

FORMATO DE BRIEF

Para conceptualización de retos

#HubTransiciónEnergética



Nombre del reto 31: Energía eólica de bajas velocidades

TABLA DE CONTENIDO

BRIEF DEL RETO	2
a) Reto	2
b) Objetivo Estratégico	2
c) Antecedentes	2
d) Descripción del problema.....	3
e) Público objetivo.....	3
f) Impacto esperado	3
g) Restricciones.....	3
h) PDS	3



BRIEF DEL RETO

a) **Reto 31:**

¿Cómo aprovechar la energía eólica de vientos de velocidades bajas, para la generación de energía eléctrica?

b) **Objetivo Estratégico**

La estrategia de largo plazo del Grupo Ecopetrol (GE), denominada "Energía que Transforma", responde integralmente a los retos actuales en materia ambiental, social y de gobernanza, manteniendo el foco en generación de valor sostenible para todos sus grupos de interés. Su objetivo es consolidar una organización ágil y dinámica que se adapta de manera oportuna a los cambios que enfrenta la industria energética, los desafíos de un mundo que avanza en la generación y uso de energías limpias, transitando un camino de oportunidades de crecimiento y liderazgo en el continente americano. "Energía que Transforma" posiciona a Ecopetrol como un grupo integrado de energía, que participa en todos los eslabones de la cadena de hidrocarburos (exploración, producción, transporte, refinación y comercialización) y en infraestructura lineal, tanto en transmisión de energía como en concesiones viales, y espera seguir diversificándose hacia negocios que le permitan continuar reduciendo su huella de carbono y avanzar en el cumplimiento de su meta de ser una compañía de cero emisiones netas de carbono al 2050 (alcances 1 y 2). La estrategia se soporta en cuatro pilares estratégicos: (i) Crecer con la Transición Energética, (ii) Generar Valor con SosTECnibilidad, (iii) Conocimiento de Vanguardia y (iv) Retornos Competitivos.

Objetivos del reto:

- Diseñar, desarrollar y/o adaptar tecnología de convertidores (aerogeneradores) que viabilice el aprovechamiento de la energía del viento de bajas velocidades (promedio menor a 4 m/s).
- Diversificar la matriz energética: Al superar las limitaciones de las velocidades de viento bajas, se podría aumentar la participación de la energía eólica en la matriz energética de una región o país
- Reducir la dependencia de fuentes no renovables de energía, como los combustibles fósiles, y contribuir a la transición hacia una economía sostenible y con menor impacto ambiental.

c) **Antecedentes:**

El autoconsumo se ha convertido en una oportunidad para obtener energía limpia, sostenible y de bajo precio para muchos hogares, en línea con las metas de transición energética y descarbonización. Si bien los paneles solares son las soluciones más populares y las turbinas eólicas tradicionales están diseñadas para operar eficientemente en vientos con velocidades promedio entre 4 a 25 m/s, sin embargo, cuando las velocidades de viento son bajas, la cantidad de energía que se puede capturar y convertir en electricidad es limitada, lo que reduce la eficiencia general del sistema. Aunque la energía mini



eólica se está convirtiendo en una alternativa y corresponde al aprovechamiento de los recursos eólicos mediante la utilización de aerogeneradores de potencia inferior a los 100 kW, los cuales generan electricidad a pequeña escala gracias a la energía del viento, aún hace falta mucho por avanzar en el desarrollo y/o adaptación de tecnologías de convertidores que viabilice el aprovechamiento de la energía del viento de bajas velocidades promedio (menores a 4 m/s).

En Colombia aún no se dispone de mapas eólicos urbanos de alta calidad como en algunas ciudades de Europa y EE. UU., por lo que es necesario realizar un estudio del recurso eólico del emplazamiento. Se sabe que no todas las localizaciones geográficas en Colombia gozan de buenos potenciales de viento (velocidad promedio del viento - dirección del viento enfocado) y por ende acuden a diferentes medios para obtener energía

La tecnología mini eólica cuenta con una serie de ventajas:

- Permite el suministro de electricidad en lugares aislados y alejados de la red eléctrica.
- Genera energía de manera distribuida (micro generación distribuida) reduciendo de este modo las pérdidas de transporte y distribución.
- Produce electricidad en los puntos de consumo, adaptándose a los recursos renovables y a las necesidades energéticas de cada lugar
- Puede combinarse con fotovoltaica en instalaciones híbridas

d) Público objetivo

Centro de Innovación y Tecnología ICP / otras áreas de Ecopetrol

e) Impacto esperado

- Facilidad y flexibilidad de conexión a la red eléctrica.
- Bajo costo de la propuesta de solución.
- Mantenimiento económico del sistema
- Larga vida útil de los aerogeneradores
- Indicador de Capex: \$/KW
- Indicador de Opex: \$/KWH
- Descarbonización: Reducción de CO2 por reemplazo de energía generada a partir de recursos no renovables.

f) Restricciones:

- Tecnologías convencionales

g) PDS Especificaciones de diseño del producto

- Facilidad en la instalación.
- Diseño eficiente que maximice el aprovechamiento del recurso eólico.
- Aprovechamiento de vientos con velocidades menores a 4 m/s



- Integridad de los materiales (soportar la exposición al medio)
 - Solución de bajo costo
 - Fácil mantenimiento
 - Adecuada calidad energética en términos de parámetros eléctricos.
 - Que sea modular (fácil acoplamiento).
 - Que permita gestión y monitoreo en línea IoT
 - No afectación de flora y fauna donde se use.
 - La propuesta debe contar con las especificaciones técnicas de la totalidad de los componentes.
- En los casos en que las soluciones contemplen un componente de tecnología digital, se espera que sean soluciones completas que realicen el despliegue de toda la tecnología que requiera la solución, e incorporen capacidades 4ri y 5ri como inteligencia artificial, internet de las cosas, blockchain, bigdata, AI generativa, Realidad mixta entre otras. La lista de requerimientos técnicos de la solución es la siguiente:

Aspecto/ ciclo de vida	Funcionalidades
Back – End (características que no son percibidas por el usuario final)	<ul style="list-style-type: none"> - La solución debe estar desarrollada utilizando arquitecturas modernas de aplicaciones basadas en microservicios y APIs - La solución debe garantizar la confidencialidad, seguridad y en general la integridad de la información - La solución debe garantizar cumplimiento de criterios de calidad de arquitectura Atam en interoperabilidad, seguridad, escalabilidad, mantenibilidad
Front - End (características que son percibidas y afectan la experiencia del usuario)	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo de la solución debe seguir las recomendaciones de UX/UI que defina Ecopetrol. - La solución debe contar con una visualización interactiva de resultados. - La solución debe dar cumplimiento a los estándares de ciberseguridad y garantizar la protección de los datos personales del usuario - Solución que se pueda comunicar con los estándares de la industria
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> - La solución debe ofrecer preferiblemente un modelo de servicio de computación en nube, y en los casos que aplique, el despliegue de componentes en <i>Edge</i> administrados desde la nube para resolver problemas de conectividad en zonas apartadas



Sustainability (Características que afectan la sostenibilidad económica y funcional de la solución)

- Debe ser una *Cloud Based Solution*.
- Consolidación, centralización y análisis de datos en soluciones en la nube
- Solución que sea capaz de reconocer patrones y generar predicciones a partir de la Data recolectada (Muestreo).
- Encapsulado seguro acorde al área de trabajo: a prueba de explosión/IP 61. Para dispositivos IOT industriales
- IOT Hub, Security Center, gestión y monitoreo remoto del dispositivo.
- Aplicar el estándar de aseguramiento (hardening) al sistema operativo de todos los dispositivos, máquinas virtuales y componentes de la solución
- Contar con mecanismos de autenticación y cifrado a lo largo de todo el proceso.
- Consolidación en lago de datos y caracterizar la data.
- Soporte de redes 2G/3G/4G LTE/5G/HSPA/UMTS para transmisión de datos de forma segura sin infraestructura de antenas tradicionales y sin sensores dependientes de baterías como fuente de alimentación de energía
- Exploración de alternativas tecnológicas de conectividad en zonas apartadas como internet satelital, whiteband, otras.
- Protocolos de comunicación y seguridad como MQTT

