

Anexo 1: Retos de Innovación – Líneas de transmisión

PREGUNTA

¿Cómo podríamos realizar la inspección de la integridad física de manera remota y automatizada, en líneas de transmisión y distribución aéreas de energía del Grupo Empresarial Ecopetrol?

OBJETIVO

Probar soluciones basadas en Ciencia, Tecnología e Innovación CT+ i con el fin de evitar fallas eléctricas y las consecuentes pérdidas de producción de crudo mediante la detección temprana de posibles puntos de falla en las líneas de transmisión y distribución aéreas del Grupo Empresarial.

Nivel de madurez esperado de la solución: TRL 7 en adelante

PROBLEMA

El desafío de la inspección de líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica radica en la necesidad de automatizar el proceso para identificar problemas relacionados con vegetación, fauna, factores meteorológicos y fallas en los componentes de manera oportuna. La falta de un estado de salud de estas líneas en tiempo real impacta negativamente en la producción de crudo, especialmente cuando se presentan fallas eléctricas por componentes o acercamientos con vegetación.

Actualmente, la inspección se realiza principalmente mediante el personal con métodos visuales o técnicas predictivas, lo que implica costos significativos y dependencia de condiciones climáticas favorables. La presencia de vegetación variable, zonas de difícil acceso y riesgos para el personal dificultan aún más este proceso.

Para abordar este problema, es importante implementar nuevas tecnologías de inspección y análisis que mejoren la oportunidad del diagnóstico de la salud de estas líneas. Estas tecnologías deberán permitir realizar intervenciones preventivas antes de que ocurran fallas, optimizando así la operación y minimizando riesgos para el personal y el medio ambiente.

BENEFICIO

Reducción notable en los tiempos de inspección de líneas de transmisión / distribución de energía, lo que se traducirá en una mayor eficiencia operativa y menores costos.

Empleo de mecanismos alternativos como vehículos no tripulados para eliminar los riesgos asociados a trabajos en altura y accidentes eléctricos por contacto o proximidad, anticipando una disminución en la producción diferida gracias a la detección temprana de posibles puntos de falla.

Menor uso de recursos humanos y vehículos, contribuyendo a una gestión más sostenible y eficaz de los recursos.

Capacidad de realizar inspecciones detalladas en lugares de difícil acceso y detección de defectos ocultos, errores de montaje y crecimiento excesivo de vegetación, lo que destaca el potencial para mejorar la calidad y la seguridad en las operaciones.

Reducción de los riesgos biológicos asociados al recorrido de las servidumbres durante las inspecciones.

Facilidad en la inspección en locaciones de difícil acceso.

Posibilidad de aumentar los tiempos entre inspecciones debido a la calidad realizada con los drones.

Mitigación del impacto en los permisos de ingreso a predios propiedad de terceros.

TARGET

Operaciones del Grupo Empresarial Ecopetrol que cuenten en sus activos con líneas de transmisión y distribución aéreas de energía.

Comunidades cercanas a las zonas de servidumbre

Red Econova – Energía Eléctrica

Vicepresidencia Upstream – VPU

Vicepresidencia de Soluciones de Bajas Emisiones – VSE

Vicepresidencia Regional Orinoquía – VRO

RESTRICCIONES

Las soluciones deben contar con licenciamiento y permisos para operar drones dentro de las operaciones del Grupo Empresarial, en caso de que aplique.

Las soluciones deben integrarse con soluciones digitales para garantizar la interoperabilidad y eficiencia del sistema.

Las soluciones deben respetar las distancias mínimas de seguridad establecidas en la normativa correspondiente para garantizar la seguridad eléctrica.

Las soluciones deben asegurar que la relación beneficio/costo sea mayor que 1 después de la fase piloto para garantizar la viabilidad económica del proyecto.

Anexo 2: Retos de Innovación – Paneles solares

PREGUNTA

¿Cómo optimizar el uso residual de paneles solares, resolver su disposición costosa y compleja, y maximizar la utilización de sus componentes para crear un modelo de negocio rentable basado en la economía circular?

OBJETIVO

Asegurar la adopción de principios de economía circular para paneles solares en desuso o con potencial de aprovechamiento, para reducir los impactos ambientales provocados por éstos.

Nivel de madurez esperado de la solución: TRL 6 en adelante

PROBLEMA

La diversificación de la matriz energética hacia fuentes renovables, como la energía solar fotovoltaica, ha sido clave en la transición hacia un sistema energético más sostenible. Sin embargo, se plantea un desafío importante en relación con la gestión de los residuos generados por los paneles solares al final de su vida útil.

Con una duración estimada de 25 a 30 años, el retiro de estos paneles debido a diversas fracturas en la estructura o por no cumplir con las capacidades técnicas requeridas por el sistema luego del su uso normal; podría resultar en una acumulación significativa de residuos compuestos por vidrio, silicio, aluminio, plástico, metales y semiconductores, entre otros materiales.

Se estima que para el año 2028 se producirá el primer pico de paneles solares fuera de circulación, lo que plantea la pregunta de cómo gestionar adecuadamente estos residuos como RAEE (Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos). Ante este contexto, es crucial desarrollar estrategias y modelos de economía circular que permitan el aprovechamiento de sus capacidades remanentes o de sus componentes o finalmente la disposición adecuada y sostenible de los paneles solares al final de su vida útil.

BENEFICIO

Implementación de una solución para recuperar materiales de paneles solares, ampliando su vida útil y reduciendo costos en la transición energética.

Reducción de costos de generación y tecnologías de transición, lo que haría que los proyectos sean más viables.

Alivio de la presión sobre materias primas escasas y finitas, contribuyendo a la sostenibilidad y a la conservación de recursos.

Disminución de los costos de implementación de las tecnologías de transición al evitar el uso de materiales vírgenes altamente demandados, lo que aceleraría los retornos de inversión.

Contribución a la disponibilidad de materias primas al recuperar materiales y evitar la dependencia de fuentes finitas y contaminantes.

TARGET

Operaciones del Grupo Empresarial Ecopetrol que cuenten en sus activos con baterías para el almacenamiento de energía.

Actores de la transición energética que fabrican, utilizan y/o realizan disposición final de baterías.

Comunidad de prosumidores y consumidores.

Ecosistema CTel.

Gestores de residuos RAEE.

Sector energético.

Comunidad y sociedad civil.

RESTRICCIONES

Para soluciones con TRL encima de 7, se requiere el cumplimiento estricto de las normas técnicas aplicables a los materiales reciclados, así como a las normativas pertinentes como RETIE en caso de ser aplicable.

Para soluciones de reuso como a las soluciones disruptivas se exige que se cuenten con las autorizaciones correspondientes para la manipulación de sustancias peligrosas.

Cualquier solución debe contemplar el aval necesario para la manipulación o gestión adecuada de RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) o residuos peligrosos.

Anexo 3: Retos de Innovación – Baterías

PREGUNTA

¿Cómo mejorar la reutilización de baterías de almacenamiento de energía, resolver la disposición costosa y compleja de estos residuos, y aprovechar al máximo sus componentes para crear un modelo de negocio rentable basado en la economía circular?

OBJETIVO

Asegurar la adopción de principios de economía circular para baterías en desuso o con potencial de aprovechamiento, para reducir los impactos ambientales provocados por estas.

Nivel de madurez esperado de la solución: TRL 6 en adelante

PROBLEMA

El crecimiento exponencial en la adopción de vehículos eléctricos y sistemas de almacenamiento de energía ha generado un desafío importante en cuanto a la gestión de las baterías una vez que han cumplido su vida útil.

En Colombia, donde circulan más de 50,000 vehículos eléctricos y se proyecta una demanda global de 5.3 TWh en 2035, se enfrenta a la acumulación de residuos de baterías que se estima en alrededor de 3150 toneladas en los próximos años. Esta situación trae consigo problemas específicos relacionados con la disposición y reutilización de las baterías, destacando la limitada utilización de la capacidad remanente, la dificultad, los costos asociados a la disposición de los residuos y el subaprovechamiento de los componentes presentes en las mismas.

Ante esta situación, surge la necesidad de explorar modelos de negocio de economía circular que permitan evaluar diferentes opciones para las baterías como darles una segunda vida, el aprovechamiento de sus componentes y/o la disposición final de las mismas, asegurando así un cierre de ciclo óptimo y sostenible; e incluso posibilitando soluciones a problemas de acceso a la energía en zonas de difícil acceso en el país.

BENEFICIO

Fortalecimiento de la sostenibilidad ambiental y mejora de la reputación empresarial enfocando responsable hacia la gestión de residuos.

Creación de nuevas fuentes de ingresos y reducción en costos de disposición.

Reutilización de baterías de almacenamiento de energía para un segundo uso, lo que implica la reducción de costos de disposición y del impacto ambiental.

Ampliación del acceso a la energía en áreas remotas y estabilización de granjas solares.

Integración de una economía circular en el sistema energético, fortaleciendo la seguridad energética y la independencia en regiones aisladas, además de apoyar la fiabilidad de las energías renovables.

Recuperación de materiales para ampliar su vida útil y su dirección hacia la transición con costos reducidos o regulares.

Cambios en los costos de generación y potencial de energía, lo que impactaría directamente en la viabilidad de los proyectos de transición.

Incremento de los costos de implementación de las tecnologías de transición debido al uso de materiales vírgenes altamente demandados, lo que prolonga los retornos de la inversión.

Ajuste en la disponibilidad de materias primas debido a la finitud de las fuentes y la contaminación.

TARGET

Operaciones del Grupo Empresarial Ecopetrol que cuenten en sus activos con baterías para el almacenamiento de energía.

Actores de la transición energética que fabrican, utilizan y/o realizan disposición final de paneles solares.

Comunidad de prosumidores y consumidores.

Ecosistema CTel.

Gestores de residuos RAEE.

Sector energético.

Comunidad y sociedad civil.

RESTRICCIONES

Para soluciones con TRL por encima de 7, se requiere el estricto cumplimiento de las normas técnicas aplicables a los materiales reciclados, así como de las normativas pertinentes como RETIE en caso de ser aplicable.

Tanto para soluciones de reuso como para soluciones disruptivas, se exige contar con las autorizaciones correspondientes para la manipulación de sustancias peligrosas.

Cualquier solución propuesta debe contemplar el aval necesario para la manipulación o gestión adecuada de RAEE (Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos) o residuos peligrosos.