anterior, al incluir la pirolisis de plástico, utilizando el oxihidrógeno HHO como combustible, se está innovando al constituirse como un proceso sin emisiones de baja huella de carbono, evitando la llegada al mar de toneladas de plástico que se convierten en microplásticos que afectan la vida marina.

Evaluación y Mitigación de Riesgos

Una de las ventajas más representativas del diseño propuesto, es que por tratarse de bahías, las plataformas quedan protegidas contra maremotos y mar de leva. Por añadidura, y a diferencia de los paneles instalados en tierra, no acumulan el polvo de la arena conservando su eficiencia.

Equipo del Proyecto y Experiencia

El equipo está conformado por la parte social por FEDIAGROG, federación de segundo nivel que representa las comunidades y asociaciones que habitan en el área de influencia del proyecto.

La formulación y diseño del proyecto está a cargo de: **i) El departamento I+D+I**, conformado por la alianza comercial de Bionic Bioseguridad y medio ambiente, con un equipo con 15 años de trayectoria en La Guajira, participante activo en la hoja de ruta del hidrógeno para Colombia, constructor del reactor electrolítico más grande de

PARQUE CIRCULAR DEL AGUA Y LA ENERGÍA WUINK KAI (AGUA Y SOL)

Latinoamérica en un modelo compuesto potabilización de agua/producción de hidrógeno en el Municipio de Albania, La Guajira; **ii) la empresa Chess Engineer**, proveedor tecnológico con amplia experiencia en proyectos de hidrógeno y alcance internacional; **iii) Se cuenta también con el respaldo de Yocogawa**, proveedor internacional de plantas de hidrógeno modulares plug and play más eficiente del mercado; **y iv) Gencell**, empresa dedicada a la producción y almacenamiento de amoníaco verde.