

Oportunidades de colaboración e inversión para empresas y organizaciones danesas en la Transición Energética de Colombia 2021

Ramirez, Jacobo; Velázquez, Diego Angelino; Vélez-Zapata, Claudia

Document Version
Final published version

Publication date:
2021

License
Unspecified

Citation for published version (APA):
Ramirez, J., Velázquez, D. A., & Vélez-Zapata, C. (2021). *Oportunidades de colaboración e inversión para empresas y organizaciones danesas en la Transición Energética de Colombia: 2021*. Centre for Business and Development Studies.

[Link to publication in CBS Research Portal](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us (research.lib@cbs.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Download date: 04. Jul. 2025

Oportunidades de colaboración e inversión para empresas y organizaciones danesas en la Transición Energética de Colombia: 2021

PROYECTO ASIGNADO POR LA EMBAJADA DE DINAMARCA EN COLOMBIA

Autores

Jacobo Ramírez

Diego Abraham Angelino Velázquez

Claudia Vélez-Zapata

Foto 1. Parque Eólico Jepirachi en La Guajira [2019].



Fuente: ©INDEPAZ, 2019. Reproducido con permiso. Su reutilización requiere permiso adicional.



EMBASSY OF DENMARK
Bogotá

CBS  **CENTRE FOR BUSINESS
AND DEVELOPMENT STUDIES**
COPENHAGEN BUSINESS SCHOOL

El **Centre for Business and Development Studies** (CBDS), perteneciente al **Department of Management, Society and Communication** (MSC) de la **Copenhagen Business School** (CBS), se dedica a la investigación multidisciplinaria, incluida el área de negocios y desarrollo sostenible. Además de un núcleo de investigación, el CBDS cuenta con un grupo más amplio de académicos (CBDS+) de otros departamentos dentro y fuera del CBS.

Los investigadores del CBDS llevan a cabo estudios relacionados con el desarrollo empresarial e internacional desde diferentes perspectivas y con métodos teóricos variados. La International Advisory Board del CBDS no solo apoya en la dirección estratégica del Centro y el control de calidad de los resultados de las investigaciones, también promueve futuras colaboraciones.

La publicación de este informe es responsabilidad exclusiva de los autores. Los hallazgos, interpretaciones, inferencias y conclusiones expresadas en él no reflejan necesariamente las opiniones del CBDS ni de los gobiernos de Colombia y Dinamarca. El único propósito de este reporte es informar. No pretende aconsejar a la sociedad civil sobre seguridad o inversión, ni recomendar la idoneidad de determinada inversión.

Los colores utilizados en los mapas, diagramas y fotos, al igual que la información mostrada en los gráficos incluidos en el reporte, no expresan juicio alguno de los autores.

Las fotografías fueron tomadas por Claudia Vélez-Zapata, Jacobo Ramírez e INDEPAZ Colombia (Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz), quienes otorgaron el derecho de su reproducción en este documento. Cualquier otro uso de las fotografías requiere permiso adicional.

CBDS: Centre for Business and Development Studies

Dalgas Have 15, 2200 Frederiksberg, Denmark

E-mail: cbds@cbs.dk

www.cbds.center

ISBN: 978-87-973170-0-6

DOI: 10.13140/RG.2.2.29168.17921

Las publicaciones de CBDS se pueden descargar de forma gratuita desde www.cbds.center

© Copenhagen 2021, los autores y CBDS

Contenido

CONTENIDO	II
PREFACIO	III
Alcance del informe	iv
Estructura del informe	iv
AGRADECIMIENTOS	V
Fondos	v
Papel de la Fuente de financiamiento	vi
Declaración de conflicto de intereses	vi
Declaración de disponibilidad de datos	vi
SOBRE LOS AUTORES	VII
RESUMEN EJECUTIVO	1
<i>Entorno del país</i>	1
<i>Sector energético</i>	2
<i>Marco legal para la transición energética</i>	3
<i>Principales hallazgos</i>	4
<i>Áreas de colaboración</i>	5
1. BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS	5
2. GOBERNANZA EN DEMOCRACIA ENERGÉTICA	5
3. CULTURA ENERGÉTICA	6
4. EFICIENCIA ENERGÉTICA	6
5. INFRAESTRUCTURA DE APOYO	7
POTENCIAL DE LA COOPERACIÓN DINAMARCA-COLOMBIA	8
1.1 Implicaciones para las organizaciones públicas y privadas	9
CONCLUSIONES	13
REFERENCIAS	14

Prefacio

Este informe presenta un análisis profundo del sistema energético colombiano hasta abril de 2021. Uno de sus objetivos es brindar información relevante para que empresas privadas e inversionistas daneses conversen y colaboren con las organizaciones públicas y privadas colombianas. Otra finalidad es lograr una transición energética flexible en el contexto del Plan Energético Nacional de Colombia hacia el 2050 (E2050).

El plan E2050, dado a conocer en junio de 2015, es parte integral de la Política de Crecimiento Verde de Colombia. Uno de sus objetivos es transformar la matriz energética colombiana al impulsar la inversión en energía renovable no convencional. El gobierno colombiano [1] utiliza el término “energía renovable no convencional” para referirse a la energía renovable (a gran y pequeña escala), terminología utilizada en Europa y Norteamérica para designar a la eólica (en tierra y en alta mar), solar, de biomasa y residuos, y geotérmica. El plan E2050 incorpora la mitigación del cambio climático a la política pública colombiana, conforme al compromiso con el Acuerdo de París [1-3]. El objetivo es diversificar la matriz energética colombiana a través de energías renovables no convencionales para asegurar un sistema energético más competitivo, sostenible, resiliente y diversificado [a].

En Colombia existe un creciente acuerdo entre los sectores público y privado y la sociedad civil sobre la necesidad de mitigar el cambio climático. El gobierno colombiano, a pesar de la pandemia de COVID-19, continúa revisando y mejorando su marco legal para transformar su sistema energético y promover la inversión extranjera directa (IED) en energías renovables no convencionales. Aunque la tendencia es favorecer las energías renovables no convencionales sobre la energía tradicional obtenida de combustibles fósiles, algunos consumidores (sociedad civil & empresas) se resisten a efectuar tal transición [a].

La política pública colombiana señala con claridad la necesidad de aumentar del 1 % a más del 12 % la participación de las energías renovables no convencionales en la matriz energética, para el 2022 [a]. El blanco en la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de Colombia se elevó del 20 % al 51 % para el 2030, con el objetivo de utilizar la "reactivación sustentable" como fuerza impulsora del crecimiento económico tras la desaceleración ocasionada por COVID-19 [2].

El presente informe procura ayudar a empresas e inversionistas privados a trazar un mapa de oportunidades y desafíos de inversión

en energías renovables no convencionales en Colombia, para construir un sistema energético resiliente.

Alcance del informe

Este informe es una brújula para las empresas danesas interesadas en el mercado energético colombiano. En él se muestra el estado del sistema energético de Colombia con el fin de propiciar el diálogo sobre los sistemas de energía sostenible y fomentar la cooperación con Dinamarca. También describe de manera general el marco legal para la transición energética colombiana con el propósito de dilucidar las oportunidades de inversiones actuales y futuras en energías renovables no convencionales en el país, particularmente eólica, solar, de biomasa y geotérmica.

El informe fue elaborado con base en entrevistas a funcionarios públicos, representantes gubernamentales, representantes de empresas multinacionales (EMN) y pequeñas y medianas empresas (PyMES) del sector energético en Colombia y Dinamarca, representantes de instituciones financieras, representantes de organizaciones no gubernamentales, consultores, académicos y miembros de la sociedad civil. Las entrevistas se realizaron en línea debido a las restricciones de COVID-19, entre septiembre de 2020 y abril de 2021.

Sumado a esto, en el trabajo de campo realizado en febrero de 2020, se efectuaron entrevistas cara a cara con integrantes del pueblo Wayúu

en La Guajira, Colombia. Sus declaraciones y sus respuestas aparecen transcritas anónimamente, lo cual se indica con una [a]. El informe también se basa en documentos sobre el sistema energético colombiano disponibles al público, informes del sector privado y documentos gubernamentales, como los marcos normativos y legales de energía colombianos. Una fuente importante de información es la plataforma de Internet que mantiene la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) del Ministerio de Minas y Energía (MME) (disponible en <https://www1.upme.gov.co/Paginas/default.aspx>). Este portal constituye la referencia nacional de tecnología de punta y mejores prácticas dentro del sistema energético en Colombia.

Estructura del informe

El presente informe comienza con un resumen ejecutivo para tomadores de decisiones e inversionistas de los sectores público y privado, con la finalidad de motivar el diálogo, la colaboración y la inversión en el sector energético colombiano. Posteriormente se presenta el potencial para la cooperación entre Dinamarca y Colombia.

Agradecimientos

Jacobo Ramírez, Diego Abraham Angelino Velázquez y Claudia Vélez-Zapata realizamos la investigación para este informe y agradecemos a la Embajada de Dinamarca en Colombia por facilitarnos el acceso a funcionarios del gobierno colombiano para ser entrevistados.

Diferentes unidades gubernamentales colombianas nos brindaron información valiosa y recomendaciones importantes para la redacción de nuestro informe. Agradecemos sus aportaciones a la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa, al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), al Grupo de Asuntos Internacionales del Ministerio de Minas y Energía, a la Unidad de Planeación Minero-Energética, a la Comisión Reguladora de Energía y Gas, a la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte, a la Oficina de Cooperación y a Asuntos Internacionales del Ministerio de Educación.

Diferentes organizaciones públicas y privadas, consultores y organizaciones no gubernamentales realizaron contribuciones y nos proporcionaron comentarios valiosos. De Colombia: INDEPAZ (Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz), IPD América Latina, Asociación de Energías Renovables (SER Colombia), Universidad de La Guajira, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, ECOPETROL y COTECMAR. De Dinamarca: DanChurchAid, Danish Institute for

Human Rights, ROSS DK, Haldor Topsoe, Gehl, EKF (Agencia de Crédito a la Exportación de Dinamarca), IFU (Fondo de Inversión para Países en Desarrollo), NIRAS, Municipalidad de Ringkøbing-Skjern, Vestas y Ørsted.

Con la ayuda y asistencia del INDEPAZ nos fue posible el acceso a Wayúu, Colombia. Jacobo Ramírez realizó un trabajo de campo en la región de La Guajira —territorio del pueblo Wayúu— con la asistencia de la Heinrich Böll Foundation de Alemania, y el IWGIA (The International Work Group for Indigenous Affairs) de Dinamarca.

El informe se benefició enormemente por los análisis y los comentarios de un grupo de expertos externos, entre ellos, Álvaro Cuervo-Cazurra, profesor de Estrategia y Negocios Internacionales en D'Amore-McKim School of Business, Northeastern University, USA, y Michael Wendelboe Hansen, profesor asociado en Copenhagen Business School (CBS).

Fondos

La Embajada de Dinamarca en Colombia y la Copenhagen Business School (CBS) apoyaron la realización del informe.

Papel de la Fuente de financiamiento

Los fondos fueron utilizados para recopilar y analizar datos de fuente abierta, y para realizar y analizar entrevistas.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Declaración de disponibilidad de datos

Los datos consultados en relación con las leyes y regulaciones colombianas se pueden encontrar en la página web del Ministerio de Minas y Energía en <https://www1.upme.gov.co/Paginas/default.aspx>.
Los datos de las entrevistas son confidenciales.

SOBRE LOS AUTORES



Jacobo Ramírez

es profesor asistente de desarrollo empresarial latinoamericano en el Department of

Management, Society and Communication (MSC) de la Copenhagen Business School (CBS) en Dinamarca, y miembro del Centre for Business and Development Studies (CBDS) de CBS. El principal interés de investigación de Ramírez se enfoca en la estrategia organizacional en estados frágiles y entornos institucionales complejos que enfrentan riesgos de seguridad, desplazamiento e injusticia social.

Actualmente centra su trabajo en el impacto de las inversiones en energía renovable sobre las comunidades y los medios de vida de los pueblos indígenas. Ramírez posee doble nacional, mexicana-danesa. Nació en

México de padres indígenas del Istmo de Tehuantepec. Ha vivido y trabajado en Copenhague desde 2006. Se puede contactar a Jacobo Ramírez en jara.msc@cbs.dk.



Diego Abraham Angelino Velázquez

Posee una maestría en Desarrollo Internacional del Mora Research Institute en México y es miembro del programa Managing Global Governance del German Development Institute (DIE) en Alemania. Angelino Velázquez centra su trabajo en temas como transición energética, escasez de recursos, espíritu empresarial, negocios y desarrollo, y alianzas para el desarrollo sostenible. Se puede contactar a Diego Abraham Angelino Velázquez en daav.msc@cbs.dk.



Claudia Vélez-Zapata

Claudia Vélez-Zapata es profesora titular de la Escuela de

Economía, Administración y Negocios Internacionales de la Universidad Pontificia Bolivariana en Medellín, Colombia. Vélez-Zapata obtuvo su Ph.D. en CEU San Pablo en Madrid, España. Ella enfoca su investigación en los entornos ilegítimos de Colombia y sus impactos organizacionales. Vélez-Zapata es actualmente asesora de estudiantes de administración de nivel de pregrado y maestría, y realiza seminarios de investigación sobre Colombia, encuentros, desencuentros y organizaciones. Se puede contactar a Claudia Vélez-Zapata en claudiap.velez@upb.edu.co.

Resumen ejecutivo¹

Entorno del país

- a. Colombia es un país ecuatorial ubicado en el noroeste de América del Sur. Posee más de 48 millones de habitantes y está organizada en departamentos (32), municipios (1123), distritos (5) y otras divisiones especiales que incluyen provincias (141) y entidades territoriales indígenas (83) [2].
- b. Es el vigésimo quinto país más grande del mundo. Su área terrestre total abarca 1 139 951 km²; su área marítima, aproximadamente 928 660 km², y su extensión costera 2900 kilómetros [2].
- c. El país aún se encuentra en proceso de transición luego de la firma de un acuerdo de paz entre el gobierno nacional y las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) en 2016. El acuerdo representa legalmente el fin de más de sesenta años de conflicto civil en las principales regiones de Colombia, lo que distorsionó las políticas públicas y el desarrollo económico de las regiones afectadas. Las FARC controlaban 242 municipios, equivalente al veintidós por ciento del territorio colombiano. El acuerdo de paz ha permitido que las regiones afectadas se reintegren a la economía y al sistema energético nacionales [4].
- d. Colombia es un productor de petróleo importante y líder en minerales extractivos, cuyas exportaciones varían año tras año. Según la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de Comercio, en 2020, las principales exportaciones de Colombia fueron petróleo y derivados (23 %), carbón (16 %), otros productos minerales (9 %), café (8 %), bienes industriales (24 %), productos agrícolas (13 %), hierro-níquel (1 %) y productos químicos básicos (6 %) [5].
- e. Existen catorce millones de hogares en Colombia, de los cuales el 96.7 % tiene acceso a electricidad, el 66.8 % posee conexión a gasoducto y el 43.4 % cuenta con acceso a internet (banda ancha o móvil) [6].
- f. La pandemia del COVID-19 ha afectado las economías en todo el mundo. Colombia registró una caída del 8.25 % en el PIB en 2020. El Banco Mundial proyecta un aumento del 3.5 % en la economía

¹ El informe original en idioma inglés puede ser consultado en el portal <https://www.cbds.center/publications-1>, sección Reportes.

colombiana en 2021 y un aumento del 3.75 % en 2022, cifras similares a las publicadas antes de la pandemia [7].

g. El COVID-19 causó una disminución en la demanda de energía colombiana de un 21 % en el sector de la gran industria y un 7.5 % en los sectores residencial y pequeña industria.

Sector energético

- a. La matriz energética colombiana se basa en carbón, petróleo, gas, energía hidroeléctrica, biocombustibles y energías renovables no convencionales. Casi el 70 % de la capacidad eléctrica en Colombia se produce a partir de plantas hidroeléctricas. La energía térmica (gas, carbón y vapor) representa el 30.7 % de la oferta [8].
- b. Los mayores consumidores de energía son los sectores residencial (42 %), industrial (33 %) y terciario (25 %) –cifras medias de 1998 a 2018– [6]. La matriz energética difiere según el sector: el residencial se alimenta principalmente de energía hidroeléctrica y gas; la industria funciona con carbón, gas natural, bagazo (residuo de frutas y otros productos agrícolas) e hidroelectricidad; y el terciario utiliza carbón, petróleo, energía hidroeléctrica y (en menor medida) energías renovables no convencionales como la solar [6, 8].
- c. El sector energético colombiano está relativamente descentralizado, pero es controlado por grandes empresas colombianas de servicios públicos [a].
 - Tres empresas de servicios públicos poseen el 63 % del mercado de producción de energía: Grupo EPM (22.0 %), ISAGEN (19.0 %) y EMGESA (22.0 %).
- d. La empresa público-privada Grupo ECOPETROL (Compañía Colombiana de Petróleo [88 % de inversionistas gubernamentales y 12 % de inversionistas privados]), es la principal compañía petrolera de Colombia y una de las cuatro empresas petroleras más grandes de América Latina. El 27 de enero de 2021, la compañía informó al gobierno nacional la adquisición del 51.4 % de las acciones de Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P. (ISA), empresa de servicios públicos mixtos (Ministerio de Hacienda y Crédito Público: 51.4 %; Grupo EPM: 8.82 %; Fondo de Pensiones Obligatorias Porvenir: 8.32 %; Fondo
- e. Tres empresas de servicios públicos dominan el mercado de transmisión de energía: ISA InterColombia (80 %); Grupo Energía Bogotá (GEB) (10 %) y Grupo EPM (7 %).
- f. Tres empresas de servicios públicos controlan el 64.7 % del mercado de comercialización de energía: Grupo EPM (25.3 %), Electrificadora del Caribe (20.2 %) y Grupo ENEL (19.2 %).
- g. Empresas medianas controlan el 8 % del mercado de producción de energía y el 17.2 % del mercado de comercialización de energía.

de Pensiones Obligatorias Protección: 5.75 %; Fondo Bursátil Ishares Colcap: 2.97 %; otros: 22.73%). Con esta transacción, el

Grupo ECOPETROL se convertirá en uno de los principales conglomerados energéticos de América Latina y el Caribe.

Marco legal para la transición energética

- a. En 2015, Colombia presentó el Plan Nacional de Energía hacia el 2050 (E2050), el cual es una iniciativa clave para la inversión en proyectos de energía renovable no convencional a pequeña y gran escala, como eólica, solar, de biomasa y residuos, y energía geotérmica [9].
- b. El propósito de la Política de Crecimiento Verde lanzada en 2018 es mejorar la productividad y la competitividad económica de Colombia para 2030. También busca garantizar la inclusión social y el uso eficiente del capital natural respetando el clima [10].
- c. El plan E2050 y la Política de Crecimiento Verde muestran una comprensión política de las ventajas que presenta la diversificación de la matriz energética a través de energías renovables no convencionales. Al parecer el gobierno colombiano acepta que la transición energética ya no se puede revertir [a].
- d. El gobierno colombiano se limita a establecer el marco legal y las regulaciones para la gestión y coordinación de las diferentes prioridades de los inversionistas en las empresas de servicios públicos.
- e. Un hito importante es la Ley 1955 de 2019, publicada en marzo de 2021, la cual establece que, a partir de 2023, las empresas de energía que operan en Colombia deberán obtener al menos el 10 % de su energía anual de fuentes no convencionales [11].
- f. Otro hito sobresaliente en el avance del marco legal fue la aprobación de la Ley 1715 en 2014, que es el principal instrumento legal para el sector energético en Colombia [12].
- g. La Ley 1715 estipula los aspectos clave del funcionamiento y desarrollo del sector de las energías renovables, como la provisión de incentivos fiscales a la inversión, la definición de responsabilidades entre ministerios y el establecimiento de instrumentos financieros y operativos para diferentes tipos de energías renovables no convencionales.
- h. Los cuatro incentivos principales de la Ley 1715 son los siguientes [12]:
 - Deducción del 50 % de las ganancias de inversión para fines fiscales en proyectos de generación de energía durante quince años.

- Exención del impuesto al valor agregado (IVA) sobre la compra de equipos, elementos y maquinaria o la adquisición de los servicios necesarios para el proyecto.
- Exención de impuestos sobre la importación de maquinaria y otros insumos necesarios para el proyecto.
- Depreciación acelerada de los activos aplicables, equipos, maquinaria y proyectos civiles aplicables necesarios para el proyecto.

- i. Énfasis en un cambio cultural relativo al uso de energías renovables no convencionales. Las diferentes partes interesadas (entre ellos pueblos indígenas y representantes de los sectores público y privado) destacaron la importancia de mejorar el proceso de consulta con los pueblos indígenas.

Principales hallazgos

- a. El gobierno colombiano se haya comprometido con el plan E2050 mediante un mayor desarrollo del marco legal y nuevas licitaciones públicas (por ejemplo, el apoyo financiero, como los incentivos fiscales para la importación de equipos y materiales).
- b. Es necesario ampliar la infraestructura necesaria para construir proyectos de energía renovable no convencionales de gran escala y proveer energía a los consumidores, lo que proporciona una nueva oportunidad comercial para la inversión danesa.
- c. El sector energético colombiano es una industria oligopólica controlada por empresas de servicios públicos con una combinación de propiedad (gobierno e inversionistas privados).
- d. La inversión colombiana en energías renovables no convencionales a gran escala se centra en la mitigación del cambio climático (por ejemplo, la reducción de CO₂). Sin embargo, existen pocos incentivos o inversiones para la adaptación al cambio climático. Las fases cálidas y frías de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) afectan a las industrias colombianas, como la agricultura. Existe potencial para la colaboración e inversión en proyectos que permitan a Colombia adaptarse a los impactos del cambio climático.
- e. La planificación y el desarrollo de proyectos para efectuar la transición a energías renovables no convencionales deben incluir y adaptarse a la gran biodiversidad y a la diversidad de la sociodemografía colombianas.

Áreas de colaboración

Este estudio ha identificado las siguientes cinco áreas que pueden constituir la base para una amplia colaboración entre Dinamarca y Colombia: 1) la biodiversidad y los ecosistemas naturales; 2) la gobernanza en democracia energética; 3) la cultura energética; 4) la eficiencia energética; y 5) la infraestructura de apoyo.

1. BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS

- a. **Equilibrio en el uso de la tierra:** Energía versus alimentos. El uso de tecnología moderna adaptada para producir biocombustibles (por ejemplo, etanol) suscita un debate polémico sobre la sostenibilidad, tanto en Colombia como en todo el mundo. Existe una oportunidad comercial para desarrollar biocombustibles a partir de desechos y no de cultivos, con nuevas perspectivas para la producción de hidrógeno verde, amoníaco verde y fertilizante verde.
- b. **Protección de Parques Nacionales:** El compromiso entre el gobierno y las empresas abre las puertas para respetar y preservar las áreas de biodiversidad (por ejemplo,

Departamento de Amazonas) y los ecosistemas (por ejemplo, tratamiento de agua y recuperación de ríos y mares).

2. GOBERNANZA EN DEMOCRACIA ENERGÉTICA

- a. **Asegurar el cumplimiento de las leyes y regulaciones:** La socio-demografía multicultural de Colombia brinda una oportunidad a las empresas para promover la democracia energética. El gobierno colombiano ha invertido en capital humano a través de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa (DANCP) para mejorar la eficiencia de las consultas públicas con los pueblos indígenas. Colombia es el primer país de América Latina y el Caribe que ha realizado una consulta pública virtual entre los pueblos indígenas para la inversión en energía solar. Estos avances podrían ayudar a revisar las consultas en controversia en La Guajira, de acuerdo con las particularidades y necesidades del pueblo Wayúu [a].
- b. **Fomentar gobiernos responsables y transparentes:** Las políticas públicas en los ámbitos federal, estatal y municipal deben favorecer la difusión sostenida de información sobre el

desarrollo nacional de energías renovables para ayudar a que crezca la confianza de las comunidades locales en el gobierno y a que tomen decisiones informadas [a].

- c. **Acceso al financiamiento:** Existen incentivos financieros y organizaciones que brindan a las empresas una plataforma para acceder al crédito cuando invierten en proyectos de energías renovables no convencionales (por ejemplo, de Dinamarca: EKF, IFU, P4F; Financiamiento Climático de la ONU: GCF, SCCF, AF). Estos incentivos otorgan a las empresas colombianas la oportunidad de conseguir el financiamiento, y a las empresas danesas el proteger sus inversiones [a].
- d. **Propiedad de las energías renovables:** El explorar el acceso a los fondos existentes para financiamiento, que las comunidades locales y las pequeñas y medianas empresas (PyME) tienen, podría propiciar asociaciones de inversionistas en energías renovables no convencionales entre instituciones financieras, empresas multinacionales (EMN), gobiernos locales y comunidades locales [a].

3. CULTURA ENERGÉTICA

- a. **Expansión de programas de educación, capacitación y desarrollo en energías renovables no convencionales:** Las comunidades de la región de La Guajira y de otras regiones de Colombia no están familiarizadas con los beneficios de la energía

renovable no convencional. Es necesario ayudar a sensibilizarles y platicar con ellas sobre los beneficios de las prácticas de eficiencia energética con el fin de fomentar su participación en proyectos de energías renovables no convencionales. Se requieren programas de educación superior técnica y de ingeniería y capacitación en energías renovables no convencionales para crear mano de obra local calificada. El sector privado posee la oportunidad de trabajar con instituciones educativas locales y oficiales de gobierno para desarrollar programas educativos adecuados.

- b. **Fomentar el empleo a través de energías renovables no convencionales:** Las empresas y organizaciones públicas que desarrollan proyectos de energía pueden promover el empleo local en el área de energías renovables no convencionales. Se puede lograr con la implementación de programas de capacitación y de pasantías dirigidos a las comunidades locales, que a su vez conecten a los estudiantes con el mercado laboral del lugar.

4. EFICIENCIA ENERGÉTICA

- a. **La eficiencia energética implica flexibilidad y diversificación de la matriz y red energética.** Las fuentes de energía renovable no convencionales, como la solar y la eólica, particularmente en la costa del Caribe y en las regiones de los Andes centrales,

pueden complementar el sector hidroeléctrico durante las estaciones secas del ciclo climatológico anual. Existe la posibilidad de desarrollar proyectos piloto híbridos o complementarios basados en tecnologías energéticas renovables no convencionales modernas.

- b. Las soluciones digitales son posibles para la eficiencia energética, como la medición residencial e industrial.

5. INFRAESTRUCTURA DE APOYO

- a. Es necesario mejorar carreteras y puertos en Colombia para facilitar el transporte de equipos y componentes de las inversiones eólicas y solares a gran escala.
- b. Cuando se identifica alguna limitación en la infraestructura existente, como carreteras —sea carga pesada o grande—, los

agentes privados deben cubrir los costos asociados (por ejemplo, el inversor). Quienes invierten en proyectos de energías renovables no convencionales necesitan comprender claramente la necesidad y los costos de adaptación de la infraestructura existente. Así mismo deben reconocer los ajustes que habrán de efectuarse durante la realización del proyecto y prever sus costos [a].

- c. Esta es una oportunidad para que las empresas extranjeras colaboren en el desarrollo de la infraestructura de transporte colombiana. Las empresas danesas pueden participar a través de la inversión extranjera directa (IED) en el diseño y construcción de infraestructura en Colombia. El desarrollo de la infraestructura puede incluir asociaciones público-privadas.

Potencial de la cooperación Dinamarca-Colombia

Colombia ha implementado políticas públicas que han sentado las bases de su transición energética para cumplir con la E2050 y el Acuerdo de París. La transición de fuentes de energía convencionales a gran escala (por ejemplo, la energía hidroeléctrica, petróleo y carbono) a un sistema de energía más sostenible requiere que la industria energética (servicios públicos e infraestructura) y los consumidores acepten, integren, gestionen y equilibren las fuentes de energías renovables convencionales y no convencionales (por ejemplo, la solar y la eólica). Invertir en la transición energética de Colombia es una oportunidad única para Dinamarca en los ámbitos político, empresarial, de investigación y desarrollo (I+D) y de desarrollo social.

El Índice de Transición Energética 2020 del Foro Económico Mundial evalúa cuán preparados están los países para efectuar la transición energética a un sistema seguro, sostenible, asequible y fiable. La experiencia de Dinamarca en materia de energía verde la sitúa dentro del índice entre las cinco principales naciones [13]. Su clasificación alta refleja la tradición de las empresas danesas de permanecer a la vanguardia tecnológica de energía verde y soluciones de producción y eficiencia energética. La transición energética, además de producción, almacenamiento y transmisión de energías renovables no convencionales, también requiere eficiencia energética y capacidad de

producir energías sostenibles y de implementar mecanismos de salvaguarda de energía para uso industrial y comercial.

La colaboración entre Dinamarca y Colombia ofrece una relación de beneficio mutuo. En América del Sur y Central, las empresas danesas pueden ingresar a un mercado creciente con un gran potencial de escalabilidad. Los grandes proveedores de tecnología de China, Alemania y Estados Unidos, actualmente se hayan centrados en proyectos de energía renovable no convencionales a gran escala en Colombia, lo cual provee un margen para desarrollar el mercado a fin de proporcionar una ventaja comparativa. Este país, a su vez, se beneficiará de la tecnología de punta danesa y sus mejores prácticas para la producción y eficiencia energéticas, y de la introducción de modelos de energía verde exitosamente probados en la generación de electricidad tanto a pequeña como a gran escala.

Dinamarca cuenta con una plataforma única que combina empresas con tecnología y soluciones para la transición verde y el apoyo de instituciones financieras, como IFU y EKF, que poseen enfoque y experiencia claves en el mercado de América Latina y el Caribe. IFU está abierta a proveer capital para los proyectos hacia la transición energética, y EKF es parte del grupo de instituciones financieras que

otorgan préstamos. Ambas organizaciones pueden participar en los mismos proyectos y, por lo tanto, aumentar el apoyo a proyectos de interés danés [a]. Junto al sector privado, también están colaborando con la Embajada de Dinamarca en Colombia para promover y apoyar la transición de energía verde en este país.

Según la EKF, la calificación de riesgo país dada a Colombia es 4, en una escala donde 7 es alto riesgo y 0 es bajo riesgo. Esta clasificación es coherente con la de la Organisation for Economic Co-operation and Development (OCDE) [a]². Tal designación se relaciona con el riesgo de que un cliente no pueda pagar debido a, por ejemplo, contingencias políticas en el país. Cuanto mayor sea la cifra, mayor será la probabilidad [a]. Dinamarca, a través de varias organizaciones público-privadas, ofrece un foro único en su tipo para identificar la opción correcta para proyectos de energía renovable no convencional. Las firmas financieras danesas poseen redes locales en Colombia que facilitan la ejecución de acuerdos con bancos locales, evaluaciones integrales de negocios y proyectos.

Las agencias públicas y privadas de Dinamarca colaboran estrechamente con redes locales y extranjeras para encontrar la mejor

opción de financiamiento para el plan de inversión. Además, las divisiones internas dentro de las organizaciones danesas, como los equipos de responsabilidad social corporativa (RSC), a través de estándares internacionales de evaluación de impacto, pueden evaluar las particularidades para considerar la naturaleza del riesgo en que se desarrollará el proyecto de inversión [a]. Ello y las soluciones tecnológicas y energéticas danesas, colocan al país como un socio perfecto para la cooperación y la inversión en Colombia.

La siguiente sección presenta algunas áreas de diálogo, cooperación e inversión entre Colombia y Dinamarca para cumplir con el plan E2050 y el Acuerdo de París. Así mismo muestra áreas de riesgo potencial que debe tomar en cuenta cualquier empresa que esté considerando invertir en la transición energética en el país sudamericano.

1.1 Implicaciones para las organizaciones públicas y privadas

Colombia y Dinamarca han firmado instrumentos de cooperación, diálogo e inversión, como el Tratado de Libre Comercio (TLC) entre

² Ver la clasificación OECD de riesgo país en <https://www.oecd.org/trade/topics/export-credits/arrangement-and-sector-understandings/financing-terms-and-conditions/country-risk-classification/>.

Colombia y la Unión Europea y el Memorando de Entendimiento (MoU), que brindan un marco para la energía renovable y la eficiencia energética.

El compromiso de Colombia con el Acuerdo de París es una señal clara para las empresas y los inversores de que se haya abierta a la inversión en energías renovables no convencionales. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un lenguaje común entre Colombia y Dinamarca, particularmente en relación con el Objetivo 7, cuya meta es asegurar el acceso a energía asequible, confiable, sostenible y moderna para todos hacia 2030 [14].



Fuente: [14].

Las políticas públicas implementadas en Colombia para cumplir con el plan E2050 han sentado las bases para la transición hacia energías renovables no convencionales. Ello requerirá una transformación de su sistema energético (tanto empresas como consumidores / sociedad civil). Las regulaciones nuevas en consultas con las comunidades

locales, la infraestructura y las subastas para los sistemas de almacenamiento energético a escala de red demuestran la voluntad política colombiana de cumplir con la E2050 y sus compromisos con el Acuerdo de París

*El mensaje transmitido por varios ministros entrevistados fue inequívoco [a]: **Las empresas danesas están invitadas a participar en todos los aspectos del sistema energético de Colombia.***

Se espera que la inversión danesa en Colombia sea un beneficio significativo para la eficiencia energética y la electrificación (industria, transporte público y privado, uso doméstico, entre otros). Esta es una oportunidad única para Dinamarca en los ámbitos político y empresarial, pero también para la I+D, industria y sensibilización y educación civil. Sin embargo, antes de invertir en energías renovables no convencionales, las empresas e inversores daneses deben realizar profundas evaluaciones de riesgo en diferentes áreas. La Tabla 1.1 ofrece un recuento inicial de los avances colombianos en políticas públicas, marco legal, mercado energético, socio-demografía y legado del conflicto armado, cambio climático y pandemia COVID-19, así como algunos riesgos potenciales relacionados con estas áreas.

Table 1.1. Áreas de riesgos potenciales

Nivel Macro	Avance		Riesgos Potenciales
Políticas públicas	- Firma de la Carta Internacional de la Energía, 2015. - Política de Crecimiento Verde de Colombia - Plan Nacional de Energía E2050 - Asociación Económica Unión Europea-Colombia, 2012. - Miembro de la OCDE desde 2020.		- Compromiso a largo plazo con el plan E2050 más allá de los ciclos electorales. Colombia celebrará elecciones presidenciales en 2022. - Plazo de ajuste del marco legal vigente de acuerdo con la demanda del mercado nacional e internacional. - Alineación a un entendimiento común del plan E2050 entre diferentes ministerios. - Inestabilidad política interna y con Venezuela. - Inestabilidad en el proceso migratorio desde Venezuela.
Marco legal para las energías renovables no convencionales	- Ley 1715 y nuevas regulaciones en curso. - Subastas públicas y privadas.		- Marco legal para la desregulación del sector energético para los IPP (PEI), empresa de servicios públicos a gran escala. - Reforzar la protección legal Riesgo: Subastas públicas: Garantías en el sistema de pago: PPA (ACE) versus negociación de opciones de pago único (Spot). - Mercado al contado muy volátil con una variación de precios de hasta el 90% en una semana determinada.
Mercado energético	- Las subastas públicas y privadas estimulan las inversiones de las empresas de servicios públicos colombianos y a los inversionistas internacionales. - Ventana de fecha de operación comercial de aproximadamente tres años para comercializar energía renovable no convencional.		- Riesgo para las empresas de producción de energía al firmar PPA (ACE). - Incertidumbre para vender la energía. Si no hay garantía para obtener PPA (ACE), el proyecto no es atractivo para inversores e instituciones financieras. 2019, el 42 % del consumo de energía fue en uso residencial. - Incertidumbre para despachar energía por retrasos en la construcción de líneas de transmisión. - Señal poco clara para la futura subasta de producción de energía renovable no convencional. - La idiosincrasia de las eléctricas colombianas es de corto plazo.
Socio-demografía y legado de los conflictos armados	- Ratificación del Convenio 169 de la OIT (CLPI). - Implementación del plan de acción nacional sobre empresas y derechos humanos. - Firma de Acuerdo de Paz con rebeldes de la izquierda del FARC, 2016. - Establecimiento de la Cátedra de Paz.		- Escasa formación de talento humano en tecnologías orientadas al desarrollo de proyectos en energías no convencionales, por parte de universidades públicas y privadas. - Permanencia del conflicto armado más allá del Proceso de Paz. - Mano de obra calificada cara. Posiblemente se requiera talento expatriado. - Retrasos en los procesos de consulta con los pueblos indígenas. - Movilizaciónes sociales contra proyectos energéticos. - Falta de protección de defensores de derechos humanos.
Cambio climático y pandemia	- Ratificación del Acuerdo de París, 2018. - Compromiso con los ODS, 2016.		- Posibles inestabilidades sociales y económicas causadas por desastres naturales y fluctuaciones climáticas (por ejemplo, El Niño-Oscilación del Sur [ENOS]). - Consecuencias de la Pandemia de COVID-19: disminución del gasto y de la confianza del consumidor, desaceleración de la inversión pública y privada y reducción del gasto.

Fuente: [a] y bibliografía

Nota: CLPI = consentimiento libre, previo e informado; IPP (PEI)= productores de energía independientes; PPAs (ACE) = acuerdos de compra de energía; ODS = objetivos de desarrollo sostenible.

La Tabla 1.2 presenta algunas de las áreas más destacadas de colaboración e inversión en Colombia. No es una lista exhaustiva. La columna "Áreas con oportunidades existentes" presenta los temas "urgentes" actuales que necesitan una mejor integración en el plan E2050. La columna "Oportunidades potenciales para empresas danesas" presenta las competencias de las empresas danesas con potencial para ser transferidas a Colombia. Esta columna también presenta algunas acciones concretas y ejemplos para puntos de contacto en Dinamarca.

Table 1.2. Área de colaboración

Sistema de energía	Áreas con oportunidades existentes	Oportunidades potenciales para empresas danesas
Biodiversidad y ecosistemas naturales	• Equilibrio del uso de la tierra: energía versus alimentos • Protección de ecosistemas en mar y tierra	• Desarrollo de parques nacionales y áreas de protección (por ejemplo, Departamento de Amazonas) • Mejores prácticas para proteger ecosistemas (por ejemplo, tratamiento de agua en saneamiento, ríos y mares) State of Green (Dinamarca)
Gobernanza en democracia energética	• Sociedades (público-privadas) • Compromiso con las comunidades locales	• Apoyo a regulaciones y esquemas de alianzas multiactor • Mejores prácticas para el Ciclo energético cívico (por ejemplo, Ringkøbing-Skjern Kommune, Dinamarca)
Cultura energética	• Desarrollo de capital humano en nivel técnico y de educación superior • Conocimientos técnicos • Consumidores • Sensibilización sobre las energías renovables no convencionales y su uso	• Programa de energía eólica (por ejemplo, The Technical University of Denmark-DTU) • Programas académicos conjuntos • Capacitación industrial (por ejemplo, pasantías) • Formación de capacitadores (por ejemplo, Cámara de Comercio, Asociaciones industriales y ONG)
Eficiencia energética	• Flexibilidad de la red energética (redes eléctricas: transmisión y distribución) • Almacenamiento de energía (tecnología, equipos y maquinaria) • Diseño de lugares públicos y movilidad	• Soluciones digitales (operación de inversiones en energías renovables no convencionales) • Eficiencia energética (soluciones tecnológicas) • Baterías • Seguridad cibernética • Ciudades inteligentes
Infraestructura de apoyo	• Construir / mejorar la infraestructura de transporte, por ejemplo, carreteras y puentes.	• Sociedades público-privadas para la planificación, diseño y construcción de infraestructura.

Fuente: Tabla original para este informe

Conclusiones

El objetivo de este informe es orientar a las empresas danesas en su ingreso al sector energético colombiano.

Colombia se encuentra en una posición única para desarrollar un sistema energético sostenible y flexible con una combinación de diferentes fuentes de energía. El plan E2050 tiene como objetivo brindar un mapa de ruta para el futuro: energía eficiente, confiable y sostenible para el servicio de todos los colombianos [6]. El país cuenta con un sector público capaz y comprometido que ha realizado grandes esfuerzos para desarrollar un marco legal cuya finalidad es cumplir con el plan E2050, el cual está muy alineado con los objetivos daneses.

En diciembre de 2020, el ministro de Clima y Energía danés, Dan Jorgensen, anunció que Dinamarca dejaría de producir petróleo y gas en el Mar del Norte en 2050, con la esperanza de "que esto pueda inspirar a otros" [15]. Colombia está comprometida con los ODS, sin embargo, la transformación del sistema energético requiere decisiones políticas, particularmente respecto al futuro del carbón, el petróleo y el gas. La estrategia adoptada por Dinamarca para colaborar con Colombia en la potencial transformación de la matriz energética colombiana hacia fuentes de energía renovables no convencionales, es una lección ejemplar.

Referencias

[a] Basado en entrevistas.

- [1] Unidad de Planeación Minero Energética. Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia. CONVENIO ATN/FM-12825-CO. Bogota, Colombia: UPME; 2015.
- [2] Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Geoportal del DANE - Geovisor CNPV 2018, disponible en <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/?lt=5.1566554617025755&lg=-72.5091171552499&z=6>; 2021, [consultado el 19 de enero de 2021].
- [3] Ministerio de Minas y Energía. Transición energética: un legado para el presente y el futuro de Colombia, disponible en <https://www.minenergia.gov.co/libro-transicion-energetica?fbclid=IwAR3xByT01YkQdLYmqKZEI-yVgj78hxJd15qSKO3wam2XkZeFMmChI4FrXZY>; 2021, [consultado el 13 de marzo de 2020].
- [4] LeGrand CC, van Isschot L, Riaño-Alcalá P. Land, justice, and memory: challenges for peace in Colombia. *Can J Lat Am Caribb Stud* 2017;42:259–76.
- [5] Oficina de Estudios Económicos del ministerios de Comercio. Perfil de Colombia MINCIT, disponible en <https://www.mincit.gov.co/getattachment/1c8db89b-efed-46ec-b2a1-56513399bd09/Colombia.aspx>; 2020, [consultado el 20 de octubre de 2020].
- [6] UPME. Proyección de la demanda de energía eléctrica y potencial máxima en Colombia, disponible en http://www.siel.gov.co/siel/documentos/documentacion/Demanda/Proyeccion_Demanda_Energia_Jul_2019.pdf; 2019, [consultado el 17 de enero de 2021].
- [7] Comisión Económica Para América Latina. Perfil económico Colombia, disponible en https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Perfil_Nacional_Economico.html?pais=COL&idioma=spanish; 2020, [consultado el 19 de enero de 2021].
- [8] Ata Insights. Materiales del webinar: análisis del mercado eléctrico colombiano, disponible en <https://atainsights.com/materiales-del-webinar-analisis-del-mercado-electrico-colombiano/>; 2020, [consultado el 29 de enero de 2021].
- [9] Ministerio de Minas y Energía. ABC propuestas de la misión de la transformación energética, disponible en <https://www.minenergia.gov.co/documents/10192/24169616/ABC+Misión+Transformación+Energética.pdf>; 2020, [consultado el 15 de enero de 2021].
- [10] Departamento Nacional de Planeación. Documento CONPES 3934, disponible en <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3934.pdf>; 2018, [consultado el 12 de diciembre de 2020].
- [11] Ministerio de Minas y Energía. Resolución 40060, disponible en <https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/23517/48858-40060-2021.pdf>; 2021, [consultado el 12 de diciembre de 2020].
- [12] Unidad de Planeación Minero Energética. Ley 1715, disponible en https://www.upme.gov.co/Normatividad/Nacional/2014/LEY_1715_2014.pdf; 2014, [consultado el 11 de noviembre de 2020].
- [13] World Economic Forum. Energy Transition Index 2020: from crisis to rebound, disponible en <https://www.weforum.org/reports/fostering-effective-energy-transition-2020>; 2021, [consultado el 26 de abril de 2021].
- [14] United Nations. Goal 7: ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all, disponible en <https://unstats.un.org/sdgs/report/2016/goal-07/>; 2016 [consultado el 19 de junio de 2018].
- [15] Buttler, M. Denmark to End North Sea Oil Production in Milestone Deal. *Bloomberg*, disponible en <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-12-03/denmark-ends-north-sea-oil-exploration-drops-production-in-2050>; 2020, [consultado el 10 de enero de 2021].

Foto 1.2. Panel solar en una cabaña [construcción típica], en La Guajira.



Fuente: ©INDEPAZ. Reproducido con permiso. Su reutilización requiere permiso adicional.