

Gasificación de carbón para la obtención de hidrógeno y su uso en empresas intensivas en consumo de energía térmica para norte de Santander

 **MÁS PAÍS**

SECCIONAL
NORTE DE SANTANDER

Entidad Proponente	ANDI
Naturaleza de la Entidad	Privada
Nombre de la Iniciativa	Gasificación de carbón para la obtención de hidrógeno y su uso en empresas intensivas en consumo de energía térmica para Norte de Santander
Sector Económico	Energía

↓
REGIÓN NORORIENTE PACÍFICO
NORTE DE SANTANDER

Antecedentes

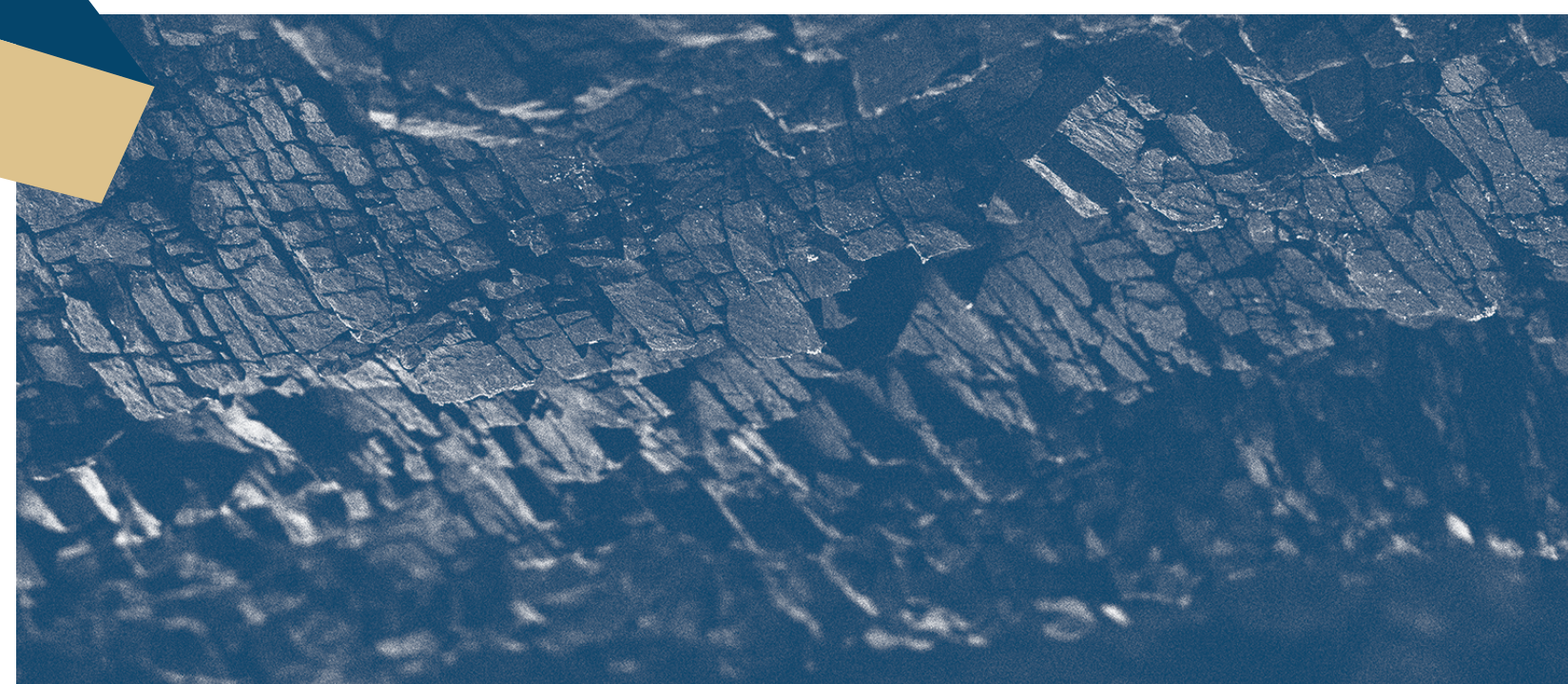
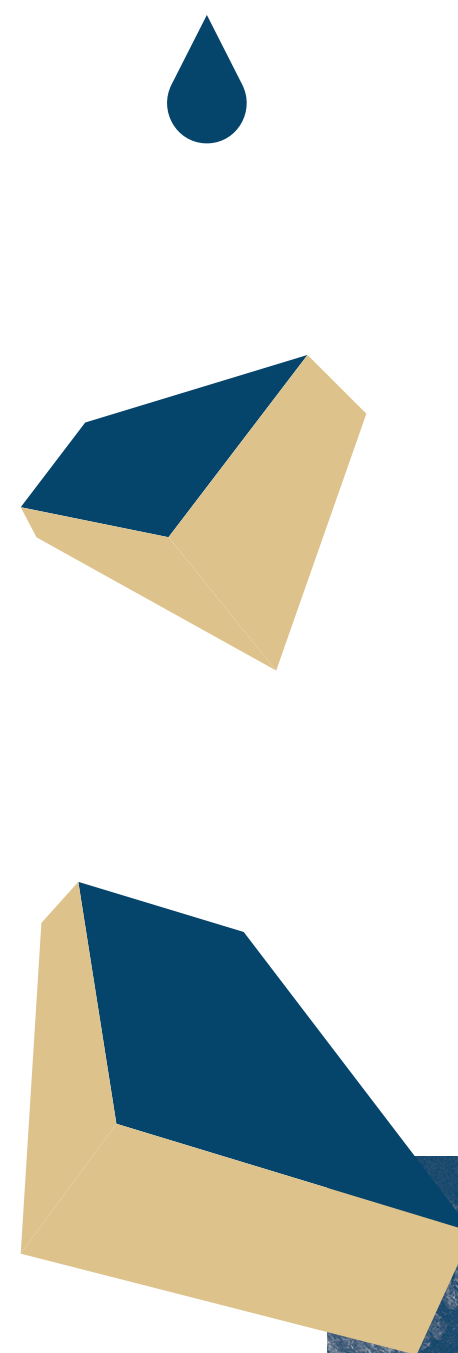


En 2003, la Ladrillera San Cristóbal implementó un sistema de gasificación para el suministro de gases calientes y limpios a un horno túnel de cocción de ladrillos y secado de material cerámico crudo (F. Chejne, et al. 2003). En 2007, Eurocerámica instaló un gasificador de carbón para su proceso de atomizado en el municipio de Rionegro, en la ciudad de Medellín. Este gasificador detuvo su producción debido a la alta contaminación ambiental y olores que provocaba en la población aledaña. No obstante, el mismo año, mediante el modelamiento y simulación de un gasificador de carbón, demostraron que esta tecnología posee ventajas en la flexibilidad del combustible y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, pues emite descargas muy bajas de CO₂ (W. Caro, et al. 2007).

En 2010, se comprobó que la gasificación en agua supercrítica era una forma eficaz y limpia para la producción de hidrógeno a partir del carbón (Hui Jin, et al. 2010).

En 2014, se evidenció la viabilidad de la obtención de hidrógeno a partir de la gasificación de sólidos carbonosos con vapor y agua supercrítica (N. Sánchez, 2014). En 2018, se demostró que el carbón de la región posee destacada eficiencia y gran potencial para la gasificación (M. Ardila-Barragán, et al. 2018). Asimismo, se realizó un modelamiento y diseño de un gasificador de carbones y mezclas carbón-biomasa en el centro de Boyacá. La cogasificación de la mezcla carbón-biomasa arrojó la mayor eficiencia en la conversión de carbón y eficiencia térmica. Estos resultados indican la viabilidad del proceso de cogasificación de mezclas aglomeradas de carbón con Chenopodium.

En 2019, la Arroquera Federal puso en marcha un sistema de gasificación de biomasa para la obtención de energía eléctrica, que puede llegar a generar hasta 1,8 GWh al año, sustituyendo así, más del 70% su consumo anual de energía.



Objetivo General



Determinar, mediante el diseño de un prototipo, la viabilidad técnica y financiera de una solución tecnológica para la gasificación de carbón, en aras de promover la transición energética para pasar del uso directo del carbón al hidrógeno y, así, reducir las emisiones de GEI.



Objetivos Específicos

1. Determinar la línea base de las emisiones de GEI en las industrias de cerámica y arcilla.

2. Evaluar y definir la alternativa de solución tecnológica más viable para la gasificación de carbón.

3. Diseñar y construir el Producto Mínimo Viable que cumpla con las características necesarias para la reducción de las emisiones de GEI y la generación de hidrógeno en las industrias de cerámica y arcilla del departamento con oportunidad de escalamiento.

4. Crear alianzas entre las partes interesadas para el desarrollo de una industria baja en carbono, fomentando la investigación y desarrollo de tecnologías limpias priorizando la potencialización del liderazgo femenino de la región en materia de gestión ambiental.

Principales actividades a desarrollar

1. Diseñar un instrumento que permita conocer el registro de emisiones de GEI que posee cada una de las empresas de las industrias de cerámica y arcilla intensivas en consumo de energía térmica en Norte de Santander.

2. Socializar y lanzar el instrumento de medición para obtener la información inicial.

3. Consolidar y analizar la información obtenida.

4. Obtener de Corponor (Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental) el listado de empresas con permiso de emisión de GEI e identificar el nivel de consumo energético de cada empresa y el tipo de combustible utilizado para cada uno de sus procesos industriales.

5. Comparar la información obtenida del reporte de Corponor con los resultados del instrumento diligenciado por las empresas para consolidar una base de datos complementada.

6. Cruzar la información obtenida de la simulación y la línea base de emisiones de GEI previamente identificada para conocer los posibles resultados de un prototipo de gasificador de carbón.

7. Analizar los resultados y determinar la viabilidad de la solución tecnológica a pequeña escala.

8. Diseñar un instrumento de medición del potencial carbonífero de Norte de Santander- Caracterización del carbón de la región.

9. Elaborar una base de datos de los principales proveedores de carbón en el departamento.

10. Socializar y lanzar el instrumento de medición para obtener la información inicial.

11. Consolidar y analizar la información obtenida.

12. Identificar la condición del mercado de carbón a utilizar en el proceso de gasificación elegido.

13. Matriz de variables que evidencien las características necesarias del gasificador.

14. Identificación inicial de tipos de gasificadores disponibles en el mercado.

15. Recopilación de estudios previamente realizados sobre el proceso de gasificación de carbón, tanto en el ámbito nacional e internacional.

16. Establecer contacto inicial con organizaciones o empresas que han elaborado prototipos funcionales de gasificadores de carbón para conocer la percepción y las experiencias obtenidas.

17. Consolidación de la información y emisión de conclusiones.

18. Análisis de los procesos implementados por cada tipo de gasificación.

19. Selección de un tipo de gasificador según los resultados del análisis.

20. Modelar el Producto Mínimo Viable.

21. Simular el funcionamiento del gasificador basado en el diseño elaborado.

22. Desarrollar simulación a través de un software especializado para obtener los resultados y determinar la efectividad del carbón en el proceso de gasificación.

23. Análisis de los resultados de la simulación y determinación de la viabilidad de implementación del tipo de gasificador seleccionado.

24. Determinar los aspectos a mejorar y fortalecer.

25. Aplicar los cambios y acciones de mejora al modelo.

26. Obtener el modelo mejorado para simular en ambiente real.

27. Identificar el mercado a capturar y los potenciales consumidores del hidrógeno producido a partir del proceso de gasificación (utilizando la información obtenida previamente).

28. Organizar la primera rueda departamental de energías alternativas en Norte de Santander.

29. Ejecutar dos conferencias en las que se presenten experiencias de otras organizaciones con la gasificación de carbón y el impacto que este tuvo tanto en su nivel de emisión de GEI como en su economía (un conferencista nacional y uno internacional).

30. Organizar un espacio de socialización del proyecto con participación de la gobernación, la Alcaldía de Cúcuta y representantes estudiantiles (universitarios y bachillerato) con acceso a la simulación para que los asistentes puedan ver y entender el proceso de gasificación y conocer los beneficios que trae para la comunidad.

31. Entablar conversaciones con las universidades para identificar posibles alianzas para la ejecución del proyecto a escala real.

32. Conocer las propuestas que tienen las empresas en materia de energías alternativas y alinear con la propuesta de gasificación de carbón.

33. Identificar las tecnologías existentes en el departamento que puedan aportar al desarrollo del proyecto.

34. Identificar revistas y medios internacionales de interés para el proyecto.

35. Contacto inicial con los medios identificados.

36. Diseño de infografías, papers y artículos que consoliden los resultados de la investigación.

37. Acuerdo de publicación con los medios identificados.

38. Circulación de las comunicaciones en el país y medios internacionales identificados.

Lugar de Ejecución



Área Metropolitana de Cúcuta.

Departamento Norte de Santander.

Población Beneficiada

La población que se pretende impactar corresponde a los habitantes de los municipios de:

Zulia (24.185)

San Cayetano (5.971)

Santiago (2.901)

Cúcuta (680.765)

Villa del Rosario (99.113)

Los Patios (81.122)

Para un total de

894.057

habitantes
(DANE, 2018)



Impactos / Cobeneficios

Inicialmente, los resultados impactarán a la región de Norte de Santander y, posteriormente, a toda Colombia, ya que promoverá la adopción de tecnologías que permiten aumentar la canasta energética de las empresas, y disminuir los costos fijos. Además, la solución contribuye socialmente a la región a través del desarrollo de las empresas, y ambientalmente, por la reducción de emisiones de GEI, lo que aporta a la mitigación del cambio climático y, por ende, a la vida de las personas.

• **Beneficio social:** según el lineamiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, el proyecto le apunta al “Objetivo 7: garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna”. Según las Naciones Unidas, la energía es el factor que contribuye, principalmente, al cambio climático y representa alrededor del 60% de todas las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (Naciones Unidas, 2019). Por esta razón, surge la necesidad de desarrollar proyectos que ayuden a buscar nuevas formas de energía renovable.

• **Beneficio ambiental:** la reducción de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) se alinea a las políticas de protección del medioambiente y descarbonización de la economía. Esto, además, permite mitigar el cambio climático, disminuir las enfermedades causadas por los GEI y mejorar la calidad del aire.

• **Beneficio económico:** se dará apertura a un nuevo sector productivo en la región con la producción de hidrógeno y la oportunidad de aprovechar los subproductos generados por la gasificación del carbón. A su vez, se gestionarán recursos de inversión que estén dispuestos para financiar este tipo de proyectos y así lograr mayor escalabilidad a la gasificación del carbono y convertir a la región en pionera en la generación de hidrógeno y la descarbonización de la industria de la cerámica y la arcilla.

• **Beneficio salud:** mejorar las condiciones ambientales y de calidad de vida de la comunidad aledaña a las zonas industriales reflejada en la disminución de futuras enfermedades respiratorias, de la piel y demás asociadas a la problemática.

Es importante tener en cuenta que, tanto el conocimiento como la tecnología, deben desarrollarse en gran medida para este proyecto, puesto que el nivel de madurez de la tecnología para el uso que se requiere no supera un Technology Readiness Level (TRL 4)¹. Esto permite experimentar con materias primas de diferente composición, las cuales son abundantes en la región.

1 - El Technology Readiness Level (TRL), o en español: Escala de Madurez Tecnológica, es un método desarrollado por la NASA en los años setenta con la finalidad de ser una herramienta que ayude a medir el grado de madurez de una tecnología.

Correspondencia con Emisiones Claves del Departamento



El proyecto inicia con la definición de la línea base de los GEI generados en los procesos de la industria de la cerámica y la arcilla, incluyendo el análisis de las alternativas de solución tecnológica que hay actualmente en el mercado en términos de gasificadores, hasta lograr la selección, diseño y construcción de un prototipo de gasificador de carbón que cumpla con las características necesarias para la reducción de las emisiones de GEI y la generación de hidrógeno.

Se establece como premisa que, a futuro, el proyecto permitirá reemplazar

el uso de combustibles fósiles sólidos como carbón y coque, teniendo en cuenta que, a partir de ellos, se producirá un gas de síntesis con alto contenido de hidrógeno, el cual será la base energética para los procesos térmicos industriales con un uso más eficiente. En términos generales, se espera producir más energía térmica con menos combustibles.

Las emisiones de GEI aquí señaladas se basan en las categorías de emisión definidas por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC)². Las principales categorías y subcategorías de fuentes de emisión GEI a las que está asociado el presente proyecto corresponden a:

Categoría:



Industrias manufactureras y de la construcción.

Subcategoría:



Minerales no metálicos. Para Norte de Santander, es importante que los proyectos de mitigación del cambio climático se enfoquen en la categoría 1A2 del IPCC, Industrias manufactureras y de la construcción.

² - El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) fue creado en 1988 para que facilitara evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta.



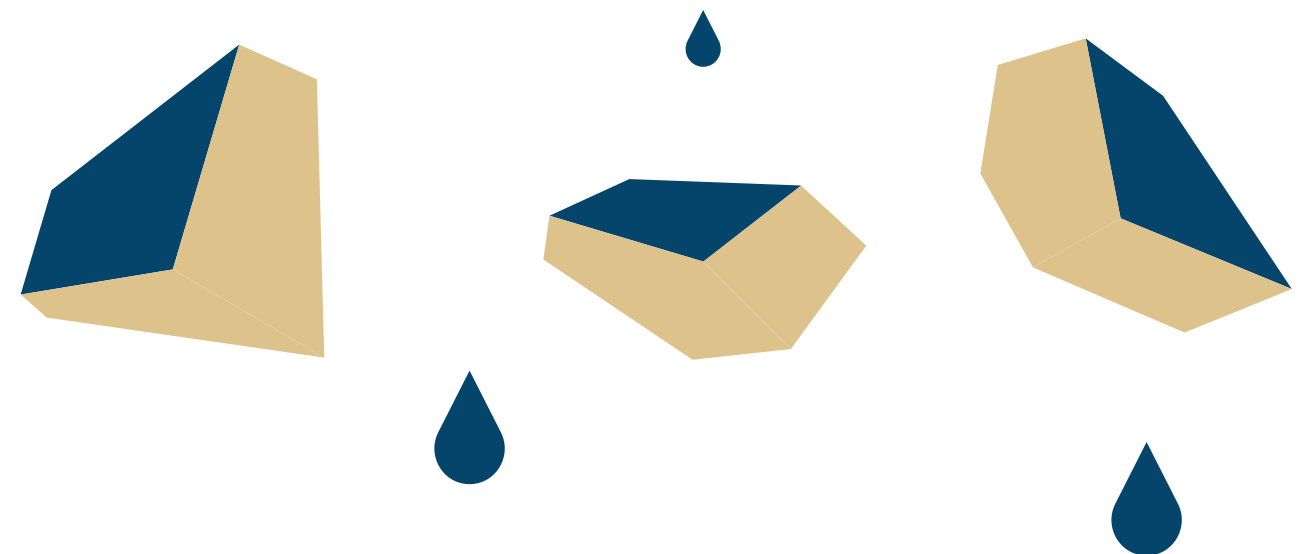
¿Qué tipo de innovación plantea el proyecto y en qué consiste?



Innovación network: porque es necesario conformar una comunidad o ecosistema que facilite el intercambio de conocimiento que genere valor para las compañías.



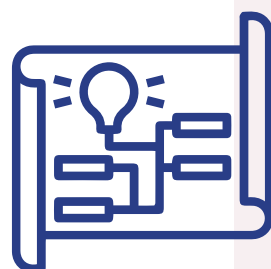
Innovación en procesos: porque con la incorporación de las nuevas tecnologías podremos generar un combustible (hidrógeno) más limpio que se pueda usar de una manera eficiente y que conlleve al cumplimiento de los objetivos del proyecto.



Articulación Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) del departamento / Instrumento de planificación



En el ámbito nacional, el proyecto se articula con el Plan Integral de Gestión de Cambio Climático del sector minero-energético, especialmente en lo que corresponde a la generación de electricidad: diversificar la matriz energética colombiana, la promoción de la autogeneración de energía mediante fuentes alternativas, y la transformación de la generación energética en las zonas no interconectadas. Además, se busca la armonización de los requisitos ambientales para el desarrollo de las Fernc (Fuentes de energía renovable no convencionales). Con la industria, en lo que corresponde a la promoción de proyectos de gestión de la energía y eficiencia energética en el sector, se busca: identificar, estructurar e implementar proyectos sobre buenas prácticas operativas e implementación de mejoras en procesos energéticos y uso de energéticos de menor factor de emisión. Ambos son la apuesta sectorial para la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC por sus siglas en inglés).

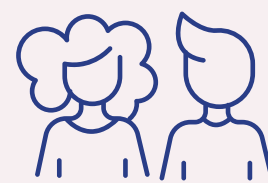


El presente proyecto está articulado con la medida de mitigación establecida en el Plan Integral de Cambio Climático del Departamento de Norte de Santander (Piccdns), denominada como: "implementación de programas de reducción de emisiones del GEI en el sector minero energético y de hidrocarburos". De igual forma, este proyecto se encuentra articulado al Plan de Desarrollo Departamental Más oportunidades para todos 2020-2023, en el programa Innovando para un territorio ambientalmente sostenible, y la meta "proyectos ejecutados de los perfiles identificados dentro de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático".

Valor del Proyecto

La inversión que se necesita para realizar el proyecto es de:

\$12.317.701.616



Actores

Carbomax, Cerámica Italia, ANDI Norte de Santander, Corponor, empleados de la industria de cerámica ladrillera, textiles y alimentos del departamento de Norte de Santander, habitantes del departamento de Norte de Santander, habitantes ubicados en las cercanías de las plantas industriales del departamento de Norte de Santander, Universidad Francisco de Paula Santander, Gobernación de Norte de Santander, Alcaldía de Cúcuta, Fondo Acción.

Tiempo Estimado

3 años.

Equidad de género en el proyecto



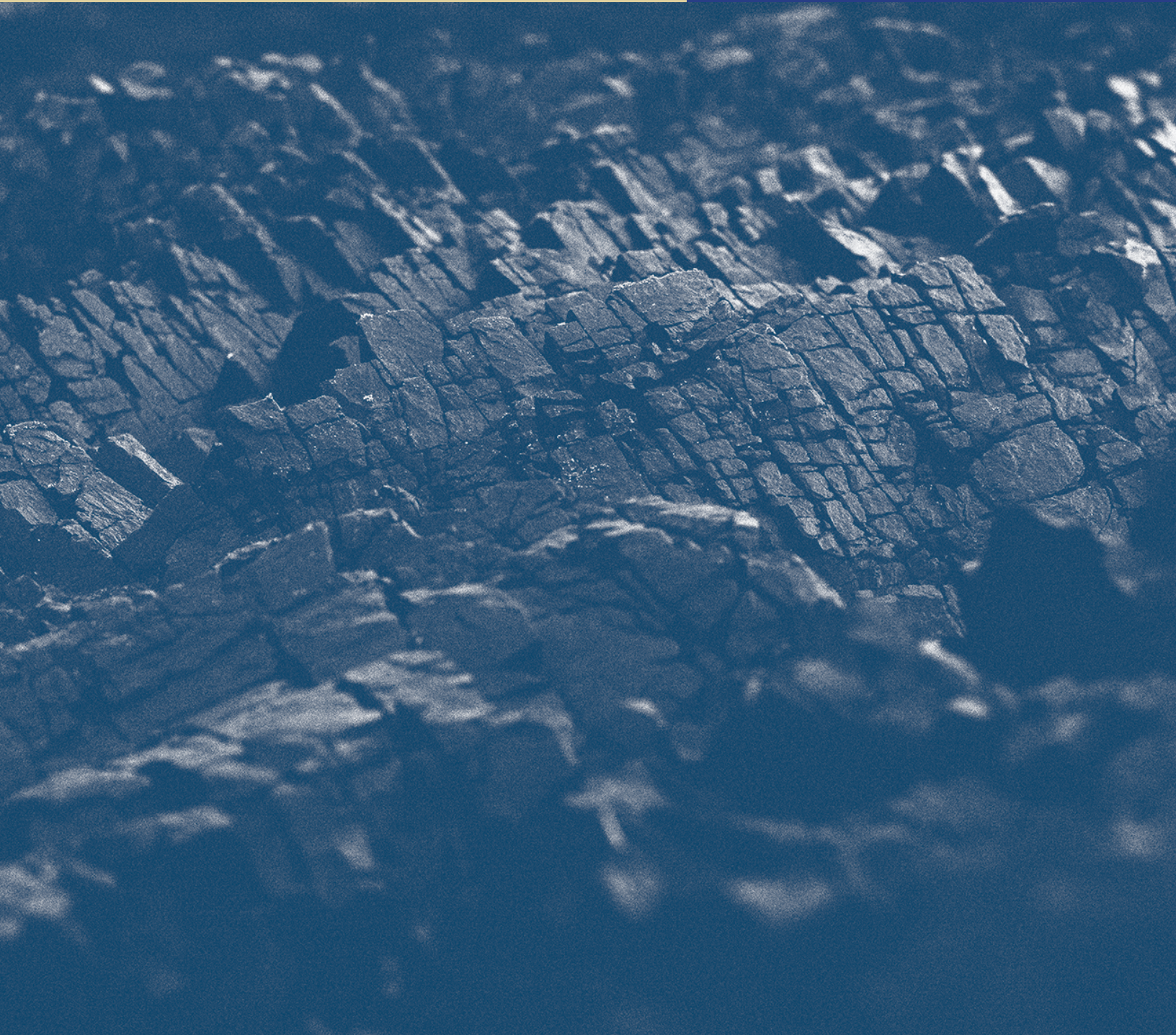
El enfoque de equidad de género se aborda mediante la oportunidad de potencializar el liderazgo ambiental de las mujeres investigadoras que abanderan temas de calidad de aire y desarrollo sostenible desde la academia, en la región. Lo anterior, se llevará a cabo mediante el desarrollo del objetivo 4 del proyecto: crear alianzas empresariales en pro del desarrollo de tecnologías limpias para una industria baja en carbono. Lo que se buscará es que haya una gran participación en las mesas de trabajo por parte de personal femenino que labora como docentes, investigadoras o desarrolladoras en las instituciones que se vinculen al proyecto.



ANDI

Gasificación de carbón para la obtención de hidrógeno y su uso en empresas intensivas en consumo de energía térmica para Norte de Santander

Energía



Con el apoyo de:

