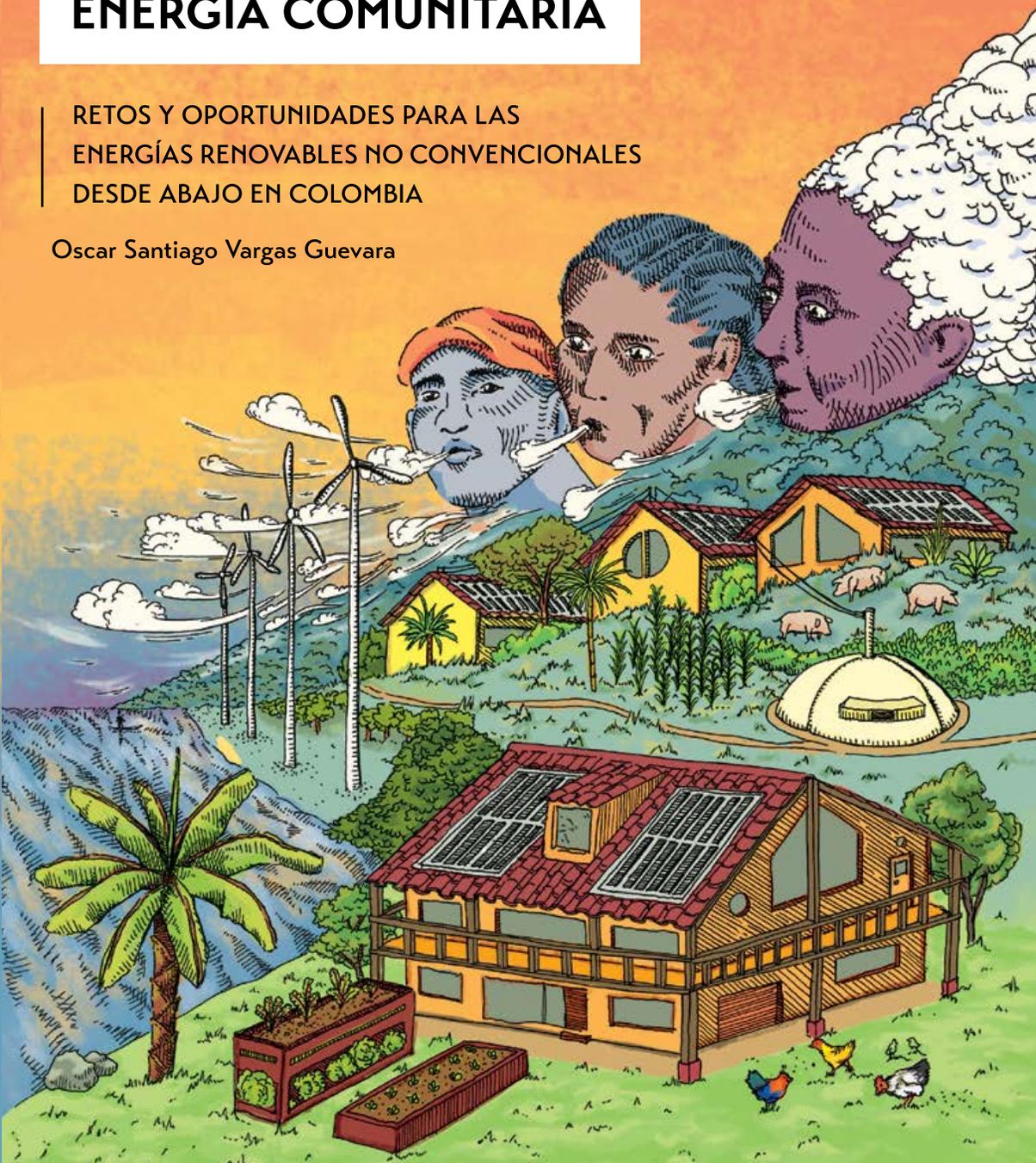


Número 4

ENERGÍA COMUNITARIA

RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LAS
ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES
DESDE ABAJO EN COLOMBIA

Oscar Santiago Vargas Guevara



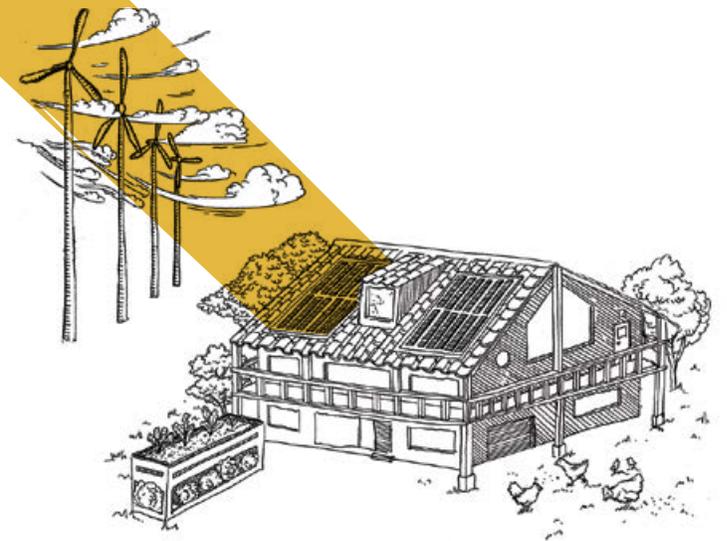
Serie

Hacia una Colombia post minería de carbón:
aportes para una transición social y ambientalmente justa

FUNDACIÓN
ROSA
LUXEMBURG
OFICINA REGIÓN ANDINA

ENERGÍA COMUNITARIA

RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LAS
ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES
DESDE ABAJO EN COLOMBIA



Serie

Hacia una Colombia post minería de carbón:
Aportes para una transición social y ambientalmente justa

Número 4

Energía comunitaria:

Retos y oportunidades para las energías renovables no convencionales desde abajo en Colombia

Serie

**Hacia una Colombia post minera del carbón:
aportes para una transición social
y ambientalmente justa**

Número 4

1era edición

Fundación Rosa Luxemburg, Oficina Andina
Info.andina@rosalux.org.ec
www.rosalux.org.ec

Editores:

Nicolás Moreno y Laura Rodríguez

Textos:

Oscar Santiago Vargas Guevara

Apoyo editorial:

Natalia Ortiz Hernández

Corrección de estilo:

María Angélica Ospina

Diseño y diagramación de textos:

Alejandro Sepúlveda

Ilustración de portada:

Alejandro Sepúlveda

Fotografías:

Oscar Santiago Vargas Guevara, Nicolás
Moreno, Natalia Ortiz, CCO Creative Commons

Impresión:

Zetta Comunicadores S.A.

ISBN digital:

978-958-53022-1-1

Impreso en Bogotá, 2020

ENERGÍA COMUNITARIA

RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LAS
ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES
DESDE ABAJO EN COLOMBIA

Oscar Santiago Vargas Guevara

2020

Este estudio representa la opinión de los autores y no necesariamente la de la Fundación Rosa Luxemburg. El estudio se ofrece como un documento de trabajo para la discusión y el debate. Esta publicación, de distribución gratuita, fue auspiciada por la Fundación Rosa Luxemburg con fondos del Ministerio Alemán para la Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ).

Esta obra está licenciada bajo Creative Commons, atribución no comercial-Sin Derivar.



ENERGÍA COMUNITARIA

RETOS Y OPORTUNIDADES PARA LAS
ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES
DESDE ABAJO EN COLOMBIA

Sobre el autor:

Oscar Santiago Vargas Guevara:

Es filósofo de la Universidad de Heidelberg y magíster en relaciones internacionales de la Universidad Libre de Berlín, con amplia experiencia en la gestión de proyectos sociales en contextos internacionales, incluyendo Chipre, India, Kosovo e Israel/Palestina. Con la Red de Iniciativas Comunitarias – RICO, Oscar ha trabajado con comunidades étnicas y campesinas en Colombia y Venezuela desde una perspectiva decolonial y de consenso, facilitando procesos de transformación local a través de pedagogías participativas en temas como autogeneración comunitaria a partir de energías renovables, nuevas masculinidades, asociatividad y autogestión. Más recientemente, se ha desempeñado en el área de cooperación internacional de la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, explorando el panorama de la política ambiental urbana, identificando prioridades y sinergias con aliados de la esfera internacional.



RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación analiza el estado actual de la implementación de las fuentes no convencionales de energía renovable (FNCR) en Colombia, en función de evaluar las oportunidades y limitaciones para desarrollar proyectos comunitarios de autogeneración. Las FNCR son la energía eólica, la energía solar térmica y fotovoltaica, la energía de biomasa, la energía geotérmica, la energía mareomotriz y la energía producida por pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH). Por su impacto ambiental reducido

y por su capacidad de ser implementadas a baja escala por individuos y comunidades, las FNCR tienen un rol crítico que cumplir a la hora de mitigar el avance del cambio climático. Concretamente, se analizan los avances en materia de legislación y de política pública frente al desarrollo de proyectos de generación energética en FNCR, y se busca hacer un mapeo inicial de los actores más relevantes para dichos proyectos en todos los sectores. Se enfatiza aquí el desarrollo de pequeños proyectos comunitarios

de autogeneración en FNCR, es decir, el estudio, la financiación, la construcción, el mantenimiento y eventual desmantelamiento de un activo de generación que produce energía eléctrica para el consumo de una comunidad concreta y que es administrado principalmente por dicha comunidad. Por lo tanto, la pregunta central de este estudio es la siguiente: *¿qué factores estructurales y qué actores promueven o frenan de forma determinante el desarrollo, la consolidación y la multiplicación de los proyectos comunitarios de autogeneración a partir de fuentes no convencionales de energía renovable?*

En Colombia, la matriz eléctrica cuenta con una amplia participación de la energía hidroeléctrica, la cual representa entre el 70% y 80% de la generación, lo que depende de variaciones en patrones climáticos e hidrológicos; un 30% se distribuye entre fuentes térmicas (gas natural, combustibles líquidos y carbón) y, en menor medida, las FNCR. Desde las instituciones públicas, las fuentes de energía térmica se entienden como un mecanismo de garantía cuando se produce una reducción

en la generación hidroeléctrica. Entre 2013 y 2016, la generación hidroeléctrica produjo 20% menos energía que en años anteriores, evento atribuido al más reciente fenómeno de El Niño que redujo los caudales de ríos y embalses; de manera inversa, la generación térmica para estos años creció alrededor del 50%. La dependencia del país de las centrales hidroeléctricas lo pone en la paradójica posición de ser reconocido como la sexta matriz energética más limpia a nivel mundial y, al mismo tiempo, ser catalogado como uno de los veinte países más vulnerables al cambio climático (Eckstein, Hutflits y Wings, 2019). Cabe resaltar que la participación de la energía hidroeléctrica en la matriz se fundamenta, casi en su totalidad, en los grandes aprovechamientos, es decir, aquellos que producen más de 20 MW; en contraste, la participación de pequeñas centrales hidroeléctricas y los proyectos comunitarios de autogeneración a partir de la hidroeléctrica son mínimos.

Con el fin de aprovechar las oportunidades y mitigar los riesgos,

se han hecho importantes avances de diversificación de la canasta energética nacional, como se puede apreciar en el lento pero seguro desarrollo de la generación a partir de FNCER desde el 2014. Escenarios propuestos por la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME, 2015a) y por Cabello Eras et al. (2019) calculan incrementos de la energía generada a partir de FNCER de poco más de 400 MW en 2015 hasta llegar a 1.800 MW en 2020 y 3.500 MW en 2030, en el escenario más conservador. No obstante, en el mejor de los casos, las FNCER no participan en más del 6 % de la capacidad instalada del Sistema Interconectado Nacional (SIN) a 2030, lo que enfatiza la necesidad de redoblar esfuerzos en la ejecución de dichas iniciativas. Además, por su posición y disposición geográfica, Colombia cuenta con gran potencial para la generación energética a partir de FNCER. A manera de ejemplo, únicamente en el departamento de La Guajira, el potencial eólico instalable supera la capacidad instalada en el SIN actualmente, mientras que la irra-

diación solar es más del doble del promedio mundial.

Además de los grandes proyectos, el papel que las ciudades, las comunidades, las familias y el consumidor pueden desempeñar en este proceso es crucial y debe ser incentivado en todos los niveles (International Renewable Energy Agency [IRENA], 2019a). Este rol puede cumplirse a través de la ejecución de pequeños proyectos de autogeneración que contribuyan a la diversificación de la matriz energética, al mismo tiempo que empoderen a la comunidad y generen empleo entre los jóvenes. Se identifican tres retos principales para los proyectos comunitarios de generación a partir de FNCER. Primero, los altos costos de los equipos e infraestructura requerida desincentivan o incluso imposibilitan el emprendimiento; los costos se descomponen en el precio de la inversión inicial, el mantenimiento periódico del sistema de generación y el costo de oportunidad —este último se refiere al costo comparativo de no acudir a opciones alternas—. En las zonas

no interconectadas (ZNI), donde la generación se fundamenta en motores a base de diésel, cuya operación es comparativamente más costosa, las FNCER son altamente competitivas; sin embargo, dentro del SIN es necesario hacer un estudio caso por caso, dado que puede ser más económico en el mediano plazo consumir energía del sistema que invertir en la autogeneración. Segundo, la falta de conocimiento público sobre las bondades sociales y ambientales de las FNCER, así como sobre los incentivos desde el sector público y las distintas oportunidades de apoyo, resta atención e interés al desarrollo de nuevos proyectos; además, es necesario construir las capacidades técnicas en las comunidades para que sean ellas las que operen y mantengan los activos de generación. Tercero, la falta de comunicación abierta entre los gestores del proyecto —del sector público, privado o de la sociedad civil— con la comunidad misma puede actuar en detrimento de la sostenibilidad de los proyectos en el mediano y largo plazo. Al no incluirse a la comunidad en el

proceso de diagnóstico y toma de decisiones, puede haber falencias en la apropiación social del conocimiento por parte de esta, lo cual puede llevar a que no se realicen las labores de mantenimiento y operación con el rigor necesario. En el peor de los casos, esta desconexión con las prioridades de la comunidad conlleva el riesgo de reproducir las dinámicas extractivas y de explotación características de las industrias del carbón y del petróleo. Además de estos tres retos, este estudio reconoce una barrera adicional por omisión para proyectos comunitarios de autogeneración, en cuanto se evidencia una falta de interés desde el sector público en apoyarlos activamente, así como en reglamentar su espacio de maniobra.

A raíz del alto potencial de las FNCER en Colombia y de su rol crítico en el cumplimiento de acuerdos internacionales en materias ambientales y en la diversificación de la matriz eléctrica, en los últimos años se han logrado avances en la legislación y regulación de la generación energética a partir de FNCER. La Ley 1715 de 2014 es el instru-

mento legislativo más importante a este respecto, pues contempla el otorgamiento de beneficios tributarios a inversiones en FNCER, regula la venta de excedentes de autogeneración energética al SIN, establece el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (Fenoge) y establece otras disposiciones complementarias como el apoyo a la investigación y a la educación en esta materia. Además, el Ministerio de Minas y Energía realizó en 2019 dos subastas para el Cargo por Confiabilidad y para contrataciones de generación a largo plazo, donde se incluyeron por primera vez proyectos de generación en FNCER. Estos instrumentos representan un paso importante y ayudan a incentivar la inversión en estas fuentes. La regulación de la venta de excedentes de autogeneración es de particular importancia, porque supone la posibilidad de comercializar parcialmente la actividad de autogeneración. No obstante, muchos de estos instrumentos aplican a grandes proyectos de generación y tienen un impacto más limitado sobre los proyectos comu-

nitarios; por ejemplo, la subasta del Cargo de Confiabilidad y las contrataciones de generación a largo plazo excluyen proyectos que generen menos de 10 MW.

Asimismo, hay numerosos actores en todos los sectores que pueden tener un rol crucial a la hora de apoyar proyectos de autogeneración en FNCER: a) El sector privado puede prestar apoyo de tres formas principales: financiación no reembolsable, a través de esquemas de responsabilidad social corporativa; financiación reembolsable o préstamos; y contratos de compraventa de energía. b) De la sociedad civil, puede contarse con apoyo de la Asociación Colombiana de Energías Renovables (ACER), así como de otras organizaciones sin ánimo de lucro más pequeñas y especializadas en dimensiones concretas de las FNCER. c) La cooperación internacional es posiblemente el sector más prometedor a la hora de buscar apoyo financiero para proyectos comunitarios de autogeneración a partir de FNCER; por ejemplo, la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA) tiene ya varias

herramientas a disposición del usuario para desarrollar proyectos o buscar inversionistas interesados. d) Actores de la cooperación multilateral —especialmente la cooperación alemana— son muy activos en este terreno.

A partir de los factores estructurales y de los actores que incentivan o frenan los proyectos de autogeneración en FNCER, se formulan las siguientes recomendaciones para organizaciones de la sociedad civil interesadas en desarrollar proyectos comunitarios de este tipo:

- **INCREMENTAR** el acceso a la información y la conciencia pública sobre la necesidad y el potencial de las FNCER. Esto incluye producción de material pedagógico sobre las bondades sociales y ambientales de las FNCER y sus riesgos asociados, sobre los incentivos tributarios para la inversión en estas y las condiciones para vender excedentes de autogeneración al SIN, así como sobre los trámites necesarios para su solicitud. Del mismo modo, es importante generar alianzas con actores

locales como alcaldías, consejos municipales, negocios locales, cooperativas y otras asociaciones.

- **ACERCAR** a las comunidades interesadas en proyectos en FNCER a las distintas fuentes de apoyo financiero. Esto se logra a través de alianzas estratégicas con otros actores de la sociedad civil, de la cooperación internacional y de los sectores público y privado, brindando apoyo técnico y administrativo a los gestores de los proyectos a la hora de preparar propuestas o solicitudes de financiación o de negociar contratos de compraventa de energía con terceros.
- **INCLUIR** a la comunidad en cada paso de la planeación y ejecución de los proyectos manteniendo canales de comunicación permanente con los líderes comunitarios, haciendo un diagnóstico participativo previo para identificar las prioridades de los beneficiarios y realizando encuentros y talleres con la población en los que se discuta sobre las FNCER desde distintos ángulos.

- **APOYAR** la capacitación de un grupo clave de gestores y técnicos locales en cada comunidad, quienes después puedan operar y mantener los activos de generación en las comunidades.
- **IMPULSAR** la investigación científica sobre proyectos en FNCER y sus efectos positivos y negativos a nivel ambiental y social, sobre el posible rol de las administraciones regionales, locales y comunales en el desarrollo de los proyectos. Asimismo, se recomienda realizar estudios de

factibilidad juiciosos para cada proyecto, realizados por expertos y preferiblemente en alianza con la comunidad e instituciones locales de educación superior.

- **ANALIZAR** la constelación de actores ya presentes en el territorio antes de iniciar un proyecto en FNCER; así, el diseño de un proyecto debe buscar sinergias con dichos actores y, al mismo tiempo, evitar generar competencias innecesarias —esto es particularmente importante para las diversas instancias de la cooperación internacional—.



TABLA DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN

5 PANORAMA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES EN COLOMBIA

- 6 La provisión de electricidad en el territorio nacional
- 10 Potencial de las energías renovables no convencionales
- 17 Estructura del mercado energético colombiano
- 23 Actores públicos y privados más relevantes
- 28 Proyectos comunitarios en FNCER
- 34 El caso de las Zonas No Interconectadas

37 MARCO NORMATIVO Y POLÍTICAS PÚBLICAS

- 38 Incentivos tributarios y arancelarios
- 44 Venta de excedentes de autogeneración
- 50 Fondo de energías no convencionales y gestión eficiente de la energía
- 55 Cargo por confiabilidad y contratación a largo plazo

57 Apoyo a la investigación y a la educación en FNCER

59 Políticas de cooperación internacional

61 MAPEO DE PROYECTOS Y ACTORES RELEVANTES

62 Fuentes de apoyo desde el sector público

65 Sociedad civil y academia

71 Recursos de la cooperación internacional

78 Activando redes locales

81 ¿El sector privado como aliado?

84 CONCLUSIONES

88 RECOMENDACIONES

94 REFERENCIAS

104 ANEXOS

105 ANEXO 1. Inventario de documentos legales y de políticas públicas pertinentes a las FNCER

111 ANEXO 2. Glosario de definiciones legales referentes a las FNCER

114 ANEXO 3. Trámites para la consecución de incentivos tributarios para proyectos en FNCER

116 ANEXO 4. Actores relevantes para proyectos comunitarios de autogeneración

LISTA DE FIGURAS

6 **Figura 1.** Producción nacional de recursos energéticos primarios en 2012

7 **Figura 2.** Demanda interna de recursos energéticos primarios en 2012

8 **Figura 3.** Generación en el SIN por sector (2013-2017)

9 **Figura 4.** Pronóstico de capacidad instalada de FNCER (2015-2030)

11 **Figura 5.** Pronóstico de capacidad instalada de FNCER (2020)

19 **Figura 6.** El rol de Isagén en el mercado energético

21 **Figura 7.** Comportamiento precio de bolsa y precio de escasez en 2015

LISTA DE TABLAS

13 **Tabla 1.** Potencial eólico para diferentes regiones del país

15 **Tabla 2.** Valores de irradiación promedio para diferentes regiones del país

23 **Tabla 3.** Organismos regulatorios de la matriz energética en Colombia

25 **Tabla 4.** Proyectos de generación en FNCER de los cuatro generadores más grandes del país

53 **Tabla 5.** Criterios para determinar el carácter de la financiación por el Fenoge

El Acuerdo de París de 2015 establece un límite de 2 °C en el incremento global de temperatura desde niveles preindustriales. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) plantea que superar este límite podría significar un cambio climático catastrófico e irreversible en los años venideros y hace un llamado por la transformación del sector energético, que representa dos tercios de las emisiones de gases efecto invernadero (IPCC, 2018). Como lo enfatiza la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, por sus siglas en inglés), una transformación energética integral requiere virar de los recursos energéticos no renovables, como el carbón y el petróleo, y reinvertir en energías renovables, ya que el uso de estas y el incremento de la eficiencia energética pueden lograr el 90 % de los cortes requeridos en las emisiones de gases efecto invernadero (IRENA, 2019b). Además, el rol que las ciudades, las comunidades, las familias y los consumidores pueden desempeñar en este proceso es crucial y debe ser incentivado en todos los niveles (IRENA, 2019a). Las fuentes no

convencionales de energía renovable (FNCR) —que son la energía eólica, la energía solar térmica y fotovoltaica, la energía de biomasa, la energía geotérmica, la energía mareomotriz y la energía producida por pequeñas centrales hidroeléctricas (PCH)— tienen un impacto ambiental reducido y pueden ser implementadas por individuos y comunidades, con excepción de las energías geotérmica y mareomotriz. Por estos motivos, las FNCR tienen un rol crítico a la hora de garantizar el cumplimiento de compromisos internacionales y de mitigar el avance del cambio climático.

Colombia tiene un enorme potencial para el desarrollo de las FNCR, especialmente la energía eólica, solar y de PCH, debido a sus altos índices de irradiación solar, la velocidad de sus vientos y sus numerosas y ricas fuentes hidrológicas. Además, debido a su alta dependencia de grandes plantas hidroeléctricas su matriz energética es muy vulnerable a fluctuaciones ambientales, tal como se demostró durante el fenómeno de El Niño en 2013 y 2014. En efecto, Colombia está en la paradójica posición de haber sido reconocida por el Consejo



INTRODUCCIÓN

Económico Mundial en 2018 como la sexta matriz energética más limpia a nivel mundial y, al mismo tiempo, haber sido catalogada como uno de los veinte países más vulnerables al cambio climático (Eckstein, Hutfils y Wings, 2019).

Las FNCER representan un potencial importante para diversificar la matriz energética y mitigar el impacto de dichos cambios ambientales. Con el objetivo de aprovechar estas oportunidades, se han dado avances a nivel estatal para apoyar el desarrollo de proyectos en FNCER, especialmente la Ley 1715 de 2014 y las regulaciones correspondientes, fundamentadas en la reglamentación de la autogeneración de energía y en el otorgamiento de incentivos tributarios para la ejecución de inversiones en FNCER; además, el Plan de Nacional de Desarrollo 2018-2022 les da un espaldarazo a estas fuentes al convertirlas en objeto de prioridad estratégica nacional. Cabe aclarar aquí que, a la fecha, el apoyo desde el sector público se ha orientado especialmente hacia las empresas y los grandes proyectos de generación; en comparación, los proyectos de autogeneración han

recibido poca atención. No obstante, existe un fuerte interés en las FNCER por parte de nuevos actores del sector privado y del tercer sector (sociedad civil), así como de agentes de la cooperación internacional que prometen importantes insumos para este tipo de iniciativas.

Este estudio se enmarca en el interés de la Fundación Rosa Luxemburg de mapear las oportunidades y los retos para proyectos en FNCER en el contexto colombiano, con un énfasis especial en el desarrollo de proyectos comunitarios de autogeneración eléctrica a partir de FNCER. Se entiende aquí un proyecto comunitario de autogeneración como el estudio, la financiación, la construcción, el mantenimiento y eventual desmantelamiento de un activo de generación que produce energía eléctrica para el consumo de una comunidad concreta y que es administrado principalmente por esta. Las alianzas con miembros del sector público, privado, la sociedad civil y actores de la cooperación internacional pueden hacer parte de dichos proyectos, siempre y cuando el liderazgo principal durante todas las fases del pro-

yecto resida en la comunidad. Los proyectos de autogeneración a partir de FNCER tienen el potencial de fortalecer las condiciones de autoabastecimiento energético de comunidades, especialmente aquellas que se encuentran en áreas rurales y remotas con escaso acceso a la energía.

El potencial de los proyectos de autogeneración a partir de FNCER se discute aquí en tres dimensiones interrelacionadas: 1) la participación de las FNCER en la matriz energética nacional, 2) el marco legal y de políticas públicas y 3) los numerosos proyectos y actores en el mercado energético actual. La pregunta central de este estudio es la siguiente: *¿qué factores estructurales y qué actores promueven o frenan de forma determinante el desarrollo, la consolidación y la multiplicación de los proyectos comunitarios de autogeneración a partir de fuentes no convencionales de energía renovable? Otras preguntas transversales que acompañan este estudio son: ¿qué visión tienen los proyectos de FNCER en torno a su rol y alcance futuro? ¿Qué necesidades y roles de terceros se requieren o ya están presentes? ¿Qué alianzas se*

entretienen entre los diferentes actores y cuál es la dinámica entre ellas?

Además de una revisión del estado del arte, esta investigación se apoya en un análisis documental, una serie de entrevistas semiestructuradas con expertos y dos encuentros académicos. El análisis documental se enfoca principalmente en la Ley 1715 de 2014, así como en decretos y resoluciones del Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) y la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)¹. Las entrevistas buscaron complementar la revisión de literatura y el análisis documental: se hicieron seis en total, en promedio de 63 minutos cada una, con expertos y directivos de la UPME, la Heinrich-Böll-Stiftung, la Universidad Técnica de Berlín, la firma de abogados Brigard Urrutia y un asesor ambiental del Congreso de la República.

¹ El Anexo 1 contiene un inventario de todas las leyes y documentos de política pública relevantes a las FNCER y que fueron contemplados para la realización del presente estudio.

Los dos eventos atendidos fueron el seminario “Energías renovables: retos en implementación y eficiencia”, organizado por la Asociación de Profesionales con Estudios en la República Federal Alemana el 27 de septiembre de 2019 en Bogotá (Colombia), y el encuentro CREATE: Caribbean Research Alternatives for a Transition in Energy and Economy, convocado por la Universidad Técnica de Berlín y la Universidad del Magdalena el 31 de octubre de 2019 en Santa Marta (Colombia).

Este documento se estructura en tres capítulos. En el primero, se ofrece un panorama de la actualidad y el potencial de las FNCER y de su participación en la matriz eléctrica nacional y se ofrece una introducción al mercado energético nacional y a sus principales actores; concluye con una discusión sobre los proyectos comunitarios de autogeneración a partir de FNCER y sobre el caso particular de las zonas no interconectadas (ZNI), es decir, todas las localidades que no están conectadas al Sistema Interconectado Nacional (SIN) y que requieren proveer su propia energía. En el segundo capítulo, se analiza

en profundidad la coyuntura legislativa y de políticas públicas, especialmente a partir de la Ley 1715 de 2014 y de las regulaciones subsecuentes, y se sopesa la regulación de la venta de excedentes de autogeneración, los diversos incentivos tributarios para inversiones en FNCER, el establecimiento del Fondo de Energías Renovables y Gestión Eficiente de la Energía (Fenoge), el Cargo por Confiabilidad y las contrataciones a largo plazo, los incentivos complementarios a la investigación y los lineamientos para la cooperación internacional. En el tercer capítulo, se identifican los actores principales de los sectores público y privado, la sociedad civil, la academia y la cooperación internacional, y se busca establecer su potencial para apoyar proyectos comunitarios de autogeneración en FNCER. Las conclusiones buscan redondear la discusión al recapitular las limitaciones y las oportunidades en todos los niveles para dichos proyectos, además de ofrecer una serie de recomendaciones para superar esas restricciones y aprovechar la coyuntura.



◁ PANORAMA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES EN COLOMBIA

En este capítulo se hace un primer acercamiento al escenario de las FNCR en Colombia con la caracterización de su rol general en las matrices energética y eléctrica, sus actores centrales y el marco básico que cumplen dentro de la dimensión económica. En la primera sección, se discute la participación de las FNCR en la matriz energética actual, mientras que la segunda discute su poten-

cial a futuro. Las secciones tercera y cuarta ofrecen una introducción al mercado energético colombiano y a sus principales actores. Este capítulo concluye con una discusión de los proyectos comunitarios de auto-generación a partir de FNCR y de los retos que estos enfrentan, y se realiza una breve exploración de la coyuntura particular de las zonas no interconectadas (ZNI).

LA PROVISIÓN DE ELECTRICIDAD EN EL TERRITORIO NACIONAL

Colombia goza de una producción energética rica tanto en combustibles fósiles como en recursos reno-

vables. De acuerdo con cifras de la UPME (Figura 1), la producción de recursos energéticos se constituye

TOTAL PRODUCCIÓN: 5.920 PJ (E. PRIMARIA)

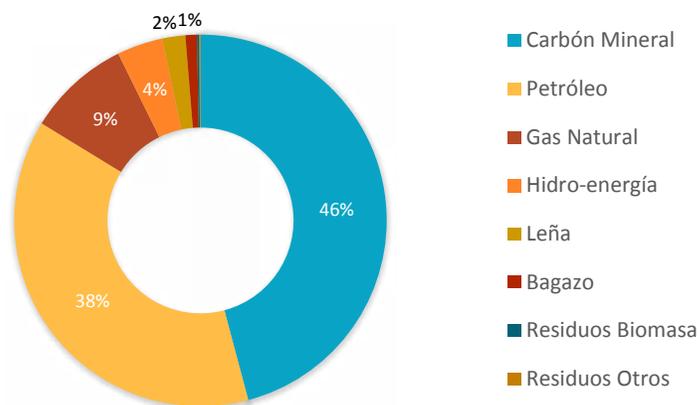


FIGURA 1: Producción nacional de recursos energéticos primarios en 2012 (UPME 2015a, 24)

aproximadamente en un 93 % de recursos primarios de origen fósil, un 4 % de energía hídrica y un 3 % de biomasa y recursos.

De esa explotación primaria, el país exporta un 69 %, principalmente carbón mineral (94 % del producido) y petróleo (66 % del producido), y utiliza el 31 %, del cual 78 % corresponde a recursos fósiles —incluyendo carbón mineral, petróleo y gas natural— y el 22 % a recursos renovables, como se evidencia en la figura 2. Por lo tanto, el abastecimiento energético del país depende en gran medida de combustibles fósiles que hoy en

día está en capacidad de autoabastecer. Los niveles de producción a 2013 indican reservas suficientes para 170 años en el caso del carbón, de 7 años para el petróleo y 15 años para el gas natural. Debido a la alta participación de estos dos últimos en la matriz energética, así como las reducidas perspectivas comerciales del carbón colombiano a mediano y largo plazo (Oei y Mendelevitch, 2018) y sus graves afectaciones sobre la salud y el medio ambiente (Centro de Investigación y Educación Popular [Cinep], Hawkins y Rudas, 2014; Gómez, Naranjo y Ortiz, 2018; Vega y

TOTAL DEMANDA: 1.580 PJ (E. PRIMARIA)

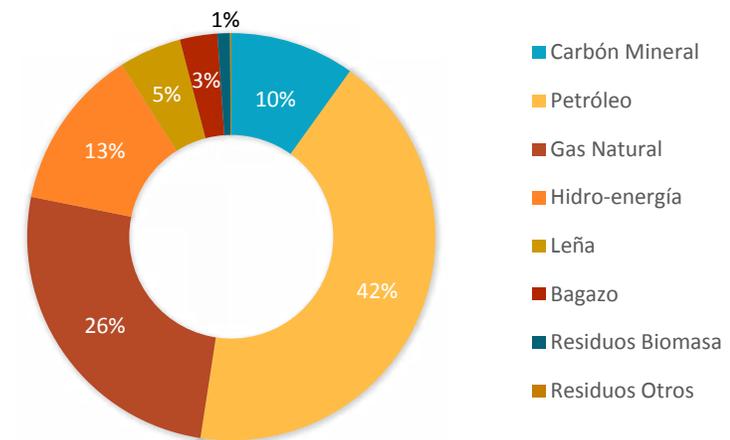


FIGURA 2: Demanda interna de recursos energéticos primarios en 2012 (UPME 2015a, 25)

Rodríguez, 2018), cobra relevancia el desarrollo de fuentes de energía alternativas que puedan sustituir parcialmente el uso de esas fuentes. Además, por sus bajas emisiones de gases de efecto invernadero, las FNCR tienen un papel central a la hora de cumplir los compromisos ambientales suscritos y ratificados por Colombia en materia ambiental, específicamente el Acuerdo de París de 2015.

En términos de consumo de energía final, cabe destacar que el sector de transporte lidera la lista, pues consume aproximadamente

un 45 % del total, seguido por la industria (22 %), el sector residencial (19 %), el sector agropecuario y minero (7%) y el comercial y público (7%). El consumo de combustibles líquidos derivados del petróleo y el gas natural se concentra especialmente en los sectores de transporte e industria (UPME, 2015a).

La matriz eléctrica, que produce un 17% de la energía final consumida en el país, cuenta con una amplia participación de la energía hidroeléctrica que representa entre el 70% y el 80% de la generación, lo cual depende de variaciones en

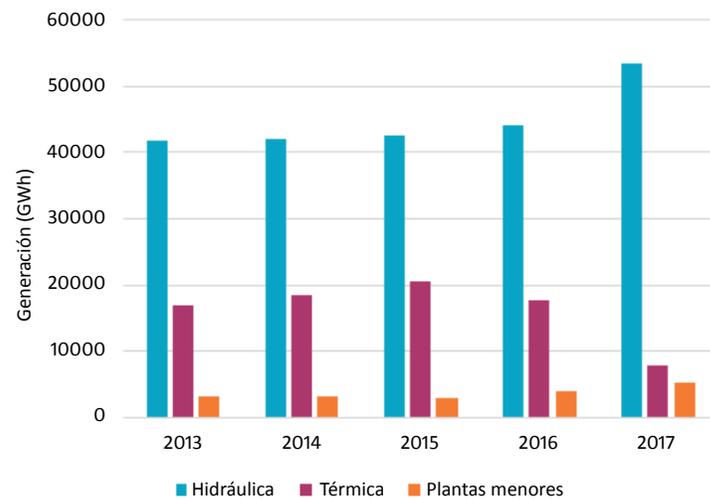


FIGURA 3. Generación en el SIN por sector (2013-2017)
Fuente: elaboración propia basada en datos de XM (2013, 2015 y 2017b).

patrones climáticos e hidrológicos (UPME, 2015a); entre tanto, el 30% se distribuye entre fuentes térmicas —gas natural, combustibles líquidos y carbón— y, en menor medida, las FNCR. Como se puede apreciar en la figura 3, la participación de las energías hidroeléctricas y térmicas fluctuó significativamente entre 2013 y 2017. Mientras la energía hidroeléctrica permanece entre los 42.000 y 45.000 GWh entre 2013 y 2016 y experimenta un crecimiento del 21% en 2017, atribuido al fin del fenómeno de El Niño más largo desde

1950, de manera inversa, la generación térmica para 2017 decreció un 55,4% frente a 2016, tras la recuperación del sector hidroeléctrico. El déficit energético producto del fenómeno de El Niño fue tan intenso que Colombia se vio obligada a aumentar las importaciones de electricidad desde Ecuador en 2016 (XM, 2017b). Si bien el comportamiento a 2017 refleja un retorno a la predominancia de la energía hidroeléctrica, la volatilidad de estos cambios da cuenta de la vulnerabilidad de esta frente a irregularidades climáticas, que

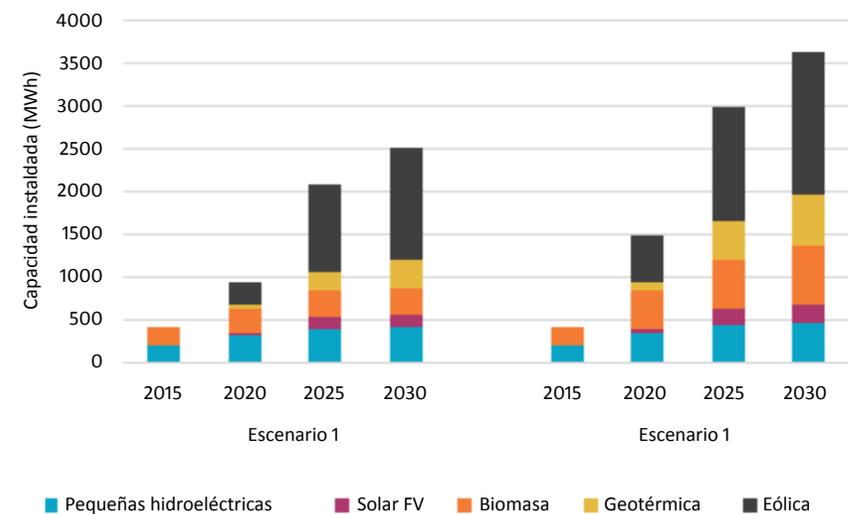


FIGURA 4. Pronóstico de capacidad instalada de FNCR (2015-2030)
Fuente: elaboración propia basada en datos de UPME (2015a).

prometen intensificarse con el avance del calentamiento global. Con el fin de mitigar el riesgo ambiental sobre la independencia energética del país, se han hecho importantes avances de diversificación de la canasta energética nacional, tal como se puede apreciar en

POTENCIAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES

La UPME (2015a) plantea dos escenarios posibles para el desarrollo de las FNCER en Colombia hasta 2030, representados en la figura 4. El escenario 1 es considerablemente pesimista, puesto que, bajo las condiciones normativas y de política pública anteriores a la Ley 1715 de 2014, pronostica una capacidad instalada de 2.500 MW en FNCER con un crecimiento significativo únicamente en la generación eólica. El escenario 2, por el contrario, parte del supuesto de que el Ministerio de Minas y Energía toma un rol activo implementando dicha ley a través del apoyo a actividades de desarrollo e investigación y que estas políticas son bien recibidas y res-

el lento pero seguro desarrollo de la generación en plantas menores —correspondiente a las FNCER—. En la siguiente sección, se desagrega este componente por fuente y se discute el potencial y la realidad de las FNCER en Colombia.

paldadas por todos los actores del mercado energético. En este escenario, se contempla una capacidad instalada que asciende a los 3.622 MW en 2030 con crecimientos muy significativos en la generación eólica, geotérmica y de biomasa, y un crecimiento más modesto en la generación solar fotovoltaica. No obstante, en el mejor de los casos —es decir, bajo condiciones correspondientes al escenario 2—, las FNCER no participan en más del 6 % de la capacidad instalada del SIN a 2030.

Es clave mencionar aquí que los pronósticos de la UPME no son finales. A partir de los proyectos de FNCER actualmente en trámite de licitación, Cabello Eras et al. (2019)

elaboran tres escenarios posibles a 2020, dependiendo de si el 100 %, el 50 % o únicamente el 25 % de todos los proyectos en licitación son implementados o no. Como muestra la figura 5, incluso en el escenario 3 (25 % de implementación), la energía solar fotovoltaica supera con creces las expectativas de la UPME, debido a la madurez de la tecnología fotovoltaica y a sus costos decrecientes. Por otro lado, el potencial de la energía eólica es menor a las expectativas de la UPME, incluso en el escenario 1 (100 %). Si bien Cabe-

llo Eras et al. (2019) son más optimistas en cuanto a la participación de las FNCER en la capacidad instalada del SIN a 2020 —entre 5,5 % y 1,4 %— que la UPME —entre 2,6 % y 1,5 %—, las cifras siguen siendo muy bajas, lo que pone de manifiesto la necesidad de apoyar proyectos energéticos en este sector. Además, estas cifras únicamente representan la participación de grandes proyectos de generación energética y obvian la inclusión de los proyectos comunitarios de autogeneración en estas perspectivas. A la fecha, no

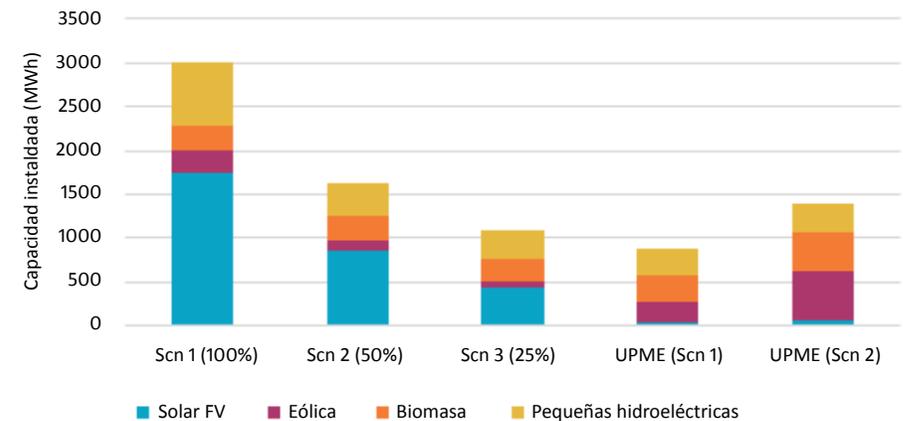


FIGURA 5. Pronóstico de capacidad instalada de FNCER (2020)
Fuente: adaptado de Cabello Eras et al. (2019, p. 22).

hay estudios que detallen la generación anual por autogeneración ni mucho menos pronósticos, pero es plausible asumir una participación ínfima de estas iniciativas en la matriz. En lo que sigue, se hace una breve exploración de cada una de las FNCER en Colombia en la actualidad y en potencia.

Energía eólica

Como se ilustró arriba, se espera un incremento importante en la participación de la energía eólica en los próximos años, aunque aún no se ha implementado de forma masiva. En 2017, solo existía el parque eólico Jepirachi (La Guajira) de 20 MW; sin embargo, el sector privado inició once procesos de licitación adicionales entre 2015 y 2017 ante el Ministerio de Minas y Energía, para una capacidad total de 1.510 MW (Cabello Eras et al., 2019). Por la alta velocidad de los vientos, el potencial eólico se concentra en La Guajira, en los Santanderes y en la costa Atlántica, como se aprecia en la tabla 1. El aprovechamiento de estas fuentes únicamente en las cuatro áreas más productivas equivaldría a 27 GW, 160% de la

capacidad de generación actual. No obstante, Pabón (2017) y Ceballos y Ramos (2018) señalan la necesidad de contemplar restricciones técnicas, económicas, sociales y de uso de tierras para la instalación de parques eólicos, que podrían reducir este potencial entre 15% y 35%. Estas limitaciones incluyen la inexistencia de referencias específicas a estudios ambientales en fuentes no convencionales, la falta de requerimientos técnicos para la conexión de parques eólicos al SIN y lo remoto de los lugares con alto potencial eólico (Cabello Eras et al., 2019). A esto se añaden problemas de apropiación social: de acuerdo con la UPME, han surgido retrasos en la construcción de parques eólicos en La Guajira a causa de la resistencia de las comunidades indígenas locales frente a esta tecnología. En contraste, González y Barney (2019) hacen una crítica a la falta de transparencia de las empresas y el sector público frente a las comunidades durante los procesos de consulta previa; prácticas que no solo permiten el despojo de la tierra, sino que exponen a un daño irreparable al tejido social de la Nación Wayuu.

TABLA 1
Potencial eólico para diferentes regiones del país

Área	Potencial eólico (MW de capacidad instalable)
La Guajira	18.000
Santander y Norte de Santander	5.000
Costa Atlántica (sin La Guajira)	2.000
Huila	2.000
Boyacá	1.000
Risaralda y Tolima	1.000
Valle del Cauca	500

Fuente: UPME (2015a, p. 39).

Energía solar fotovoltaica

El 3 de septiembre de 2017 entró en operación comercial la Celsia Solar Yumbo, la primera planta solar fotovoltaica conectada al SIN y que genera 9,8 MW. Durante 2018, se incorporaron las plantas Atlántico Solar 1 y 2 Polonuevo, Ponedera, Latam Solar 1 y 2, Solar El Paso y Solar La Loma, para una capacidad agregada de 298,8 MW (XM, 2017a). A inicios de 2019, había 26 proyectos en distintos puntos del proceso de licitación

con una capacidad total de 2.644 MW. Dado que la irradiación solar promedio en Colombia es de unos 4,5 kWh/m²/d —arriba del promedio mundial de 3,9 kWh/m²/d— y que la luz solar permanece estable durante el año debido a la posición de Colombia en el Ecuador, el país se posiciona como uno de los más atractivos para invertir en energía solar fotovoltaica. La tabla 2 muestra el promedio de irradiación en varias regiones de Colombia y se evidencia que La Guajira y la Costa Atlántica son focos críti-

cos para el desarrollo de proyectos en energía solar fotovoltaica. Otro motivo para el crecimiento de este sector a futuro son

los costos decrecientes de la tecnología, en especial de los módulos o celdas solares FV, que han llevado a que el costo nivelado de la energía solar FV hoy en día resulte competitivo en algunos casos con las tarifas del mercado

minorista de energía eléctrica, especialmente a niveles comercial y residencial. (UPME, 2015a, p. 41)

A modo de ejemplo, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2017) calcula una inversión total promedio de 15'762.489 COP en paneles solares por unidad familiar, aunque este costo promete reducirse en los años siguientes.



TABLA 2

Valores de irradiación promedio para diferentes regiones del país

Región	Promedio irradiación (kwh/m ² /año)
La Guajira	2.190
Costa Atlántica	1.825
Orinoquía	1.643
Amazonía	1.551
Región Andina	1.643
Costa Pacífica	1.278

Fuente: UPME e IDEAM (2005, p. 20).

Energía de pequeñas centrales hidroeléctricas (<20 MW)

Varios autores (Cabello Eras et al., 2019; Morales et al., 2015) señalan que la definición de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos no es clara ni en la legislación ni en documentos oficiales. Por un lado, la Ley 697 de 2001 los define como plantas de energía renovable no convencional con generación bajo el límite máximo de 10 MW; por su parte, la Ley 1715 de 2014 se refiere a la energía de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos como la que “se basa en los cuerpos de agua a pequeña

escala” sin establecer un límite. Por otro lado, la UPME los define como los aprovechamientos que generan máximo 20 MW (UPME, PUJ y Colciencias, 2015), mientras que solo incluye los aprovechamientos de < 10 MW en sus pronósticos de generación en las ZNI (UPME, 2015a). Asimismo, la UPME (2017) establece que los pequeños aprovechamientos deben generar < 20 MW para ser elegibles para obtener los incentivos de la Ley 1715 de 2014.

El potencial eléctrico de las plantas de < 20 MW se estima entre 8.000 MW y 25.000 MW (Olaya,

Arango-Aramburo y Larsen, 2016). Hoy en día se producen 1.001 MW, la mayoría por plantas hidroeléctricas entre 10 MW y 20 MW. El desarrollo de PCH (< 10 MW) se ha concentrado en las zonas no interconectadas, principalmente en la Amazonía y Orinoquía, que cuentan con recursos hídricos importantes. Los proyectos pueden hacer uso de las corrientes de los ríos, que no necesitan mayores inversiones y no exhiben un riesgo ambiental elevado; sin embargo, estos no son adecuados para la explotación hidrológica a gran escala (Cabello Eras et al., 2019, p. 19). No obstante este potencial, la UPME (2015a) calcula una participación de las plantas < 10 MW de 331 MW a 2020 y de 448 MW a 2030, lo que implica que la participación proyectada de este sector a futuro será limitada.

Energía de biomasa

La generación eléctrica a partir de biomasa llegó a los 804 GWh en 2013, equivalente al 1,3 % de la generación total, principalmente por el uso de bagazo de caña de azúcar. Además, el uso de biomasa para la produc-

ción de calor en el sector industrial —especialmente el bagazo, la leña y el carbón vegetal— representó el 11 % de la energía final consumida por el sector (UPME, 2015a). Aunque existe el potencial de expandir la generación de energía usando el bagazo de caña, su explotación a gran escala es poco probable en el corto y mediano plazo en Colombia, debido a la amplia necesidad de llevar a cabo labores de investigación y desarrollo desde el gobierno colombiano. Caspary (2009) calcula que esta industria tomará entre 15 a 20 años para ser competitiva en el país.

Energía geotérmica

La FNCER menos desarrollada en el país es la energía geotérmica. Colombia tiene un potencial geotérmico comparativamente bajo frente al ámbito internacional, aunque sí hay regiones específicas en donde se podría aprovechar este recurso, como la zona volcánica del Nevado del Ruiz y los territorios de influencia de los volcanes Chiles, Cerro Negro y Azufral en la frontera con Ecuador. Asimismo, ha habido procesos de exploración en estas áreas

desde los años setenta. No obstante, el alto riesgo y los costos asociados a la exploración, así como la completa ausencia de un marco regulatorio para la extracción de este

recurso, hacen que esta FNCER continúe siendo poco viable para pequeños proyectos en el corto y mediano plazo (UPME, 2015a).

ESTRUCTURA DEL MERCADO ENERGÉTICO COLOMBIANO

El mercado energético colombiano se rige mediante la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios (142 de 1994) y la Ley Eléctrica (143 de 1994). El marco regulatorio clasifica las actividades desarrolladas por los agentes prestadores del servicio de electricidad en cuatro tipos: generación, transmisión, distribución y comercialización. El lineamiento general se fundamenta en la expedición de normas

que permitieran y propendieran por la libre competencia en los negocios de Generación y Comercialización de electricidad, en tanto que la directriz para los negocios de Transmisión y Distribución se orienta al tratamiento de dichas actividades como monopolios, buscando en todo caso condiciones de competencia donde esta fuera posible. (Vargas Ramírez, 2008, p. 34)

Con el fin de mantener la competencia en las actividades de generación y comercialización, se prohíbe el desarrollo simultáneo de las actividades de generación-transmisión, generación-distribución, transmisión-distribución y transmisión-comercialización para empresas constituidas con posterioridad a la vigencia de la Ley 143 de 1994. De otra parte, se permite realizar las actividades de generación-distribución y distribución-comercialización de manera simultánea. Aquellas empresas constituidas antes de la vigencia de dicha ley y que estén integradas verticalmente pueden continuar desarrollando sus actividades, siempre y cuando se mantengan contabilidades separadas (Vargas Ramírez, 2008).

La figura 6 detalla la cadena

de valor energética a través de los distintos actores tomando el ejemplo de Isagén —una de las cuatro empresas generadoras más grandes en el sector energético— como constructor de proyectos, generador y comercializador de energía. Como se puede apreciar, la cadena de valor inicia en la construcción de los proyectos de generación, que contempla todos los procesos previos: estudios de factibilidad, registro y licitación ambiental. Una vez activo, el parque comienza a generar energía eléctrica bajo la administración del generador. En el caso de las grandes empresas de servicios públicos, como Isagén, Celsia, Empresas Públicas de Medellín (EPM) y Enel, las actividades de construcción y generación las hace un mismo agente. No obstante, en el caso de proyectos de autogeneración en FNCER, es probable que el constructor sea un agente privado contratado para tal fin, mientras que la comunidad se encarga de las actividades de generación a lo largo del tiempo.

El generador tiene dos opciones, según la ubicación geográfica

de sus clientes: 1) vender la energía a transportadoras que lleven la energía generada a través de los sistemas de transmisión nacional y regional, y la acerquen a ciudades y centros productivos; o 2) transferirla a un comercializador que pueda venderla a distribuidoras o directamente a clientes

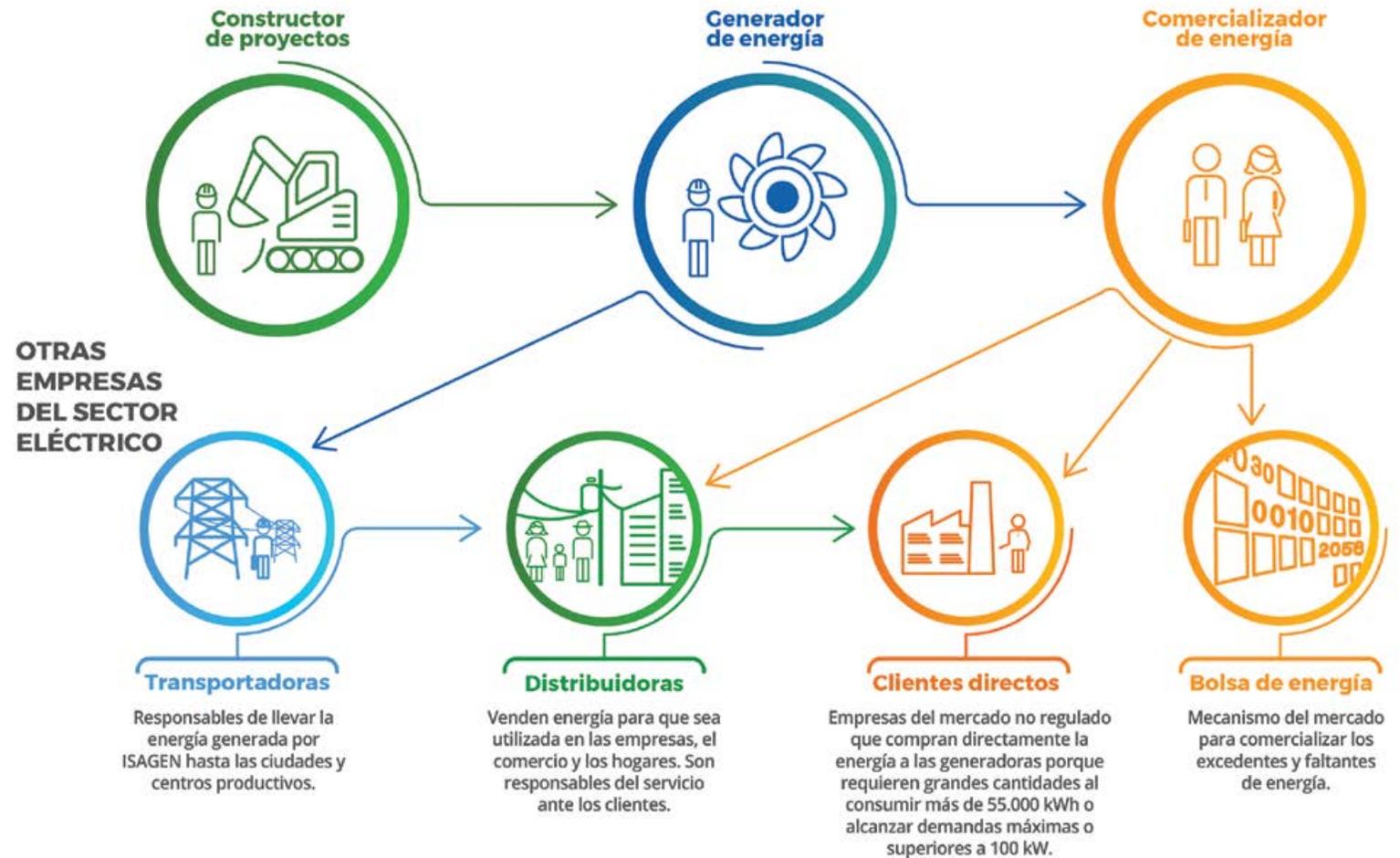


Figura 6. El rol de Isagén en el mercado energético
Fuente: Isagén (2016, p. 4).

en el área inmediata del generador. Esta última modalidad aplica también para proyectos en generación distribuida, así como para contratos en el mercado no regulado. La mayor parte de la ener-

gía eléctrica consumida en centros urbanos, sin embargo, es administrada y vendida por un distribuidor que es responsable del servicio ante los clientes en el mercado no regulado, es decir, las pequeñas

empresas, el comercio y los hogares. Ya que la energía no se puede almacenar, los excedentes o faltantes a nivel nacional son comercializados de manera diaria en la Bolsa de Energía. Una última opción que tiene el generador —no contemplada en la figura 6— es el autoconsumo de la energía producida, que es el caso de la autogeneración.

El mercado no regulado lo componen los comercializadores, las distribuidoras y los usuarios no regulados. Estos últimos son, en su mayoría, grandes industrias que sobrepasan el límite de consumo energético mensual establecido por la CREG. En este mercado, los comercializadores y las distribuidoras pueden celebrar acuerdos directos de compra y venta de energía con los usuarios, y pueden establecer el precio de electricidad sin intervención alguna del Estado. En estos acuerdos, únicamente los componentes tarifarios de generación y comercialización son de precio libre, puesto que los componentes de transmisión y distribución están fuertemente regulados. La Ley 143 de 1994 define los usua-

rios no regulados como aquellos con una demanda máxima superior a 2 MW. A través de las resoluciones 199 de 1997 y 131 de 1998, la CREG modificó estos límites cuando los redujo a 1,0 MW, luego a 0,5 MW o 270 MWh, y finalmente a 0,1 MW o 55 MWh, que es el límite vigente. A 2008, había 4.212 usuarios no regulados en Colombia (Vargas Ramírez, 2008).

Por otro lado, el mercado regulado se refiere al mercado compuesto por comercializadores, distribuidoras, las pequeñas empresas, el comercio y los hogares con un consumo menor a dicho límite. El precio en bolsa —también llamado precio SPOT— es el precio horario al cual el sistema compra energía eléctrica a las distintas plantas de generación. Se asume, primero, que la demanda de energía es inelástica, por lo que asume un rol pasivo en la determinación de precios. Cada día, cada planta de generación oferta su energía a un precio determinado para cada hora del día siguiente; el Centro de Despacho ordena el precio ofertado por cada planta de menor a mayor. El precio

horario se determina cuando la cantidad de energía ofertada iguala a la cantidad demandada —equivale al precio ofertado por la última planta que cubrió la demanda horaria—. El precio en bolsa se aplicará a todas las plantas que entraron en dicho rango, independientemente del precio al cual ofertaron, y así sucesivamente para cada hora del día. Por su parte, la Bolsa de Energía cuenta con un

precio máximo de venta de energía denominado precio de escasez, que corresponde al valor máximo que puede pagar la demanda del país por la energía y que se calcula mensualmente. Entonces, cuando el precio en bolsa supera el precio de escasez, se reconoce una situación crítica en el sistema, lo que activa una norma para regular el precio de compra de la energía.

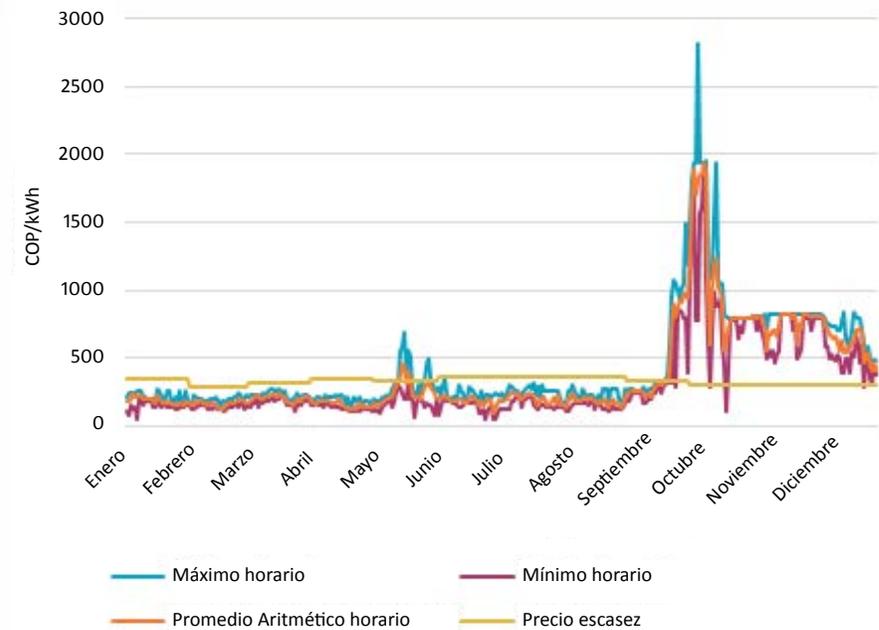


Figura 7. Comportamiento precio de bolsa y precio de escasez en 2015
Fuente: elaboración propia basada en datos de XM (2015).

La figura 7 muestra el comportamiento del precio en bolsa y del precio de escasez en 2015. Si bien se observan pequeñas fluctuaciones en el precio en bolsa a lo largo del año, este presenta picos pronunciados en mayo, septiembre y octubre; el precio de bolsa supera el precio de escasez en mayo y de septiembre en adelante. El exabrupto en los últimos meses de 2015 se debió en gran parte al fenómeno de El Niño, que disparó los precios de generación en plantas hidroeléctricas. Asimismo, se observa a partir de finales de octubre el impacto de la Resolución 172 (CREG) de 2015, que definió el precio máximo a las ofertas de precio individuales en la Bolsa de Energía (XM, 2015). Un último determinante del precio en bolsa a largo plazo, que no se aprecia en la gráfica, es la naturaleza oligopólica del mercado energético mayorista —seis de los 44 generadores aportaron el 85% de la energía total consumida—.

También cabe mencionar la posibilidad de comportamientos oligo-

pólicos de las empresas con mayor capacidad instalada tendientes a incrementar el precio de generación en su propio beneficio (poder de mercado), pero en la práctica es difícil distinguir entre el resultado propio de la competencia perfecta de lo que pudiera considerarse un acuerdo tácito entre ellas. (García y López, 2014, p. 3)

Como se precisará más en el próximo capítulo, la Ley 1715 de 2014 establece la posibilidad de vender los excedentes de autogeneración al sistema. Estar al tanto del precio en bolsa, así como de sus posibles fluctuaciones a corto y mediano plazo, es crucial para los proyectos de autogeneración en FNCER que quieran acudir a esta oportunidad. De acuerdo con la Resolución 030 (CREG) de 2018, cuando esa energía se venda a un comercializador que atiende mercado regulado o a un comercializador integrado con el operador de red, el precio de compra de energía corresponderá al precio en bolsa o, dado el caso, al precio de escasez.

ACTORES PÚBLICOS Y PRIVADOS MÁS RELEVANTES

El sector eléctrico colombiano se compone de una multiplicidad de actores en el sector público, privado, y el llamado tercer sector o sociedad civil. La tabla 3 desglosa los principales actores encargados de regular y monitorear la matriz energética nacional.

TABLA 3
Organismos regulatorios de la matriz energética en Colombia

Organismo	Función
Ministerio de Minas y Energía (MME)	Órgano designado por el gobierno para dirigir la política nacional en cuanto a la administración de los recursos naturales no renovables y de la infraestructura energética del país.
Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)	Unidad técnica encargada de elaborar el Plan Energético Nacional y el Plan de Expansión del Sector Eléctrico con base en las proyecciones de la demanda y los requerimientos energéticos de la población.
Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)	Órgano técnico nombrado con la función de regular los monopolios para la prestación de servicios públicos.
Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD)	Organismo técnico que ejerce inspección, vigilancia y control de las entidades y empresas prestadoras de servicios públicos y domiciliarios.

Organismo	Función
Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE)	Órgano técnico que atiende las necesidades energéticas de los habitantes que no cuentan con este servicio; identifica, implementa y monitorea soluciones energéticas sostenibles en las zonas no interconectadas (ZNI).
Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)	Órgano técnico designado para hacer estudios de viabilidad ambiental frente a proyectos de construcción y desarrollo y otorgar los permisos ambientales necesarios.

Fuente: elaboración propia.

Además de los organismos mencionados en la tabla 3, en 2015 el mercado eléctrico colombiano estaba conformado por 53 generadores, 94 empresas comercializadoras, 31 operadores de red y una docena de transmisores (Castillo, Castillón, Vanegas-Chamorro, Valencia y Villicaña, 2015). La tabla 4 agrupa los proyectos en FNCER de los cuatro generadores más grandes del país: Enel, Isagén, EPM y Celsia. De estas cuatro, solo una es pública:

EPM, de propiedad única del municipio de Medellín, por virtud de las leyes 142 de 1994 y 489 de 1998. Por su parte, Enel es una empresa multinacional, cuyo ente mayoritario es el Estado italiano; Celsia es propiedad privada del Grupo Argos, parte del Grupo Empresarial Antioqueño; e Isagén fue vendida en el 2016, en medio de protestas, por el gobierno colombiano a su hoy accionista mayoritario Brookfield Asset Management.

TABLA 4
Proyectos de generación en FNCER de los cuatro generadores más grandes del país

Empresa	FNCER	Proyectos de generación	Departamentos	Capacidad instalada (MW)	Capacidad instalada proyectada (MW)
ENEL - EMGESA - CODENSA	Eólica	Kuisa, Windpechi, Urraichi-Chemeski, Florguajira, Castillete, Warrutumana, Patomana, Enel-Watchuali, Parque Enramada I y II	La Guajira	—	1.449 *
	Solar	El Paso, La Loma	Cesar, La Guajira	86,2	173,2
	Geotérmica	—	—	—	—
	PCH (<20MW)	Charquito, Guavio Menor, Tequendama (cuatro centrales de 14,2 MW)	Cundinamarca	86,1	—
ISAGÉN	Eólica	La Guajira I, II, III, Jouktai (en asociación con Wayúu SA)	La Guajira	—	475
	Solar	—	—	—	—

Empresa	FNCER	Proyectos de generación	Departamentos	Capacidad instalada (MW)	Capacidad instalada proyectada (MW)
ISAGÉN	Geotérmica	Macizo Volcánico del Ruiz	Caldas	—	50
	PCH (<20MW)	Nare	Antioquia	20	—
EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN	Eólica	Jepírachi, EPM EO400t, EPM EO300	La Guajira	20	888 **
		Mauripao, EPM EO200i			
	Solar	Guatapé	Antioquia	0,1	—
	Geotérmica	Macizo Nevado del Ruiz	Caldas	50	—
	PCH (<20MW)	La Vuelta, La Herradura	Antioquia	31,5	—
CELSIA	Eólica	Acacia, Acacia 2, Camelia I, II y IV, Línea Eléctrica 1, 2 y 3	La Guajira	—	891 ***
		Celsia Solar Espinal, Celsia Solar Yumbo, Celsia Solar Bolívar, Celsia Solar Valledupar	Tolima, Valle del Cauca, Bolívar, Cesar	27,26	127,26
	Geotérmica	—	—	—	—

Empresa	FNCER	Proyectos de generación	Departamentos	Capacidad instalada (MW)	Capacidad instalada proyectada (MW)
CELSIA	PCH (<20MW)	San Andrés, Río Piedras, Alto Tuluá, Amaime, Bajo Tuluá, El Rumor, Nima I y II, Río Cali I y II, Riofrio I y II	Antioquia, Valle del Cauca	102,5	19,9

Fuente: elaboración propia basada en datos de CHEC (2018), EPM (2017), González y Barney (2019) e Isagén (2016).

Nota: *Se asume que Enel adquirió los aerogeneradores de Emgesa. **Varios informes indican seis parques eólicos proyectados en otros departamentos, pero no hay información sobre su lugar o capacidad instalada proyectada. ***Se cuentan los aerogeneradores de Begonia Power dentro del patrimonio de Celsia.

Si bien estos cuatro actores se dividen la mayor parte de las inversiones en FNCER —sin mencionar centrales térmicas y aprovechamientos hidroeléctricos (> 20MW)— y tienen la más amplia cobertura en el territorio nacional, hay gran variedad de actores privados interesados en FNCER. Tan solo en La Guajira hay 19 actores con trámites para parques eólicos (González y Barney, 2019). Aunque la mayoría de los proyectos pertenecen a las cuatro empre-

sas antes descritas, cabe resaltar la presencia de otras empresas multinacionales —como Vientos del Norte del Grupo Chipriota, Eviva Energy del grupo Martifer de Portugal, Sowitec de Alemania y Alupar de Brasil—, de generadores independientes —como Colgeólica— y de asociaciones público-privadas entre municipio y empresa —como Desarrollos Eólicos de Uribe, Wayuu S.A., Desarrollos Eólicos Cuatro Vías y Guajira Eólica La Vela—.

PROYECTOS COMUNITARIOS EN FNCER

Tras haber contextualizado la estructura y los principales actores en el mercado energético colombiano, esta sección empieza a profundizar en las condiciones de los proyectos comunitarios de autogeneración en FNCER. Inicialmente, deben reconocerse tres grandes limitaciones para la masificación de proyectos comunitarios: los altos costos de la inversión, la escasez de conocimiento técnico y legal sobre las FNCER en las áreas rurales, y la falta de comunicación activa entre los gestores de proyectos y la comunidad. Estos tres factores se explican a continuación, seguidos de una breve discusión sobre una posible cuarta limitación por omisión: la falta de apoyo desde el sector público para superar los desafíos descritos. Una vez más, se entiende aquí un proyecto comunitario de autogeneración como el estudio, la financiación, la construcción, el mantenimiento y eventual desmantelamiento de un activo de generación que produce energía eléctrica para el consumo de una comunidad concreta y

es administrado principalmente por dicha comunidad. Las alianzas con miembros del sector público, privado, la sociedad civil y actores de la cooperación internacional pueden hacer parte de dichos proyectos, siempre y cuando el liderazgo principal durante todas las fases del proyecto resida en la comunidad. La autogeneración a nivel comunitario promete contribuir a la diversificación de la matriz eléctrica, incrementar la seguridad energética frente a patrones climáticos adversos y empoderar a la comunidad como agente de cambio, como ya se ha resaltado en varios estudios de caso (Islam y Haque, 2014; Schick, Gsänger y Dobertin, 2016; Radtke, 2016; Sioshansi, 2019; Huneke y Nietzsche, 2020), estrategias estatales (DECC, 2014) y agendas internacionales (IRENA Coalition, 2018).

Como se discutirá en los dos capítulos siguientes, se han hecho avances importantes en materia de legislación y política pública para la incentivación de proyectos de autogeneración; además, hay una plurali-

dad de actores en todos los sectores, interesados en apoyar este tipo de iniciativas. No obstante, se reconocen aquí tres tipos principales de desafíos que enfrentan los gestores de proyectos de autogeneración energética: altos costos, falta de conocimiento y falencias en la relación de los gestores con la comunidad.

Altos costos

Como ya se mencionó, el alto costo es una de las limitaciones más importantes para el desarrollo de

proyectos comunitarios de generación eléctrica. El costo total se descompone en varias partes. Por un lado, se identifica el precio elevado de las tecnologías FNCER —la compra e instalación de aerogeneradores u otras tecnologías FNCER están fuera de alcance para una comunidad rural o remota—. Incluso el sistema solar, comparativamente más accesible que años atrás, representa una inversión de más de 15 salarios mínimos a 2019 para la generación de la electricidad consumida



por un hogar promedio; este costo incluye el precio de compra de la tecnología, su instalación, el costo de transporte y de importación. Es cierto que los incentivos tributarios de la Ley 1715 ayudan a mitigar el impacto financiero de esta inversión inicial —especialmente las exenciones arancelarias—; no obstante, como se explicó, la complejidad burocrática y técnica del proceso de solicitud puede poner trabas importantes para la consecución de dichos beneficios. A pesar de todo esto, puede esperarse una reducción acelerada en el costo de la tecnología en los próximos años.

Sobre el costo de la inversión inicial, se cuenta el del mantenimiento periódico de los activos. Esto incluye labores de mantenimiento preventivo —como la lectura de datos archivados y de memoria de fallos y la limpieza regular de polvo y otras partículas externas, que puede realizar el propietario— y de mantenimiento no preventivo, que requiere la presencia de un técnico licenciado. Incluso en el caso de mantenimiento preventivo debe contemplarse el precio

de la capacitación de los responsables, así como el costo en tiempo que representa esta labor.

Un último costo para tener en cuenta es el costo de oportunidad. Si bien la generación de energía por medio de FNCER es loable desde muchos aspectos, a la fecha, esta fuente puede no ser la más económica para todas las comunidades. En las ZNI, debido a los altos costos de compra y transporte de diésel para las plantas de generación, el precio de paridad de las FNCER se alcanza fácilmente, razón por la cual el gobierno nacional pretende promoverlas en estas áreas. Sin embargo, para comunidades en el SIN, las FNCER pueden no representar un beneficio económico a lo largo del año, incluso vendiendo los excedentes de autogeneración; al considerar los costos mencionados anteriormente, así como el impacto de la variabilidad climática, puede ser más económico comprar energía directamente del SIN. Otra opción a considerar es la celebración de contratos de compraventa de energía que permitan la instalación de proyectos en FNCER en terrenos pro-

pios por parte de actores del sector privado, a cambio de una reducción en el precio de consumo y una mejora en la calidad del servicio. Lo importante en este aspecto es hacer un análisis juicioso de cada caso y cuestionar el impacto real que el proyecto en FNCER puede tener en la comunidad.

Falta de conocimiento

Otra limitación importante que debe considerarse es la falta de conocimiento sobre las FNCER. Esto tiene tres aristas principales. Primero, no hay suficiente mano de obra capacitada para operar las distintas tecnologías en FNCER, lo cual eleva los costos de contratación de expertos y consultores para hacer los estudios de factibilidad apropiados. No obstante, existen algunas iniciativas con apoyos internacionales que buscan formar técnicos en energías renovables en las propias comunidades que tienen experiencias de trabajo con paneles solares o biodigestores, por ejemplo; es el caso de la fundación alemana Wisions of Sustainability, que apoya proyectos

de autogeneración, así como procesos de transferencia de conocimiento, cuyos aliados principales en Colombia han sido la RedBio-Col y CENSAT Agua Viva. Segundo, la operación y el mantenimiento de los distintos activos de generación requieren conocimiento técnico avanzado. El desarrollo de proyectos de autogeneración sostenibles en el tiempo requiere también un esfuerzo para capacitar actores centrales en la comunidad en dichos aspectos, capacitación que tiene el beneficio agregado de mejorar el perfil laboral de los beneficiarios al permitirles aplicar a puestos de trabajo en áreas afines. Finalmente, no hay suficiente conciencia pública a nivel nacional sobre los beneficios ambientales de las FNCER ni sobre las distintas fuentes de apoyo para la ejecución de proyectos y los distintos incentivos ofrecidos por el Estado. Esto puede desanimar a las comunidades a la hora de explorar estas tecnologías por considerarlas inefectivas o, por lo menos, inaccesibles financieramente. Remediar esta situación requiere un esfuerzo en equipo con los gobiernos locales

y con las instituciones de educación superior, que busque generar conciencia sobre el ámbito legal, social y ambiental de las FNCER.

La relación con la comunidad

La última limitación para la masificación de proyectos en FNCER es precisamente la falta de comunicación con la comunidad misma. En el mejor de los casos, la falta de comunicación puede impactar la eficiencia y sostenibilidad del proyecto de varias maneras. Por ejemplo, la falta de un proceso pedagógico serio con la comunidad, donde se discutan sus necesidades y los potenciales beneficios de las FNCER, puede limitar las capacidades o voluntad de la comunidad de hacer el mantenimiento adecuado a los equipos. Generar la apropiación social de los proyectos en la comunidad, así como el conocimiento para mantenerlos, debe ser una prioridad central para cualquier gestor de proyectos de autogeneración en FNCER. Por otro lado, no hacer un proceso de diagnóstico con la comunidad antes de iniciar el proyecto arriesga ignorar

el conocimiento de la comunidad sobre su propio territorio, lo cual puede conducir a errores o ineficiencias innecesarias: escoger una fuente no convencional inadecuada, lugares subóptimos para la construcción del proyecto o procesos pedagógicos que no motivan a los miembros de la comunidad. Incluso la falta de un diagnóstico podría llevar a una identificación errónea de la mejor utilización de dicha energía una vez generada. Por ejemplo, puede ser más importante para una comunidad pesquera en una ZNI tener acceso a la energía las 24 horas del día para mantener una cadena de frío que le permita exportar sus pescados a ciudades vecinas que tener luz eléctrica en sus hogares. Además, en casos extremos de pobreza, de altas cifras de criminalidad y un limitado tejido social, hay riesgo de perder los activos de generación por robo.

En el peor de los casos, proyectos en FNCER que no tengan una relación apropiada con las comunidades afectadas se arriesgan a reproducir las dinámicas extractivas de otras industrias convencio-

nales, como la minería de carbón a cielo abierto. González y Barney (2019) hacen un análisis de la llamada de-carbonización en La Guajira, donde las grandes inversiones en energía eólica en los últimos años levantan más preguntas que respuestas. Los gobiernos locales, así como los grandes inversionistas en FNCER, anuncian la llegada de la economía verde, “la bonanza con el viento del este y el sol del cielo” (González y Barney, 2019, p. 20). Así, se continúan llevando a cabo consultas y contratos con las comunidades indígenas de manera aislada y se terminan cortando los lazos entre ellas, fundamentales para la cosmovisión de la Nación Wayúu. Estos contratos, además, por motivos técnicos y de seguridad, dan el uso exclusivo del territorio para la construcción de parques de generación, lo cual desarraiga y desconecta al pastor wayúu de sus territorios ancestrales. No hay suficiente espacio para hacer una discusión a fondo del caso de La Guajira, pero baste aquí este ejemplo para ilustrar los graves riesgos que supone la falta

de un proceso de diálogo participativo crítico entre los gestores y financiadores del proyecto, por un lado, y la comunidad y los beneficiarios, por el otro.

Falta de apoyo desde el sector público

Como se discutirá en profundidad en los siguientes capítulos, los proyectos comunitarios a partir de FNCER gozan de muy poco apoyo e incentivos desde el sector público. De la exclusión directa de ciertos beneficios —como lo es el Cargo por Confiabilidad— a instancias de apoyo existentes que funcionan a medias, los proyectos comunitarios de autogeneración no son una prioridad para la administración. Por un lado, esto demanda una crítica incisiva a dichas instituciones, así como la construcción de coaliciones desde la sociedad civil y la academia para propugnar por una adecuación apropiada en materia de política pública. Más allá, sin embargo, este desafío plantea la necesidad de repensar y empoderar a las comunidades como espacios de transformación. Es necesario

generar una conciencia compartida en el interior de la comunidad, una autopercepción como agente de cambio, ligada además a la reconstrucción integral del tejido social. Ya lo dijeron Acosta y Brand (2018):

La tarea es revertir el dominio capitalista actual y crear un poder desde los intereses de toda la sociedad, así como repensar el Estado desde lo comunitario, al democratizar la democracia. Esto demanda una democracia directa en todos los ámbitos posibles de la sociedad; la intervención directa de la propia sociedad organizada, sobre todo desde los ámbitos comunitarios. Todo esto plantea la necesidad

de crear espacios de autogestión. En síntesis, la solución no está en el Estado, aunque este, sin ser una herramienta de dominación, sí podría contribuir a la construcción de una sociedad no jerarquizada ni autoritaria, siempre que esté controlado desde lo comunitario. Ello exige un gran esfuerzo y mucha creatividad (p. 127).

Antes de pasar a una discusión en profundidad sobre las condiciones normativas y sobre los actores relevantes en este campo en los próximos capítulos, la siguiente sección discute el caso particular de las áreas sin acceso a electricidad del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

EL CASO DE LAS ZONAS NO INTERCONECTADAS

En la actualidad, el SIN cubre el 48 % del territorio nacional, en donde se concentra el 97 % de la población total que recibe un servicio de energía eléctrica constante desde la segunda mitad de los años noventa. El 3 % de la población restante se traduce en aproximadamente 460.000 hogares sin acceso

a electricidad. Esta población se encuentra ubicada en zonas rurales o en zonas aisladas, que conforman las denominadas zonas no interconectadas (ZNI) y que corresponden al 52 % del territorio nacional. En estas áreas, la pobreza alcanza al 38,6 % de la población, mientras que este porcentaje se

reduce a 24,9 % en las áreas dentro del SIN. De las comunidades que habitan las ZNI, solo el 6,1 % cuenta con energía eléctrica las 24 horas del día, gracias al uso de plantas de combustión interna con diésel, generalmente de propiedad y uso personal. El 93,9 % de los 44 municipios, 737 comunidades y 89.373 personas que habitan en ZNI cuenta con electricidad entre seis y diez horas al día (PNUD, 2017).

A raíz del elevado costo de compra y transporte del combustible diésel a las ZNI, las FNCER representan soluciones costo-efectivas y competitivas con esa tecnología convencional. Por esta razón, el gobierno nacional ha priorizado el desarrollo de FNCER en las ZNI, como lo sustentan la Ley 697 de 2001 y el plan de acción indicativo del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de Energía No Convencionales (Proure) 2010-2015. Según este último, se planteó la meta de lograr un 20 % de participación de las FNCER de la matriz energética en las ZNI a 2015 y un 30 % a 2020 (UPME, 2015a). El apoyo externo

a las FNCER en las ZNI es, por lo tanto, crucial para garantizar la equidad geográfica en el acceso a la energía eléctrica en todo el territorio nacional.

Debe aclararse que la provisión de electricidad en el resto del país en ocasiones no es ni constante ni de buena calidad, contrario a las aseveraciones de la UPME (2015a). La costa Atlántica sufre desde hace años la mala administración de Electricaribe. A manera de ejemplo, en La Sierra, una vereda del municipio de Chiriguaná (Cesar), hay casi un apagón diario, por lo cual los habitantes pierden electrodomésticos con relativa frecuencia y deben repararlos por valores de hasta 1'000.000 COP; además, los habitantes reciben facturas eléctricas astronómicas que pueden llegar a los 600.000 COP por el consumo de una única vivienda. Si bien en la comunidad la cifra de desempleo orbita el 40 %, la baja calidad y el alto costo de la electricidad han motivado a la población a boicotear el servicio reteniendo todos los pagos —de una comunidad de más o menos mil personas, solo la

parroquia local y cuatro hogares pagan sus servicios con regularidad— y, cuando los funcionarios van a cortar la electricidad, los habitantes del pueblo se arman y los ahuyentan, por lo que mantienen su acceso a la provisión eléctrica. En este tipo de escenarios, las FNCER también tienen un rol muy importante que cumplir, ya que pueden garantizar la independencia energética de las comunidades,

además de apoyar la generación de conocimientos técnicos y de empleo entre los jóvenes.

Tras haber ofrecido un panorama muy general sobre la actualidad y el potencial de las FNCER en Colombia, así como de los actores más influyentes en este ámbito, el próximo capítulo discute la coyuntura desde la legislación y la política pública.



● MARCO NORMATIVO Y POLÍTICAS PÚBLICAS

La primera definición de las fuentes no convencionales de energía (FNCE) en la legislación colombiana proviene de la Ley 697 de 2001 que las describe como “aquellas fuentes de energía disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleadas o son utilizadas de manera marginal y no se comercializan ampliamente”, e incluye las energías nuclear, solar, eólica, geotérmica, de biomasa y los pequeños aprovechamientos hidroeléctricos. La Ley 1715 de 2014 retoma la misma definición, pero introduce una diferenciación entre la energía nuclear, que también se reconoce como FNCE, y las FNCE —la lista de estas últimas se amplía con la energía mareomotriz¹—.

1 A lo largo de este y el próximo capítulo, se recomienda remitirse al anexo 1 que contiene un inventario de todos los documentos de legislación y política pública hasta noviembre de 2019, y al anexo 2, un glosario de los diferentes términos legales relacionados a las FNCE.

INCENTIVOS TRIBUTARIOS Y ARANCELARIOS

Históricamente, el sector de energías renovables en Colombia ha recibido

En este capítulo, se identifican factores que promocionan o frenan el accionar de proyectos de autogeneración a partir de FNCE en la legislación y política pública a nivel nacional en Colombia, así como en las políticas de cooperación internacional. El capítulo se estructura de la siguiente manera: la primera sección aborda los incentivos tributarios y arancelarios; la segunda se ocupa de la venta de excedentes de autogeneración y generación distribuida; la tercera hace referencia al Fondo de Energías Renovables y Gestión Eficiente de la Energía (Fenoge); la cuarta analiza dos instrumentos que han entrado en la agenda nacional sobre FNCE en los dos últimos años: el Cargo por Confiabilidad y las contrataciones a largo plazo; finalmente, las secciones quinta y sexta discuten el apoyo a la investigación y la pedagogía en FNCE y de política pública en materia de cooperación internacional.

diversos incentivos para su desarrollo en el país, especialmente las fuen-

tes de energía hidroeléctrica, aunque otras fuentes de menor impacto — las FNCE — se han rezagado (Ortiz, Sabogal y Hurtado, 2012). Como se mencionó anteriormente, esto cambia con la Ley 1715 de 2014, que contempla por primera vez la incentivación tributaria para proyectos e inversiones en FNCE. La ley comprende cuatro tipos de incentivos que serán presentados a continuación.

Deducción al impuesto a la renta

El impuesto sobre la renta tiene el propósito de gravarla utilidad total de personas naturales o jurídicas en un periodo fiscal. En el caso colombiano, las tarifas se aplican sobre la renta líquida, es decir, los ingresos netos menos los costos relacionados causalmente a la generación de dichos ingresos. De acuerdo con el artículo 240 del Estatuto Tributario, la tarifa general del impuesto sobre la renta aplicable a las personas jurídicas, obligadas a presentar la declaración anual de renta, será del 33 % para el 2019, 32 % para el 2020, 31 % para el 2021 y 30 % para el 2022. En el caso de las personas naturales, el

valor del impuesto varía de acuerdo con el nivel de ingresos. Según la Resolución 056 (DIAN) de 2018, en 2019, para una renta líquida anual menor o igual a \$37'354.000, no se paga impuesto a la renta, mientras que para una renta entre \$37'354.000 y \$58'259.000 se paga el 19 %. Los rangos subsecuentes pueden obtenerse o calcularse a partir de dicha resolución y del Estatuto Tributario.

El artículo 11 de la Ley 1715 de 2014 contempla una deducción al impuesto a la renta para personas obligadas a declararla y que realicen directamente inversiones en proyectos de FNCE, la cual puede ser hasta del 50 % del total de la inversión realizada, distribuida en un periodo no mayor a 15 años contados a partir del año gravable siguiente en el que se haya realizado la inversión. El valor a deducir por este concepto no puede superar el 50 % de la renta líquida del contribuyente, que debe determinarse antes de restar el valor de la inversión.

Al considerar la amplia cobertura de la deducción en relación con el valor total de la inversión —hasta 50 %—, este incentivo tri-

butario puede ser uno de los más atractivos, especialmente para personas jurídicas o para personas naturales con una renta líquida alta. No obstante, es importante tener en cuenta que este incentivo se limita a las personas obligadas a declarar dicho impuesto en primer lugar. Si se tienen en cuenta las altas cifras de pobreza en ZNI —38,6% según el PNUD (2017)—, surgen dudas importantes sobre el impacto de este beneficio en proyectos comunitarios de autogeneración en ZNI y áreas rurales. Sin tomar en consideración las empresas locales ya establecidas, los nuevos emprendimientos en FNCER en zonas remotas —que en su mayoría inician alrededor de una persona natural, quien no estaría sujeta a declarar impuesto sobre la renta— no podrían acceder a estos beneficios hasta no constituirse como personas jurídicas. Por lo tanto, este incentivo es atractivo para empresas energéticas ya establecidas o para nuevos emprendimientos en áreas urbanas ricas, aunque menos efectivo para incentivar proyectos comunitarios de autogeneración en áreas rurales o áreas urbanas empobrecidas.

Exención al impuesto al valor agregado (IVA)

El impuesto al valor agregado (IVA) se aplica sobre el consumo de bienes y servicios y no recae sobre los ingresos —como es el caso del impuesto sobre la renta—, sino sobre los costos totales de producción o consumo. Para el año 2019, el IVA se fijó en 19%. De acuerdo con el artículo 12 de la Ley 1715 de 2014,

los equipos, elementos, maquinaria y servicios nacionales o importados que se destinen a la preinversión e inversión, para la producción y utilización de energía a partir de fuentes no convencionales, así como para la medición y evaluación de los potenciales recursos estarán excluidos del IVA.

El Ministerio de Medio Ambiente, con asesoría de la UPME, tiene la responsabilidad de certificar los equipos y servicios excluidos del gravamen, los cuales se encuentran listados en la Resolución 703 (UPME) de 2018. Si se consideran los costos iniciales de la inversión —un sistema fotovoltaico con capacidad

para un hogar costaba en promedio \$15'762.489 en 2017 (PNUD, 2017)—, eximir del IVA a los bienes relacionados a FNCER es un incentivo importante, especialmente para nuevos emprendimientos, incluso proyectos comunitarios de autogeneración que frecuentemente cuentan con un capital inicial reducido.

Exención al gravamen arancelario

El gravamen arancelario es un impuesto que pagan los bienes que son importados a un país. El objetivo del arancel es elevar el precio de venta de los bienes en el mercado interno para así proteger los productos nacionales ante la competencia de bienes más baratos. Cabe anotar que la lista de bienes excluidos del gravamen arancelario es la misma que la de aquellos exentos de IVA. De acuerdo con el artículo 13 de la Ley 1715 de 2014,

las personas naturales o jurídicas que a partir de la vigencia de la presente ley sean titulares de nuevas inversiones en nuevos proyectos de FNCE gozarán de exención

del pago de los Derechos Arancelarios de Importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de preinversión y de inversión de proyectos con dichas fuentes. Este beneficio arancelario será aplicable y recaerá sobre maquinaria, equipos, materiales e insumos que no sean producidos por la industria nacional y su único medio de adquisición esté sujeto a la importación de los mismos.

Este incentivo va al fondo de la problemática del sector de las FNCER. La producción de insumos para esta energía es prácticamente nula en Colombia, por lo que la facilitación de la entrada de estos elementos y equipos no fabricados por la industria nacional es fundamental para la construcción de nuevos proyectos energéticos. Citando el ejemplo mexicano, varios autores (Aguirre, 2015; Falla y Rey, 2017) señalan que la exención del arancel sobre equipos fotovoltaicos tiene un impacto mínimo sobre los productores nacionales, por lo que tampoco

se esperan repercusiones negativas sobre la industria nacional a mediano o largo plazo. Similar a la exención de IVA, este incentivo puede tener un rol importante para apoyar inversiones en equipos de generación desde las comunidades.

Depreciación acelerada de activos

La depreciación se define como la disminución periódica del valor de un bien, es decir, cuando un activo sufre un deterioro normal en el transcurso de su vida útil. Tal disminución de valor se da por desgaste o agotamiento, por la vejez y por la obsolescencia —es decir, la entrada de nuevos bienes más eficientes al mercado—. En términos tributarios, esta depreciación compensa al contribuyente con una deducción al impuesto sobre la renta sobre el periodo de vida útil del bien. Existen muchos regímenes de depreciación: por ejemplo, el régimen de depreciación lineal que presume que el activo se desgasta a la misma velocidad y, por lo tanto, hace deducciones iguales cada año sobre el valor total a lo largo de la vida útil del bien; es decir,

si compro una máquina de embotellado por 1'000.000 COP con una vida útil de diez años y con un valor de desecho nulo, cada año se puede restar 10% del valor total del activo a la hora de calcular el impuesto sobre la renta. Por el contrario, el régimen de depreciación acelerada asume un mayor desgaste en los primeros años de uso y uno progresivamente menor a lo largo de la vida útil del activo. Si bien a lo largo de la vida útil el monto tributado al Estado es el mismo en ambos casos, el régimen de depreciación acelerada permite al contribuyente pagar menos impuestos en los años directamente siguientes a una inversión, lo que le permite una mayor liquidez.

La Ley 1715 de 2014 también contempla un régimen de depreciación acelerada de activos como maquinaria, equipos y obras civiles necesarias para inversión en proyectos de FNCER. La tasa anual de depreciación no puede ser mayor al 20%, aunque esta podrá ser modificada anualmente por el titular del proyecto sin exceder dicho límite. Al no ser una reducción directa al monto total tributado, este es el incentivo más

modesto en comparación con los anteriores. No obstante, este periodo de gracia tras la gran inversión puede ser significativo, especialmente para nuevos emprendimientos con un capital semilla limitado que primero deben establecerse en el mercado. Ya que la deducción se aplica directamente sobre el impuesto a la renta, este incentivo puede tener un impacto más reducido sobre nuevos proyectos comunitarios de autogeneración que no están sujetos a dicha tributación.

Procesos administrativos

El anexo 3 detalla los trámites necesarios para aplicar a los cuatro tipos de incentivos tributarios y arancelarios referidos aquí, cuyos pros y contras ya han analizado Falla y Rey (2017). Por un lado, cabe resaltar positivamente que hay un paso a paso a seguir para la solicitud de cada deducción, lo cual puede facilitar el proceso. Asimismo, el procedimiento para la solicitud del certificado de beneficios tributarios



frente al ANLA es equivalente para la deducción al impuesto de renta y para la depreciación acelerada de activos, así como para la deducción al IVA y al gravamen arancelario. Por ello, también vale resaltar los esfuerzos de la UPME (2018) en la producción de cartillas aclaratorias.

Por otro lado, hay falencias que pueden limitar el alcance de estos beneficios. En primer lugar, acceder a todos los incentivos demanda cuatro trámites distintos, con el cumplimiento de requisitos específicos y con diferencias en los términos fijados para cada trámite en cada incentivo y por cada autoridad. Esta multiplicidad de procedimientos puede confundir al aplicante y desestimular la solicitud de incentivos. Finalmente, la reglamentación

se ha expedido en diversos actos administrativos; a la fecha, se han proferido diez mecanismos normativos². La solicitud de deducciones se hace a través de anexos técnicos, siete en total, que en algunos casos no traen notas aclaratorias, lo que puede ser un criterio excluyente para solicitantes no expertos en el sector de FNCER. Para Falla y Rey (2017), estas falencias impiden, a corto y mediano plazo, la masificación de los incentivos tributarios y afectan en su mayoría a proyectos comunitarios de autogeneración, cuyos gestores cuentan con poca experiencia técnica, legal y administrativa en el sector energético.

² El anexo 3 condensa los seis mecanismos relevantes a la tramitación.

VENTA DE EXCEDENTES DE AUTOGENERACIÓN

El artículo 8 de la Ley 1715 de 2014 establece:

Se autoriza a los autogeneradores a pequeña y gran escala a entregar sus excedentes a la red de distribución y/o transporte (...) Para el caso de los autogeneradores a pequeña

escala que utilicen FNCER, los excedentes que entreguen a la red de distribución se reconocerán, mediante un esquema de medición bidireccional, como créditos de energía.

Si bien la traducción de la ley a la política pública tomó cuatro años

en darse, finalmente se regula la actividad de autogeneración a través de las resoluciones 030 y 038 de la CREG de 2018. Un autogenerador que utiliza FNCER puede entregar sus excedentes de acuerdo con las siguientes alternativas:

- A) A un comercializador que atiende mercado regulado, directamente sin convocatoria pública, siempre y cuando no exista relación de control entre el comprador y el vendedor.
- B) A generadores o comercializadores que destinen dicha energía a la atención exclusiva de usuarios no regulados. En este caso, el precio de venta es pactado libremente.
- C) Al comercializador integrado con el operador de red (OR), que está obligado a recibir los excedentes ofrecidos.

El reconocimiento de excedentes de autogeneración a pequeña escala utilizando FNCER se hace como créditos de energía, que el autogenerador puede permutar en caso de importar electricidad del sistema.

Para autogeneradores a pequeña escala con capacidad instalada menor o igual a 0,1 MW:

- A) Los excedentes que sean menores o iguales a su importación serán permutados por su importación de energía eléctrica de la red en el periodo de facturación.
- B) Los excedentes que sobrepasen su importación de energía eléctrica de la red en el periodo de facturación se liquidarán al precio horario de bolsa de energía correspondiente.

Si bien hay dos regímenes en políticas públicas distintos a considerar, 1) venta de excedentes al SIN y 2) venta de excedentes al Sistema de Distribución en ZNI, los parámetros técnicos y los deberes legales de los autogeneradores y OR son los mismos.

La Ley 1715 de 2014 se inspira en la práctica del *prosumage*, como se conoce en el contexto europeo. Además del término *prosumer* —*producers* y *consumers*, es decir, productores y consumidores— o *prosumption*, el término *prosumage*

incluye el almacenamiento de energía con baterías que pueden usarse para aumentar el autoconsumo (Schill, Zerrahn y Kunz, 2017). En teoría, la práctica no significa otra cosa que lo que aquella ley busca: descentralizar la producción de energía eléctrica, lo cual contribuye a la soberanía energética de las comunidades y a una matriz energética más limpia y confiable. Esta práctica se ha enmarcado en el contexto de la transición energética del carbón a las FNCER, especialmente

en Alemania, y ha venido ganando peso en los últimos diez años.

Desde la perspectiva de varios autores (International Energy Agency [IEA], 2014; National Renewable Energy Laboratory [NREL], 2013; Schill, Zerrahn y Kunz, 2017), pueden recogerse una serie de argumentos a favor y en contra del prosumage. A su favor están la gran popularidad del método de generación entre los consumidores, que a su vez lleva a una mayor aceptación de las polí-

ticas públicas de transición energética y a una mayor participación del consumidor; los costos de electricidad menores y menos volátiles —particularmente relevante en Colombia, ya que depende de la energía hidroeléctrica—; el incremento de la competencia en el mercado energético a través de la presencia de nuevos actores; el potencial para la activación de capital; su flexibilidad y capacidad de integrarse en varios sectores (*sector coupling*); su contribución a mejorar la eficiencia energética al incrementar la conciencia ambiental de los autogeneradores; y su capacidad disruptiva frente a las prácticas rentistas y de “captura” de gobierno del lobby de la industria energética. Este último argumento puede ser particularmente cierto en Colombia, donde las rentas obtenidas de los proyectos extractivos han alimentado el conflicto armado durante más de cincuenta años. Una descentralización de la generación eléctrica puede contribuir a un proceso de posconflicto al quitarle peso a dichos procesos extractivos y conflictivos.

Aunque se han identificado argumentos de peso a favor del *prosumage*, este también tiene riesgos asociados que deben reconocerse desde las políticas públicas. Por un lado, la UPME cuestiona la capacidad de integrar la autogeneración al sistema actual, caracterizado por su inflexibilidad —es necesario reformar el sistema para dar cabida al uso de redes inteligentes que puedan lidiar mejor con múltiples instancias de decisión—.

Si bien la instalación de pequeños generadores en el sistema podría diversificar la canasta y mejorar la confiabilidad del suministro, es preciso mencionar que una implementación efectiva de estas tecnologías requiere varias modificaciones en el diseño y arquitectura del sistema eléctrico. El control y supervisión centralizados y con poca flexibilidad que caracteriza el sistema eléctrico actual no es adecuado para un ambiente con muchas instancias de decisión, como lo sería si los consumidores pasaran a ser usuarios activos (“prosumers”) con poder de decisión tanto sobre su uso como



sobre su producción energética. La generación distribuida y las redes inteligentes son la aproximación que ha venido tomando fuerza para manejar esta nueva arquitectura. (UPME, 2015b, p. 97)

Por otro lado, la capacidad de autogeneración promete reducir el consumo de energía de la red, pues reduce la demanda y, por lo tanto, eleva el precio en bolsa de la energía eléctrica, lo que afectaría a los usuarios que aún dependen de la provisión centralizada (National Renewable Energy Laboratory [NREL], 2013). De acuerdo a un estudio realizado por Ruiz et al. (2019), esto podría ser particularmente crítico en Colombia, ya que se espera que sean los hogares más adinerados en áreas urbanas los que puedan invertir en FNCR —especialmente en energía fotovoltaica— para reducir su costo de consumo eléctrico. Por ley, todas las áreas urbanas en Colombia están estratificadas de uno a seis en la escala socioeconómica, clasificación que se usa para determinar el nivel de tarifas para servicios públicos. En

términos prácticos, esto es equivalente a un sistema de subsidios cruzados, donde los hogares más adinerados pagan un valor de electricidad más alto y subvencionan a los hogares más pobres. Si el consumo de electricidad de los hogares más ricos se reduce a causa del incremento en uso de energía fotovoltaica, los hogares más desfavorecidos que no tengan acceso a un esquema de autogeneración propio enfrentarán precios aún más elevados, lo que exacerbará la desigualdad en el país.

En lo que respecta al trámite administrativo, el proceso de conexión ocurre directamente entre el autogenerador y el OR. El autogenerador es responsable de radicar la solicitud de conexión frente al OR y debe especificar datos del cliente, características del generador, nivel de tensión de conexión, características del equipo de medición, datos del alimentador o subestación que requiere la conexión, características de protección anti-isla a instalar y fecha prevista para la entrada en operación del autogenerador. Una vez enviada la solicitud y antes de

proceder con la conexión a la red, el OR debe encargarse de hacer un análisis del sistema de autogeneración para asegurar que se cumplen las siguientes condiciones:

- A) La sumatoria de la potencia instalada de los autogeneradores debe ser igual o menor al 15 % de la capacidad normal del circuito;
- B) La cantidad de energía en una hora que pueden entregar los autogeneradores conectados al mismo circuito de nivel de tensión 1 no debe superar el 50 % de promedio anual de las horas de mínima demanda diaria de energía registradas para el año anterior al de solicitud de conexión.

Un hito importante que aparece con la Resolución 030 de la CREG de 2018 es la demanda a los distintos OR de disponer información fácilmente accesible en una página web para que un autogenerador pueda conocer el estado de la red y las características técnicas básicas del punto de conexión deseado.

Asimismo, se debe disponer de un sistema de información virtual para que un autogenerador potencial pueda adelantar todo el trámite de conexión y pueda recibir notificaciones y requerimientos por medios electrónicos. A pesar de esta reglamentación, sigue habiendo muchos OR a nivel local que aún no han adaptado sus plataformas virtuales a este propósito y que no han informado de estas oportunidades a los usuarios y autogeneradores potenciales. Estas falencias obstaculizan la expansión de la autogeneración, especialmente en áreas rurales y remotas.

La regulación de la venta de excedentes es un importante primer paso hacia la sostenibilidad económica de los proyectos comunitarios de autogeneración. Una aclaración que debe hacerse es que, aun cuando se logre vender más energía al sistema de la que se consume, las utilidades obtenidas del sistema no son lo suficientemente altas para tener un impacto significativo sobre la economía del hogar. Más que una oportunidad de emprendimiento o negocio, por lo tanto, la autogene-

ración debe entenderse como una oportunidad de empoderamiento y autosuficiencia frente a las fluctuaciones propias de la industria energética. Este modelo, no obstante, tiene importantes falencias que afectan a los proyectos de manera negativa, especialmente en cuanto a la escasa información y pedagogía en áreas rurales, atada a la falta

de información en plataformas virtuales de los actores privados correspondientes. Una alternativa interesante para las comunidades puede ser la constitución de cooperativas de generación energética que puedan hacer un uso más eficiente de esta regulación —esto se discute más a fondo en el próximo capítulo—.

FONDO DE ENERGÍAS NO CONVENCIONALES Y GESTIÓN EFICIENTE DE LA ENERGÍA

Por medio de la Ley 1715 de 2014 se crea también el Fondo de Energías no Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (Fenoge), reglamentado por los decretos 1073 de 2015 y 1543 de 2017.

Los principales objetivos del Fenoge son la promoción y fomento de las FNCE, principalmente las de carácter renovable, mediante la integración de las mismas al mercado eléctrico; la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético, a través de mecanismos financieros provenientes de recursos reembolsables y no reembolsables. Así mismo,

busca incentivar y estimular la gestión eficiente de la energía mediante la eficiencia energética, a través de buenas prácticas y de reconversión tecnológica o sustitución de combustibles, y la respuesta a la demanda, propiciando cambios en los patrones de consumo de energía eléctrica por parte del usuario con respecto a un patrón usual de consumo en respuesta a señales de precios o incentivos. (MinMinas, 2017, p. 16)

El Fenoge recibe el 40 % del recaudo de los recursos del Fondo de Apoyo Financiero para las Zonas No Interconectadas (FAZNI), así como de otras fuen-

tes que incluyen aportes extraordinarios del Gobierno Nacional, entidades privadas, organismos de carácter multilateral e internacional, patrimonios autónomos, fondos de carácter público, privado o mixto, donaciones y recursos de cooperación internacional. Dichos recursos se utilizan para financiar total o parcialmente —y de forma reembolsable o no reembolsable—, entre otros, los siguientes proyectos:

A) Proyectos destinados a la im-

plementación de soluciones de generación distribuida, cogeneración o autogeneración, microrredes, basados en FNCE, dirigidos a los sectores público, comercial, de servicios, industrial y sector residencial principalmente de estratos 1, 2 y 3.

B) Proyectos destinados a la implementación de plantas de generación de energía eléctrica con FNCE.

C) Estudios técnicos, auditorías, interventorías y costos de admi-



nistración que se requieran para llevar a cabo la implementación de los planes, programas o proyectos a que se refiere el presente manual.

- D) Desarrollo de soluciones híbridas que combinen FNCER y fuentes fósiles de energía para las ZNI.
- E) Estructuración e implementación de esquemas empresariales exclusivamente para los procesos productivos en las ZNI o en áreas

rurales de menor desarrollo que cumplan los fines establecidos en la Ley 1715 de 2014.

- F) Proyectos de investigación, desarrollo, innovación, transferencia de tecnología o capacitación que permitan la generación de capacidades productivas nacionales en el ámbito de las FNCER.
- G) Centros de eficiencia energética y FNCER en entidades educativas de todos los niveles, que permitan la identificación e im-

plementación de las oportunidades de GEE y FNCER.

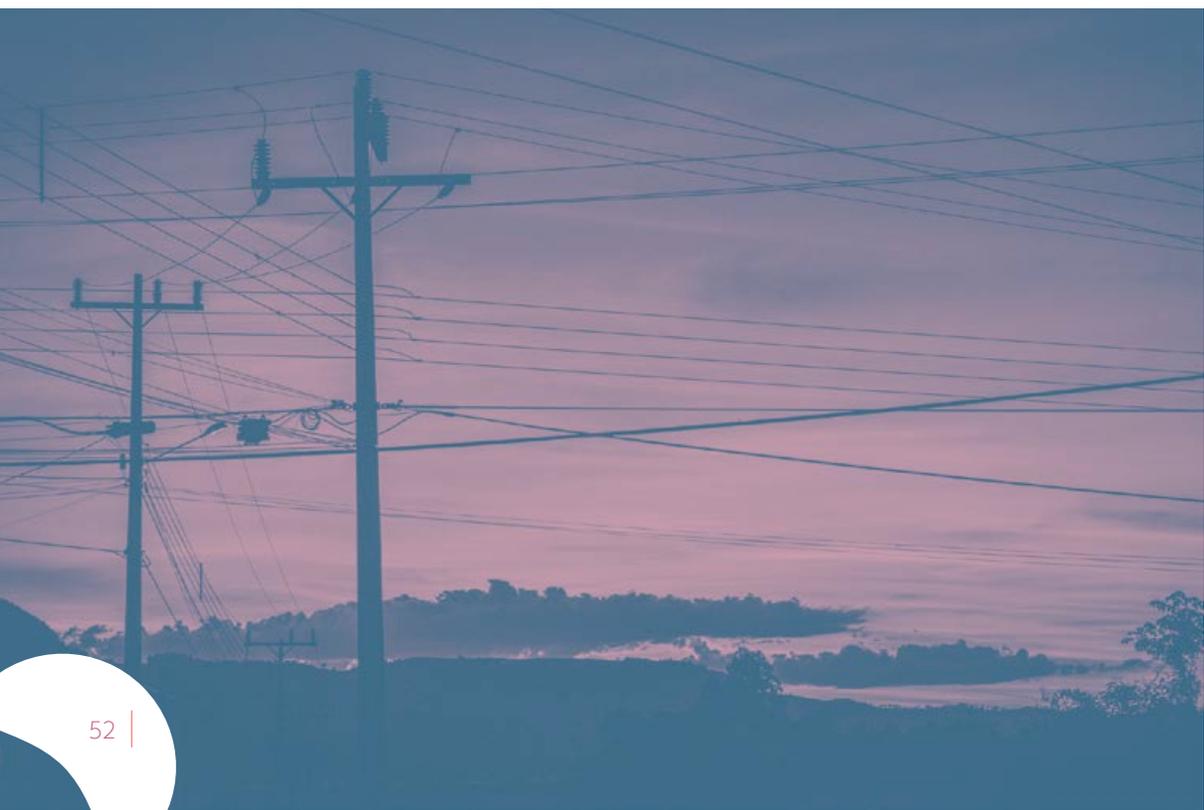
Como se mencionó, la financiación puede tener el carácter de reembolsable o no reembolsable: los primeros están sujetos a pago, devolución o reembolso por parte del beneficiario, mientras que los segundos no lo están ni tampoco están obligados a generar ganancia financiera, pues los beneficios se valoran por el impacto ambiental, social y energético generado en el grupo objetivo. No obstante, se debe demostrar la sostenibilidad del proyecto a lo largo del tiempo y precisar los acto-

res que asumirán dicho costo en el futuro. La tabla 5 muestra los criterios que determinan si el proyecto se considerará reembolsable o no reembolsable. En el caso de los proyectos comunitarios en FNCER, se espera que la mayoría de los proyectos sea no reembolsable por dos motivos: los beneficiarios serán frecuentemente de estrato 1, 2 y 3 y los beneficios cuantificables del proyecto no podrán cubrir la inversión inicial —se espera, sin embargo, un impacto cualitativo positivo en el ámbito ambiental y social—.

TABLA 5

Criterios para determinar el carácter de la financiación por el Fenoge

Criterio	Reembolsable	No Reembolsable
La inversión del proyecto puede ser repagada con los beneficios del proyecto, dentro de la vida útil de los proyectos comprados.	X	
Los beneficios del proyecto son cuantificables y están bajo el control del beneficiario del proyecto.	X	



Criterio	Reembolsable	No Reembolsable
La inversión del proyecto no puede ser repagada únicamente con los beneficios cuantificables del proyecto.		X
El beneficiario del proyecto es de estrato 1, 2 o 3.		X
Fenoge asume la participación directa de capital en el proyecto.		X
Otros: proyectos propuestos directamente por el Gobierno Nacional.	X	X

Fuente: MinMinas (2017, p. 21).

La UPME y el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones para las Zonas No Interconectadas (IPSE) son las entidades encargadas de conceptuar sobre la viabilidad, bajo criterios técnicos, financieros y de sostenibilidad, de los diferentes proyectos que se presenten para financiación del Fenoge. La UPME es responsable de proyectos dentro del SIN, mientras que el IPSE se encarga de los ubicados en las ZNI. La decisión final sobre dichos proyectos, sin embargo, recae sobre el comité directivo del Fenoge.

Los proyectos se eligen a través de tres canales: 1) gestión directa a través de la UPME o el IPSE, 2) convocatorias del Ministerio de Minas y Energía, o 3) proyectos escogidos por iniciativa del comité directivo del Fenoge. Los canales más relevantes para proyectos comunitarios de autogeneración son la gestión a través de UPME/IPSE o las convocatorias abiertas. A la fecha, todas las instituciones mencionadas carecen de sistemas virtuales especializados para las solicitudes de finan-

ciación, además de que el acceso a la información en sus respectivas páginas web es un desafío. Es diciente que los documentos requeridos para solicitar financiación del Fenoge frente a la UPME o el IPSE se encuentran únicamente en su manual operativo³ Si

bien el Fenoge puede convertirse en un aliado importante de los proyectos comunitarios de autogeneración en el mediano plazo, a la fecha, la falta de información fácilmente accesible promete desincentivar la búsqueda de fondos por este medio.

³ El manual operativo del Fenoge se aprueba mediante la Resolución 41407 de 2017 del Ministerio de Minas y Energía.

CARGO POR CONFIABILIDAD Y CONTRATACIÓN A LARGO PLAZO

En 2018 y 2019, dos mecanismos concretos han estado en el centro de la atención pública: el Cargo por Confiabilidad y las contrataciones a largo plazo. El 26 de febrero de 2019, la CREG convocó a una subasta de energía; de forma paralela, se subastó el Cargo por Confiabilidad, así como una serie de contratos energéticos a largo plazo. Si bien los Cargos por Confiabilidad se adjudicaron, la subasta de contratación a largo plazo se declaró desierta; no obstante, se convocó a una nueva subasta para el 22 de octubre del mismo año con ciertas modificaciones.

El Cargo por Confiabilidad es un esquema de remuneración independiente que hace viable la inversión en los recursos de generación eléctrica necesarios para garantizar la atención de la demanda en condiciones críticas de abastecimiento. Se creó con el fin de incentivar la expansión del parque de generación energética en el país y de asegurar la disponibilidad de dichos recursos en situaciones de escasez a un precio eficiente. Uno de los componentes centrales de este esquema es la existencia de obligaciones de energía firme (OEF), que corresponden a un

compromiso de los generadores, respaldado por activos de generación capaces de producir energía firme durante condiciones críticas de abastecimiento. Dichas OEF se subastan entre los generadores; el generador a quien se le asigna una OEF recibe una remuneración estable durante un plazo determinado —el Cargo por Confiabilidad— y se compromete a entregar determinada cantidad de energía cuando el precio de bolsa supera el umbral del precio de escasez.

El Cargo por Confiabilidad es un instrumento atractivo para generadores e inversionistas en nuevos proyectos, debido a su independencia frente a las fluctuaciones de precio en la Bolsa de Energía; particularmente para las FNCER, puede ayudar a mitigar el impacto financiero de las grandes inversiones para la construcción de los proyectos. A nivel macro, además, es crucial integrar a las FNCER en este sistema —en el primer capítulo se discutió ya el potencial de la energía eólica y solar para contrarrestar los efectos negativos de fluctua-

ciones climáticas sobre la generación hidroeléctrica en el país—. En sus resoluciones 167 y 201 de 2017, la CREG emitió la metodología para determinar la energía firme para el Cargo por Confiabilidad de plantas solares fotovoltaicas y eólicas.

En la subasta de contratos a largo plazo del 26 de febrero de 2019, declarada desierta, de las 27 empresas que compitieron, 15 presentaron 17 proyectos de solar, cuatro de eólica y uno de biomasa. Si bien no se adjudicaron contratos, esta subasta marca un hito, porque es la primera vez que proyectos en FNCER pueden participar de las subastas. La contratación a largo plazo es un incentivo crítico para el desarrollo de proyectos en FNCER, especialmente en energía eólica y fotovoltaica sin batería. Como ya se mencionó, dichas fuentes de energía no son constantes, porque dependen de condiciones climáticas, así como de la hora del día. Entonces, al tener picos y valles de generación tan pronunciados —que no tienen las energías térmica e hidroeléctrica—,

estas FNCER no son despachables centralmente, es decir, no pueden competir en los esquemas horarios de la Bolsa de Energía. No obstante, si se mide su impacto en el mediano y largo plazo, la energía solar y fotovoltaica pueden llegar a ser incluso más competitivas que las energías convencionales. Por lo tanto, las FNCER solo son factibles en el mercado si se consideran contrataciones a largo plazo que establezcan los compromisos de generación no de manera horaria, sino en un marco amplio de tiempo. A la fecha, el Cargo por Confiabilidad y la con-

tratación a largo plazo se limitan a proyectos de generación igual o superior a los 10 MW; si bien esto es un avance importante para los más grandes aprovechamientos en FNCER, es menester que se extiendan dichos beneficios a proyectos de generación de más baja escala en el mediano y largo plazo. Esto demanda una acción coordinada entre comunidades, sociedad civil y academia, que busque visibilizar la necesidad de trabajar desde un enfoque comunitario y territorial desde la legislación y las políticas públicas.

APOYO A LA INVESTIGACIÓN Y A LA EDUCACIÓN EN FNCER

Además de las formas de apoyo a la investigación en FNCER ya mencionadas —incluyendo el apoyo directo del Fenoge o las exenciones arancelarias para equipos de medición—, la Ley 1715 de 2014 también prevé, en su artículo 42, el fomento de la investigación desde el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Sin embargo, la estructura de estos incentivos

se remite al Decreto 3682 de 2003, modificado por el Decreto 2688 de 2008, el cual determina el desarrollo de estrategias para crear líneas de investigación y desarrollo tecnológico en eficiencia energética y FNCER desde Colciencias, así como el otorgamiento de préstamos a estudiantes de carreras o especializaciones relacionadas con estos temas por parte del Icetex. Ade-

más, el decreto crea la Orden del Mérito URE para distinguir a quienes se destaquen por el uso racional y eficiente de la energía en cuatro categorías: 1) oferta energética, 2) demanda energética, 3) investigación y 4) enseñanza-educación.

Siguiendo estos lineamientos, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación es la entidad principal encargada del apoyo a la investigación en FNCER. En este sentido, la convocatoria “Conectando Conocimiento” de 2019 buscó apoyar la investigación científica en varios campos, entre ellos el de energía sostenible, y contempla avances en las siguientes líneas:

- A) Desarrollo y adaptación de nuevos procesos o tecnologías para generación, transmisión, distribución de energía o integración con la red
- B) Sistemas de almacenamiento de energía o complementariedad entre las fuentes renovables y/o energías convencionales
- C) Optimización de procesos o tecnologías para la sustitución de combustibles fósiles

D) Desarrollo de procesos o tecnologías que contribuyan a la eficiencia energética del lado de la demanda

E) Desarrollo de metodologías y herramientas que contribuyan al fortalecimiento energético del país (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2019)

Asimismo, el Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena) inició la serie de convocatorias “Sena Eco” en 2016, buscando contribuir al horizonte determinado por la Ley 1715 de 2014. Su primera convocatoria buscó apoyar proyectos

orientados a la construcción de soluciones ambientalmente sostenibles e innovadoras que impacten la formación profesional e integre diferentes tecnologías asociadas a la generación y uso de energías renovables con el fin de proponer soluciones que mejoren la calidad de vida de los ciudadanos. (Sena, 2017, s. p.).

A la fecha, no hay esfuerzos ampliamente conocidos de investigación o apoyo a la investigación enfocados a los proyectos comu-

nitarios de autogeneración en el país, por lo que esfuerzos en este

ámbito pueden desempeñar un papel central.

POLÍTICAS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

El gobierno de Juan Manuel Santos (2010-2018) puso un énfasis en la política pública ambiental y estuvo fuertemente respaldado por la cooperación internacional, con un enfoque en la Cooperación Sur-Sur y Triangular. Ejemplos de esto son la creación del Fondo de Adaptación al Cambio Climático en 2010, basado en modelos similares en Japón y los Países Bajos; la reforma de la Política Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, que recibió asesoría de la Cruz Roja Internacional, Japón, Suiza, Estados Unidos y países vecinos; el apoyo de las cooperaciones alemana (GIZ) y coreana (KOICA) entre 2014 y 2016 para mejorar el Sistema de Información Ambiental; o la alianza con el Reino Unido para impulsar el programa Colombia Bio en temas de ciencia, tecnología e innovación enfocadas a la biodiversidad a través del Fondo Newton (Moino, 2018).

En términos de las FNCER, la Ley 1715 de 2014 también prevé en su artículo 25 un fortalecimiento de la política de cooperación internacional en materia de FNCER y otorga un ámbito preferencial a las siguientes acciones:

- A) El desarrollo conjunto entre países limítrofes de proyectos de FNCER
- B) El impulso a la transferencia de tecnología
- C) La cooperación en materia de investigación, desarrollo e innovación
- D) La construcción de capacidades para el desarrollo de FNCER

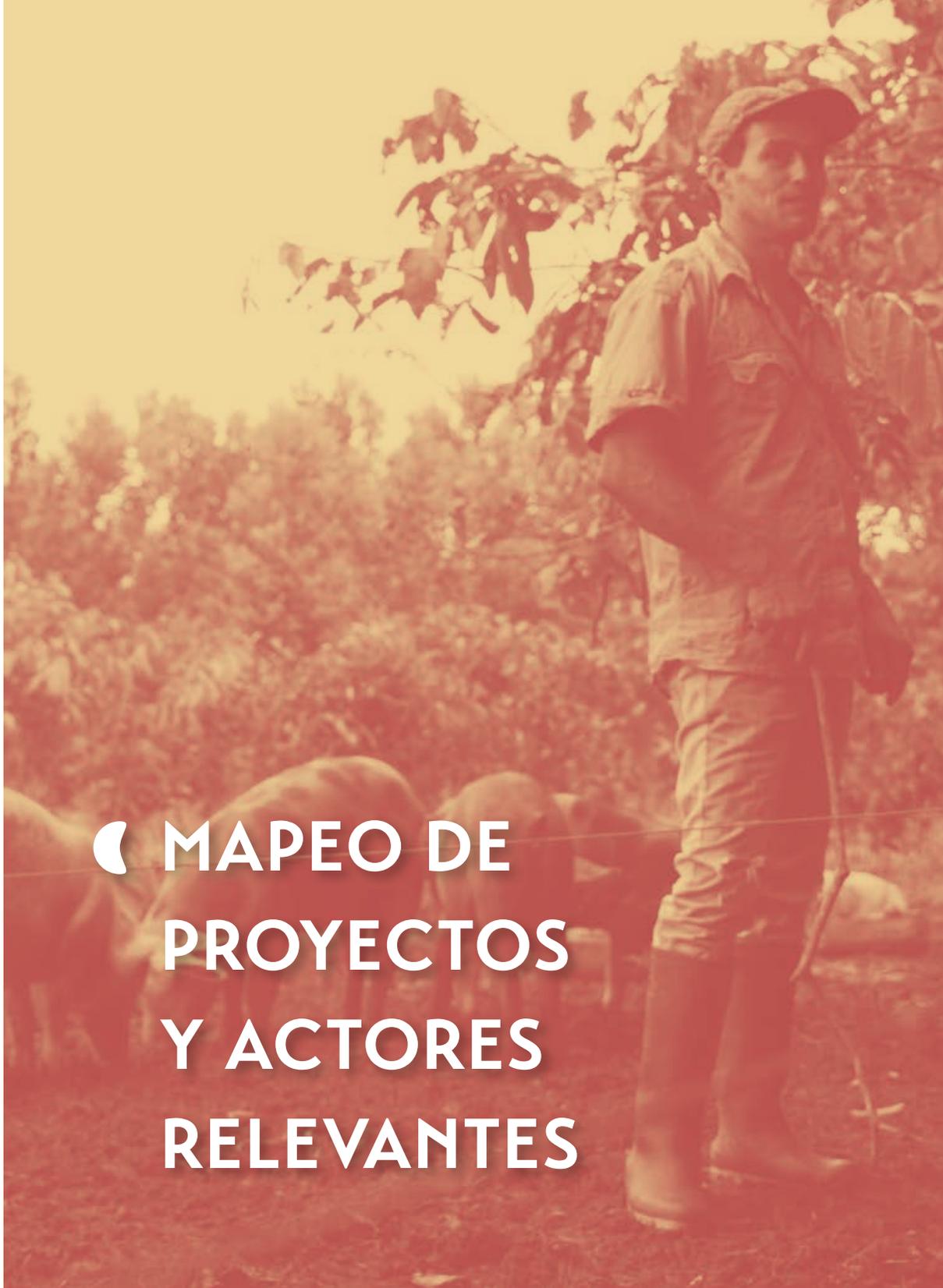
Asimismo, se ordena al Gobierno fomentar

la cooperación internacional en el ámbito de las FNCER, en especial lo relativo a la participación de los sectores público y privado de diferentes mecanismos tanto del mercado regu-

lado como del mercado voluntario de carbono, así como en la formulación e implementación de acciones de mitigación. (Ley 1715, 2014, art. 25)

Sin embargo, además de la ya referida capacidad de donar fondos al Fenoge o realizar proyectos conjuntos de inversión en FNCER, no se han expedido documentos normativos o regulatorios más específicos

a este respecto. El próximo capítulo entrará en detalle sobre los distintos actores a nivel nacional, bilateral e internacional y sobre las oportunidades y limitaciones en su apoyo a FNCER. Baste aquí con decir que, a la fecha, no se ha desarrollado una política pública clara y específica de cooperación internacional para el fomento de las FNCER.



MAPEO DE PROYECTOS Y ACTORES RELEVANTES

En este capítulo, se analizan las fuerzas en pugna y sinergia entre los diversos actores que pueden promover o limitar el establecimiento de proyectos en FNCER y que incluyen instituciones públicas, empresas privadas, organizaciones de la sociedad civil, actores de la cooperación internacional y multilateral y las comunidades mismas, para lo cual se abordarán las dinámicas e interacciones entre sí. De manera subsecuente, las secciones de este capítulo abordan las fuentes de apoyo desde el sector público, el sector privado, la sociedad civil y la cooperación internacional. El quinto actor que se tendrá en cuenta y que permanece

FUENTES DE APOYO DESDE EL SECTOR PÚBLICO

En el capítulo anterior ya se discutió sobre la legislación y regulación a nivel nacional que busca incentivar el desarrollo de proyectos en FNCER. Las oportunidades al alcance de proyectos de autogeneración en FNCER son la solicitud de beneficios tributarios, la venta de excedentes de autogene-

aquí implícito —aunque no obstante puede ser el más crítico para la ejecución de este tipo de proyectos— es la comunidad. Los proyectos de autogeneración dependen en gran medida de la existencia de voluntad, conocimiento y tejido social en la comunidad correspondiente; de lo contrario, se corre el riesgo de afectar la sostenibilidad de los proyectos en el mediano y largo plazo, e incluso de perpetuar relaciones de despojo sobre la comunidad, típicas de otras industrias, como la del carbón y la del petróleo. A lo largo de este capítulo, se sugiere remitirse al anexo 4, que compendia todos los actores aquí descritos.

ración y la aplicación para fondos del Fenoge. Entre las limitaciones más salientes para dichos proyectos se incluyen la exclusión directa de ciertos beneficios —como el límite mínimo de generación de 10 MW para el Cargo por Confiabilidad—, la inaplicabilidad de ciertos beneficios tributarios en casos deter-

minados, como la deducción del IVA y la depreciación acelerada, y la falta de información disponible sobre estas oportunidades.

En el nivel nacional, las instituciones responsables directa o indirectamente de proyectos comunitarios de autogeneración a partir de FNCER son la UPME, el IPSE, el ANLA, el Fenoge e iNNpulsa. Las responsabilidades relacionadas a la autogeneración comunitaria de los primeros cuatro actores ya fueron discutidas en el capítulo anterior; por otro lado, iNNpulsa es una entidad pública encargada del apoyo a nuevos emprendimientos. En marzo de 2019, iNNpulsa firmó un memorando de entendimiento entre el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y el Fenoge, por lo que se prevé que apoyará las iniciativas de emprendimiento y de innovación, particularmente aquellas enfocadas en FNCER. Este acuerdo tendrá una duración de tres años y tanto iNNpulsa como Fenoge gestionarán recursos propios o de otras entidades públicas y privadas, así como de cooperantes nacionales e internacionales.

Con el interés de traer estos debates a la agenda nacional, organizaciones de la sociedad civil pueden realizar foros con actores específicos en el Congreso, como los miembros de una bancada o una comisión específica. El foro es la primera instancia en el proceso de constituir la agenda legislativa, seguido por la audiencia y, finalmente, por el debate —este último puede desembocar en la adopción de leyes, al tiempo que es una instancia comparativamente informal en la que actores terceros pueden presentar insumos a discusión en el Congreso—. La ejecución de foros es crucial, particularmente para temas de orden técnico no dominados por la mayoría de congresistas; los protocolos de dichos foros son referidos con frecuencia en procesos legislativos posteriores, por lo que su relevancia sobre la agenda legislativa puede extenderse durante varios años. En el caso de las FNCER, por ser un tema altamente tecnificado y aún emergente en la esfera pública nacional, el foro puede ser una herramienta vital a la hora de impulsar la legislación y regulación del sector en el mediano plazo. A

manera de ejemplo, la Alianza Latinoamericana frente al Fracking y la Fundación Heinrich Böll organizaron un desayuno con congresistas en 2018, en donde se expusieron varios estudios de caso en todo el continente con el objetivo de concientizar frente a los impactos medioambientales negativos del *fracking*.

Para la realización de un foro, se requiere la gestión de uno o varios miembros del Senado o la Cámara de Representantes, quienes son los responsables de agendarlo y obtener los espacios correspondientes en el Congreso. Los partidos políticos más cercanos a los objetivos de los proyectos de autogeneración en FNCER son el Partido Verde, el MIRA, el Polo Democrático y la Unión Patriótica. Los senadores Alberto Castilla (Polo), Angélica Lozano (Verde), Iván Cepeda (Polo), entre otros, han apoyado varias iniciativas y proyectos de ley para ilegalizar la explotación de yacimientos no convencionales de petróleo (*fracking*) en Colombia y podrían ser un primer punto de apoyo para visibilizar el tema de las FNCER en el Congreso.

Otros actores para considerar son las instituciones departamentales, municipales y locales. En el ámbito regional, cabe resaltar el rol de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible (CAR), entes corporativos de carácter público encargados de manejar el medio ambiente y los recursos naturales renovables y procurar el desarrollo sostenible dentro de su área de jurisdicción. Las CAR corresponden a territorios que por sus características conforman una unidad geopolítica, bio o hidrogeográfica, y frecuentemente abarcan municipios en más de un departamento. Entre otras responsabilidades, se encargan de otorgar licencias ambientales para proyectos de riesgo sobre el medio ambiente, así como de acreditar inversiones en control, conservación y mejoramiento ambiental, para obtener beneficios tributarios. Si bien esto no incluye de manera directa los proyectos en FNCER — que son competencia de la ANLA —, las CAR pueden ser un aliado importante a la hora de identificar terceros que sí estén en posición de apoyar dichas iniciativas.

En lo que respecta al trabajo de alcaldías, gobernaciones y consejos comunitarios, hay escasa legislación y poca información general sobre su rol en el desarrollo de las FNCER; incluso la Ley 1715 de 2014 solo menciona el rol de las administraciones territoriales al determinar la utilización de FNCER para

edificios y equipos consumidores de energía de titularidad pública. Por su cercanía con las comunidades afectadas, estos actores deben ser un aliado fundamental para planear proyectos en FNCER, así como investigar las capacidades y funciones de dichos entes en este aspecto es fundamental.

SOCIEDAD CIVIL Y ACADEMIA

Al considerar las falencias a nivel estatal presentadas arriba, cobra importancia la integración de otros actores en el apoyo a proyectos comunitarios de autogeneración, como lo son la sociedad civil y la academia. Por parte de la sociedad civil, la Asociación Colombiana de Energías Renovables (ACER) fomenta el desarrollo y aprovechamiento de las energías renovables sin ánimo de lucro y se enfoca en el ámbito “técnico, académico, científico, cultural y social, participando en proyectos de interés público (...) como un impulso al plan energético sostenible, estableciendo mecanismos de apoyo para la investigación, inno-

vación y aplicación tecnológica” (ACER, s. f., p. 1). Otra organización más pequeña, de corte educativo y social, es Aprotect SAS, autodefinida como una fundación que se compromete a la difusión de tecnología y conocimiento alrededor de las FNCER, y que, desde 2011

realiza estudios de factibilidad, análisis de campo y evaluación de los recursos naturales disponibles y su posible aprovechamiento en especial en el área de la electrificación rural con comunidades aisladas, en las zonas urbanas para la reducción de consumos en la industria, comercio y viviendas residenciales. Diseña, vende e instala sistemas completos de energía renovables. (Aprotect s. f., p. 1)

Por su experiencia técnica a la hora de realizar estudios de factibilidad y de procurar los equipos de generación, Aprotec puede ser un aliado para cualquier comunidad u organización de la sociedad civil con poca experiencia en FNCER.

Por otro lado, la Mesa Social Minero-Energética y Ambiental por la Paz agrupa diversas organizaciones sociales, ambientales, sindicales y políticas que buscan influir en políticas públicas sobre la matriz energética y el modelo de desarrollo asociado, y realiza discusiones y publicaciones frecuentemente centradas en sus áreas temáticas: Transición Energética, Medio Ambiente, y Petróleo y Minería. Entre otros miembros de la Mesa, vale la pena señalar el Sindicato de Trabajadores de la Industria del Carbón (Sintracarbón), el Sindicato de los Trabajadores de la Energía de Colombia (Sintraelecol) y la Central Unitaria de Trabajadores (CUT). Dado su alto grado de organización y su rol central a la hora de mantener o transformar procesos actuales de generación energética, estos

actores se perfilan también como aliados importantes para impulsar las FNCER en Colombia; no obstante, Sintracarbón y Sintraelecol ya se han expresado críticamente en contra de los grandes proyectos en FNCER. Su crítica principal se concentra en los impactos negativos sobre la generación de empleo: el parque solar más grande de Colombia en El Paso (Cesar), con una capacidad instalada de 86,7 MW, solo contrata un trabajador de forma permanente, cuando una central térmica comparable contrata hasta 100 empleados. Es crucial investigar y resaltar el potencial real de generación de empleo desde la autogeneración comunitaria, con el fin de atraer a estos actores.

También se cuenta con ONG relacionadas con las FNCER, cuyos propósitos están dirigidos a la protección de la naturaleza, incluidos sus elementos renovables y no renovables. Entre ellas están la Red Colombiana de Energía de la Biomasa (Red Biocol) y el Movimiento Ríos Vivos, cuyo accionar actual ha girado en

torno a la construcción y puesta en marcha de la gran represa de Hidroituango. También se destaca CENSAT Agua Viva, que viene trabajando en diversas iniciativas vinculadas a las energías renovables, como por ejemplo la Escuela de la Energía, además de apoyar a diversas organizaciones locales como Asprocig o el Colectivo de Reservas Campesinas de Santan-

der, entre otras, en la formación política y técnica sobre fuentes de energías renovables, como paneles solares, biodigestores o miniestufas ahorradoras de leña.

El Movimiento Ambientalista Colombiano es una organización similar, pero con un radio de acción más amplio, que promueve la preservación y protección del ambiente desde una perspectiva territorial y



de derechos que reconoce la diversidad cultural, social y biológica. Además de sus diversas campañas sociales y programas de voluntariado, apoya la estructuración y formulación de proyectos ambientales a nivel municipal, regional y nacional. Su principal objetivo son proyectos sobre el manejo sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad, que visibilicen las alternativas de manejo adecuado del medio ambiente. Aunque la financiación directa de proyectos energéticos no se establece explícitamente, se podría contemplar esta ayuda a la hora de estructurar los procesos pedagógicos requeridos para garantizar la apropiación social del conocimiento en estos temas. A manera de ejemplo, el Movimiento financió en 2016 la construcción y operación de un aula ambiental y comedor comunitario para los pueblos de la Media y Alta Guajira.

Otra experiencia de mucho interés para comunidades que quieran ejecutar proyectos de autogeneración a partir de FNCER es Tierra Grata, una organización social en la ciudad de Cartagena, compro-

metida con la provisión de servicios de energía, agua y sanidad a comunidades. Entre otras actividades, entrega sistemas solares en comunidades de la costa Caribe, implementa un proceso pedagógico para la apropiación social del conocimiento y ofrece un innovador esquema de financiación comunitaria. De acuerdo con este, Tierra Grata instala sistemas fotovoltaicos que la comunidad o el usuario pueden ir pagando en cuotas tan bajas como de 10.000 COP mensuales por sistema y sin intereses, asegurando el acceso a esta tecnología a personas de bajos ingresos.

Además del apoyo directo de las organizaciones mencionadas para proyectos comunitarios de autogeneración, es clave también la necesidad de explorar en profundidad las dinámicas propias de dichos proyectos y sus potenciales impactos socioambientales, tanto positivos como negativos. Un mayor entendimiento sobre estos procesos puede ayudar a multiplicarlos, como también asegurar estrategias de implementación más efectivas y éticamente responsables. Vale la

pena mencionar las siguientes organizaciones de la sociedad civil e instituciones de educación superior que podrían ser aliados de peso a la hora de adelantar investigaciones sobre estos temas:

- A) Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz (Indepaz): enfoque en los ámbitos sociales de las FNCER y en su posible relación con el proceso de reconciliación y posconflicto. Realizó un estudio recientemente sobre los impactos sociales de los proyectos de generación eólica en La Guajira sobre las comunidades wayúu afectadas (González y Barney, 2019).
- B) Universidad del Magdalena, Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas: enfoque en las dinámicas económicas y sociales de la extracción de carbón y en las posibilidades de la transición energética en Colombia. También se está planteando la realización de escuelas ambulantes que vayan a los territorios y capaciten a las comunidades en diversos temas

relacionados con una transición energética justa.

- C) Universidad del Norte, Laboratorio de Energía Renovable: enfoque en investigación e innovación tecnológica en materia de FNCER.
 - D) Universidad del Rosario, Facultad de Jurisprudencia, Especialización en Derecho Ambiental
 - E) Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Revista Ingeniería, Investigación y Desarrollo: los artículos publicados se han enfocado bastante en temas de FNCER.
 - F) Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales
- Por otro lado, se enumeran algunas instituciones y organizaciones enfocadas en el trabajo pedagógico con FNCER que pueden generar apropiación social del conocimiento en las comunidades:
- A) Centro de Ciencia y Sensibilización Ambiental: desarrolla actividades que fomentan la sensibilidad ambiental y gestio-

na cursos técnicos certificados en materia de energía solar fotovoltaica, con un compromiso especial frente a comunidades vulnerables. Organiza la feria ExpoSolar, el evento comercial más grande en energía solar en el país y el segundo más grande de América Latina y el Caribe, lo que lo constituye en un aliado muy importante a la hora de gestionar redes de apoyo para proyectos comunitarios de autogeneración.

- b) Centro de Entrenamiento en Energías Renovables para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático (FUNcener): ofrece cursos en energía solar, eólica, muros verdes, agroconstrucción, bioconstrucción, estudios ambientales y energéticos.
- c) Pontificia Universidad Javeriana (Cali), Centro de Consultoría y Educación Continua: ofrece el Diplomado en Fuentes de Energía Renovable No Convencionales.

- d) Universidad del Norte, Centro de Educación Continua: ofrece el Diplomado en Proyectos de Generación con Fuentes de Energía No Convencional.

De estos actores es importante tener presente que con frecuencia no cuentan con un presupuesto propio que puedan gastar libremente, en parte a causa del abandono estatal. En su mayoría, los fondos que reciben están liga-

dos a la ejecución de proyectos específicos, lo que puede restringir su radio de acción de manera considerable. Si bien vale la pena informarse directamente con estas instituciones sobre las posibilidades de cooperación, una alternativa es la negociación directa con actores de la cooperación internacional, quienes pueden tener un acceso más fácil y directo a los recursos requeridos.

RECURSOS DE LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL

A falta de un compromiso serio desde el sector público, así como por las limitaciones monetarias propias de la sociedad civil, un sector prometedor para el apoyo de proyectos comunitarios en FNCER es la cooperación internacional, guiada por el cumplimiento del ODS 7: Energía Asequible y No Contaminante. A continuación se citan algunas iniciativas a manera de ejemplo, para dar cuenta de los sectores en donde una financiación o un apoyo a proyectos comunitarios en FNCER podría ser más plausible.

Cooperación multilateral

La cooperación multilateral en torno a las FNCER toma sobre todo la forma de financiación no reembolsable. Si bien esto puede ayudar a superar la limitación de los costos, se requiere del apoyo de otros actores a la hora de hacer las capacitaciones necesarias y, a su vez, dialogar con la comunidad y buscar la apropiación social del conocimiento.

A través de una alianza entre el Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, el Programa AEA



trabaja en el campo de la energía sostenible a través de las energías renovables y la eficiencia energética, principalmente en zonas rurales y periurbanas, fomentando el acceso y uso de la energía para el mejoramiento integral del hábitat rural y su aplicación en actividades productivas. A 2016, y mediante tres convocatorias con fondos concursables no reembolsables, se han financiado 22 proyectos en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú por un valor de 3.000.000 USD. Dentro de las iniciativas que han sido apoyadas se incluyen sistemas de biodigestión para generación de biogás y energía eléctrica, viviendas bioclimatizadas, cocinas de leña mejoradas, secado de cacao con energía solar térmica, mercado de asistencia técnica para el uso eficiente de la energía en invernaderos, energía solar fotovoltaica para energización rural, entre otras (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia [CNMC], 2016).

Colombia Sostenible es un fondo financiado en cooperación por Noruega, Suiza y Suecia, junto con el Gobierno Nacional, para apoyar la

ejecución de proyectos que busquen consolidar el proceso de reconciliación con sostenibilidad ambiental. En concreto, se financian proyectos ambientalmente estratégicos como proyectos productivos sostenibles, negocios verdes no agropecuarios, de restauración y pagos por servicios ambientales. Este fondo se orienta particularmente a áreas afectadas por el conflicto armado y a municipios donde avanzan los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET), por lo que comunidades con estas características podrían considerar aplicar.

La Embajada de Japón en Colombia, a través de su esquema de Asistencia Financiera No Reembolsable para Proyectos Comunitarios de Seguridad Humana, ofrece ayuda a organizaciones no gubernamentales o alcaldías para solucionar problemas relacionados con la satisfacción de necesidades humanas básicas en población vulnerable. En el caso colombiano, se han financiado más de 630 proyectos por un monto de 53 millones de dólares. Este tipo de apoyo se centra en la construcción de infraestructura

y en la adquisición de equipos técnicos. Cada proyecto puede recibir hasta 200 millones de pesos colombianos, lo que hace de esta una de las oportunidades más atractivas para financiar proyectos comunitarios de autogeneración. Otro ejemplo de cooperación multilateral fue la instalación de un sistema de energía fotovoltaica en el corregimiento de Puerto Alegría (Amazonas), habitado por la comunidad indígena huitoto, financiado por el IPSE, la Agencia de Cooperación Internacional para la Presidencia de la República (APC) y el gobierno de la República Popular China en 2017. Asimismo, en 2013, cinco mujeres indígenas wayúu analfabetas fueron seleccionadas por la Embajada de la India para viajar a ese país durante seis meses y capacitarse en paneles solares.

Actores de la cooperación colombo-alemana

La cooperación internacional otorgada por la República Federal Alemana se divide en dos ramas importantes: la Sociedad para la Cooperación Internacional (GIZ,

por sus siglas en alemán) y las fundaciones políticas. La GIZ es una agencia independiente que recibe recursos del Ministerio Federal para la Cooperación Económica y el Desarrollo. Cooperación con organizaciones internacionales, gobiernos, empresas, actores de la sociedad civil, instituciones académicas y otros con el fin de ejecutar proyectos de cooperación técnica que busquen el desarrollo sostenible, la lucha contra la pobreza y el cambio climático. Actualmente, tiene 28 proyectos activos en Colombia, para un monto total de 123'171.920 EUR, del cual se destina poco más de la mitad a proyectos en el área de prevención de crisis, manejo de conflictos, paz y seguridad; le sigue el área de protección ambiental con 27'492.000 EUR que incluye la financiación de proyectos en temas de transición energética. El proyecto Ambiente y Paz, por ejemplo, busca apoyar procesos de ordenamiento territorial en las zonas afectadas por el conflicto, desde un enfoque medioambiental que respete las prioridades de las comunidades respecto al uso de la tierra y

de sus recursos naturales. No obstante, por su enfoque en cooperación técnica y trabajo con entidades gubernamentales, la GIZ puede no ser el mejor aliado para proyectos comunitarios independientes.

Por otro lado, las fundaciones políticas son organizaciones independientes sin ánimo de lucro, comprometidas con los valores centrales de partidos políticos alemanes específicos. Estas llevan a cabo actividades de educación política en Alemania, así como labores de cooperación internacional en todo el mundo. En el marco legal alemán, dichas fundaciones se financian con dineros públicos, pero pueden ejercer sus funciones con total independencia del Ejecutivo, así como de los partidos políticos con los cuales tienen cercanía ideológica. En Colombia, cuatro fundaciones políticas alemanas tienen oficina permanente: la Konrad-Adenauer-Stiftung (KAS), la Hans-Seidel-Stiftung (HSS), la Heinrich-Böll-Stiftung (HBS) y la Friedrich-Ebert-Stiftung (FES, Fescol en Colombia); por su parte, la Rosa-Luxemburg-Stiftung tiene varios proyectos activos en Colom-

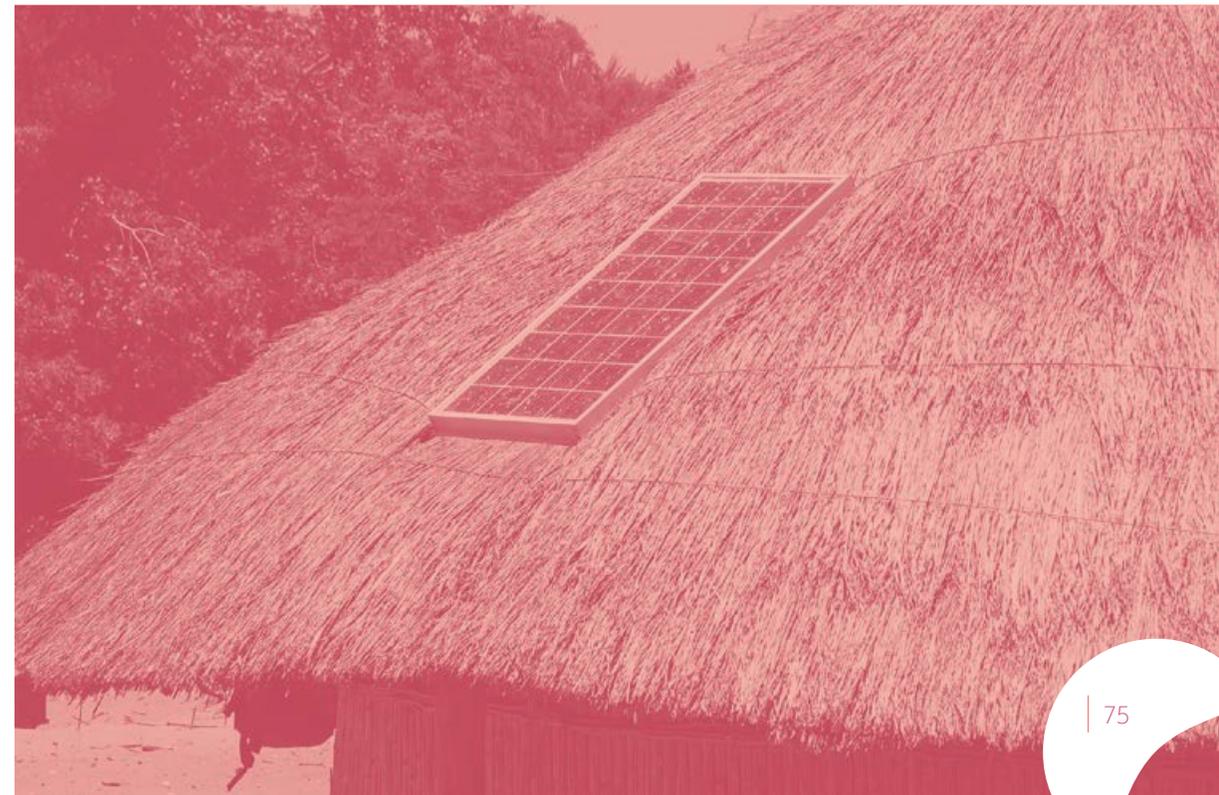
bia, manejados desde su sede en Quito (Ecuador). Mientras la KAS y la HSS tienen un enfoque orientado hacia el trabajo con la institucionalidad y alrededor del proceso de paz en Colombia, la HBS y Fescol han virado más hacia el apoyo de iniciativas en temas ambientales y energéticos, por lo que son aliados cruciales para cualquier proyecto de autogeneración en FNCR.

Dentro de su eje temático Ecología y Sostenibilidad, la HBS ha apoyado proyectos y publicado informes sobre temas diversos, como calidad del aire, prohibición del fracking, ecofeminismo, luchas sociales en defensa del medio ambiente y extractivismo, entre otros. Por su lado, la Fescol apoya dos proyectos dentro del área Desarrollo Económico Sostenible: primero, el proyecto regional de transformación social-ecológica es una iniciativa de la FES que busca analizar y discutir alternativas sociales y ecológicas para el modelo extractivo a nivel continental; segundo, el Foro Nacional Ambiental es una alianza entre instituciones académicas y orga-

nizaciones de la sociedad civil que reflexiona sobre las políticas ambientales nacionales para contribuir al desarrollo sostenible y a la protección ambiental en Colombia.

Fuera de Bogotá, la Fescol se encuentra muy presente en la región Caribe, incluyendo La Guajira, así como en el Cauca y Caquetá. Trabaja de manera activa con administraciones y consejos locales —también se entiende como el aliado principal de la Bancada Alternativa en el Congreso—, por lo que cualquier

acción que involucre dichos actores o instituciones debería ser consultada con anterioridad. Sus dos proyectos ambientales mencionados se concentran en el diálogo con expertos y con figuras ejecutivas y legislativas del más alto nivel. Por otro lado, el trabajo de la HBS en territorio se enfoca principalmente en el Tolima, el Magdalena Medio y el Chocó. Tiene alianzas activas con CENSAT Agua Viva, la Alianza Latinoamericana frente al Fracking, la Alianza Colombia Libre



de Fracking, el Centro de Estudios para la Justicia Social “Tierra Digna” e Indepaz. Contrario a la Fescol, la HBS adopta la labor de interconectar actores de la sociedad civil y de catalizar sus procesos, aunque no trabajan directamente con comunidades. En términos medioambientales y de energías renovables, la HBS identifica los departamentos de Arauca, Nariño, Pasto, Santander y Norte de Santander como aquellos que se podrían beneficiar más del apoyo de la Fundación Rosa Luxemburgo. Asimismo, la HBS ve en el trabajo directo con comunidades un área virgen de alto potencial para la FRL, siempre y cuando puedan sufragarse los costos más elevados que dicha intervención representa.

Organizaciones y fondos internacionales

Por ser el principal órgano de las Naciones Unidas activo en temas de desarrollo, el PNUD puede ser una fuente de apoyo para ejecutar proyectos de energía sostenible. En línea con el Plan Estratégico para 2018-2021, una de sus principales áreas de trabajo en Colombia es

la de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la cual contempla el desarrollo rural sostenible como una de sus líneas de acción. Los proyectos relevantes para el sector minero-energético, sin embargo, hacen un énfasis en las alianzas con los sectores público y privado, lo que deja poco espacio para iniciativas de la sociedad civil.

Hay dos proyectos del PNUD que pueden ser de interés para el desarrollo de proyectos comunitarios en FNCER. Por un lado, el programa Ambientes para la Paz, que

impulsa programas de formación e iniciativas ambientales para comunidades locales y población de excombatientes y población de excombatientes de la FARC, al igual que la implementación de iniciativas productivas y de conservación que aporten al desarrollo sostenible y a la construcción de paz territorial, en las zonas de capacitación y reincorporación. (PNUD, 2019, p. 4)

Por otro lado, el PNUD implementa el Programa de Pequeñas Donaciones de la Global Environment Facility, que

apoya financiera y técnicamente a proyectos que conservan y restauran la naturaleza a la vez que mejoran el bienestar y el sustento humano. El Programa se concentra en (...) conservación de la biodiversidad, mitigación del cambio climático, protección de aguas internacionales, eliminación de los contaminantes orgánicos persistentes y prevención de la degradación de tierras y desertificación. (PNUD, 2019, p. 6)

En ambos casos, por la orientación del PNUD a procesos más amplios, como la construcción de paz o la mitigación del cambio climático, un proyecto comunitario de autogeneración energética puede tener dificultades para recibir fondos de manera independiente.

Por otro lado, IRENA, la principal autoridad a nivel internacional en energías renovables, ofrece una serie de herramientas virtuales que pueden ser de ayuda al planear proyectos de autogeneración y buscar los fondos necesarios. También sirve como plataforma principal para cooperación internacional, intercambio en términos de tecnología, políticas

públicas, recursos y conocimiento financiero sobre energías renovables. Además de estas labores, IRENA ofrece cuatro herramientas especialmente útiles para el desarrollo de proyectos comunitarios en FNCER:

- A) *Atlas Global de Energías Renovables*: es una plataforma web que permite a sus usuarios encontrar mapas de recursos de energía renovable en todo el mundo. Su objetivo es cerrar el abismo en acceso a la información y datos necesarios entre diferentes países y generar capacidades para evaluar el potencial de aprovechamiento de proyectos en energías renovables. De este trabajo surge el reporte “Oportunidades de inversión en América Latina” (IRENA, 2016), que hace un análisis de prefactibilidad a nivel continental para las oportunidades de energías eólica y solar.
- B) *Mercado de Energía Sostenible*: es una plataforma virtual que busca incrementar la transparencia y liquidez de mercados de energías renovables y eficiencia energética en el sur global. Conecta ges-

tores de proyectos, inversionistas, donantes, instituciones gubernamentales, proveedores de servicios y de tecnología para llevar proyectos de generación a buen término.

c) *Project Navigator*: es una plataforma que provee herramientas, información y asesoría para asistir en el desarrollo de proyectos financiados en energías renovables. Como los proyectos financiados en FNCER incluyen, en su mayoría, un estudio de factibilidad, un modelo de financiamiento estructurado y un plan de mitigación de riesgos, ofrece guías actualizadas para la preparación, ejecución y financiación, una variedad de herramientas y modelos para fortalecer la propuesta y un espacio de trabajo interactivo para mejorar propuestas financieras. También

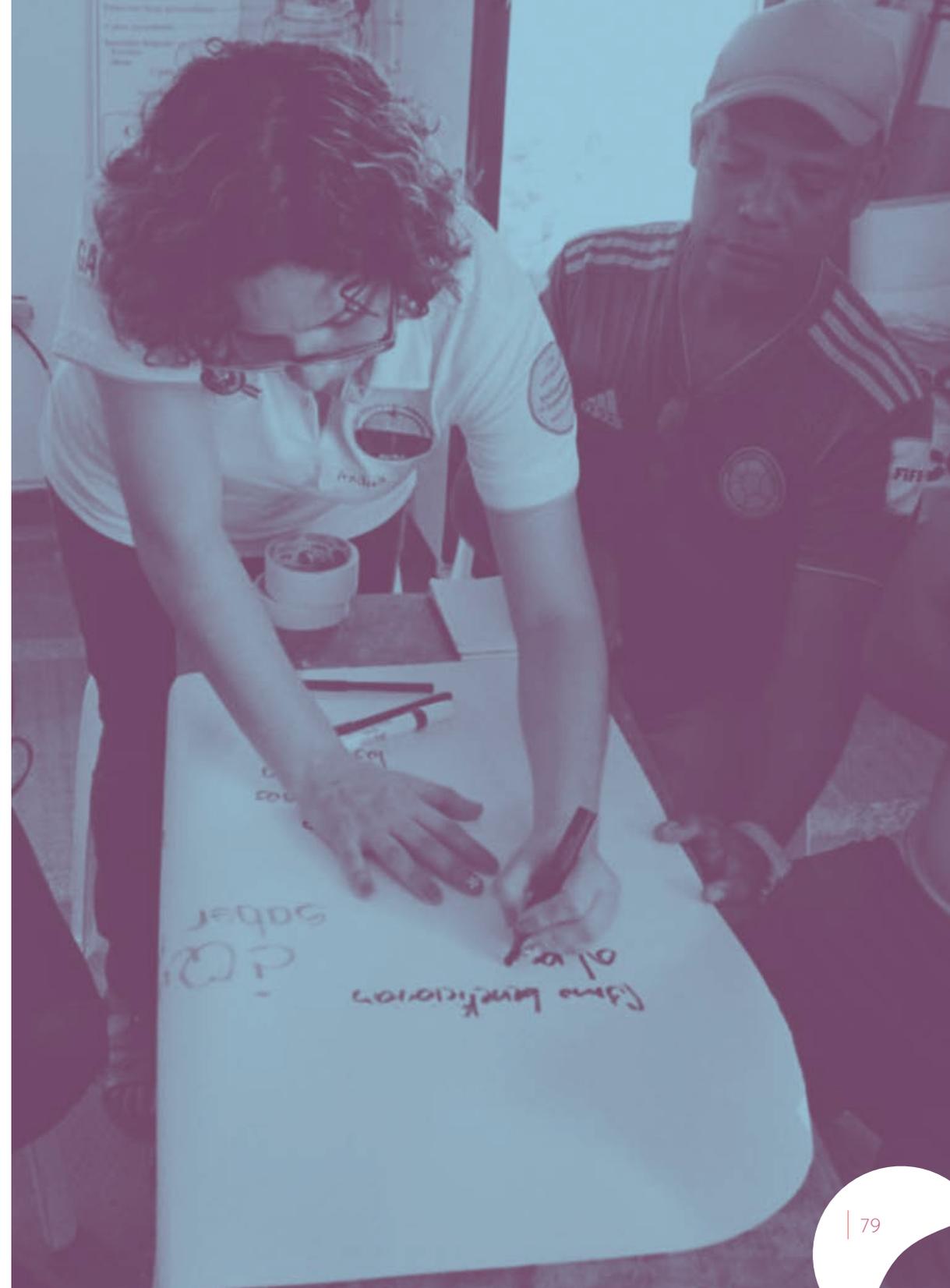
ofrece un motor de búsqueda para encontrar los instrumentos de financiación adecuados para cada proyecto (IRENA, 2018).

d) *IRENA /ADFD Project Facility*: en cooperación con el Fondo de Abu Dhabi para el Desarrollo (ADFD, por sus siglas en inglés), IRENA busca apoyar proyectos de energía renovable en países en vías de desarrollo. Desde enero de 2014, un total de 21 proyectos han sido seleccionados por IRENA para recibir préstamos blandos del ADFD que cubren hasta el 50% del costo total del proyecto, con lo que ha llegado a una contribución total de 214 millones de dólares (IRENA y ADFD, 2019). Ya que el ADFD comprometió hasta 350 millones de dólares, resta ver si el programa se renovará tras agotarse dichos fondos.

ACTIVANDO REDES LOCALES

Como ya se ha discutido, los altos costos relacionados a las FNCER y la necesidad de transferencia y apropiación social de conocimiento, así como el abandono desde el sector

público, demandan acciones concertadas desde abajo que se propongan coordinar dichos procesos y establecer alianzas propias con la sociedad civil, la academia y la



cooperación internacional. Además de estos pilares de apoyo, es crucial entablar diálogo y relaciones con actores a nivel local, como pequeños negocios, asociaciones y cooperativas, ya que especialmente el trabajo desde las alianzas locales ha sido uno de los principios del modelo de *prosumage* alemán.

A manera de ejemplo, Bürgerwerke es una federación de más de 15.000 ciudadanos y 95 cooperativas locales de toda Alemania que venden electricidad generada a partir de energías renovables que incluyen la solar, eólica, pequeña hidroeléctrica y biomasa. La organización coordina la compraventa de energía y asegura la provisión desde las plantas más cercanas, lo que garantiza la eficiencia y el fortalecimiento de las identidades locales. Por otro lado, el Bündnis Bürgerenergie e.V. es una organización sin ánimo de lucro que agrupa individuos, granjeros y organizaciones de distintos tipos como ONG, cooperativas y pequeños negocios. También realiza investigación, procesos pedagógicos y diálogo en materia de política pública a favor de una transición energética a través de pro-

cesos descentralizados y de valores democráticos, sociales y ecológicos.

En paralelo con otras instancias de innovación, estas redes locales pueden lograr soluciones para los principales retos de la autogeneración comunitaria. A manera de ejemplo, una red local interesada en un proyecto de autogeneración a partir de energía fotovoltaica podría superar la limitación de recursos mediante el acceso a esquemas de financiación comunitaria a largo plazo y sin intereses —ofrecida por proveedores como Tierra Grata—, la gestión de contribuciones de todos los miembros de la red y la organización de eventos de pedagogía y socialización. A la fecha, no se ha realizado investigación suficiente para determinar el impacto final que dichas acciones podrían tener en el panorama de la autogeneración en Colombia. Es por lo tanto crucial apoyar procesos de fortalecimiento de redes locales y de relacionamiento con innovadores sociales en el campo de las FNCER en los territorios, así como procesos de generación de conocimiento que puedan informar la legislación y política pública en esta materia.

¿EL SECTOR PRIVADO COMO ALIADO?

A causa de los altos costos y de su experiencia en el sector de FNCER, el sector privado puede ser un aliado para el desarrollo de proyectos comunitarios de autogeneración en algunos casos. Esta sección discute varios métodos con los cuales el sector privado puede apoyar dichas iniciativas. En cualquier caso, se recomienda hacer un análisis juicioso de los actores con quienes se busca cooperar; en especial, es importante evitar contribuir al ecoblanqueamiento (*greenwashing*), es decir, que se utilice la inversión para promover la percepción de que una empresa es responsable con el medio ambiente y la sociedad, con el fin último de aumentar las ganancias.

Una forma mediante la cual el sector privado puede contribuir a la construcción de proyectos comunitarios es a través de proyectos de responsabilidad corporativa, por medio de los cuales actores del sector privado financien y entreguen proyectos en FNCER a comunidades. Por este motivo, vale la pena explorar las fundaciones de distin-

tos consorcios y sus enfoques de financiación. Otra opción por considerar es la financiación reembolsable o los préstamos. A manera de ejemplo, la Línea Verde de Bancolombia financia proyectos que ayudan a mejorar la eficiencia energética, generan energía a partir de FNCER y buscan desarrollar métodos de producción más amigables con el medio ambiente. También ofrece tasas de interés preferenciales a este tipo de proyectos, así como asistencia técnica experta en la identificación de los proyectos de sostenibilidad que pueden ser financiados con dicha tasa especial.

Como ya se discutió, la autogeneración en FNCER no es siempre la opción más eficiente en términos de costo. Una alternativa plausible en contextos donde la autogeneración en FNCER no represente beneficios económicos de peso o en donde la comunidad no esté en condiciones de apropiarse del proyecto en todas sus dimensiones es acordar un contrato de compraventa de energía con un generador, es decir, un

contrato entre un generador y un consumidor de energía para comercializar la energía que un productor independiente produce para el mercado. La compraventa de energía suele ser un contrato a largo plazo para un proyecto de construcción, propiedad y transferencia; en términos simples, una comunidad —o un individuo— cede parte de sus terrenos por un periodo definido a un generador para construir y operar un proyecto de generación eléctrica. El generador se encarga de mantener los equipos y está en plena capacidad de comercializar la energía y la comunidad, dependiendo de los términos negociados, puede gozar de ciertos beneficios como precios de energía reducidos y una mejor calidad del servicio. Esta puede ser una solución beneficiosa para la comunidad, siempre y cuando haya garantías firmes y responsabilidad legal de las empresas sobre los potenciales impactos socioambientales que puedan generarse. Con el objetivo de hacer un control sobre dichos impactos, se recomienda considerar figuras de vigilancia comunitaria o comités

mixtos, integrados por generador, comunidad, sociedad civil o academia, para monitorear y evaluar la implementación del proyecto. Asimismo, de cara a una negociación —también aplica para procesos de consulta previa—, se recomienda capacitar a la comunidad sobre los ámbitos legales, ambientales y sociales relevantes para el proyecto, así como en tácticas de comunicación asertiva y no violenta. El propósito de esta pedagogía es nivelar el terreno y apoyar una conversación entre iguales.

A la hora de identificar actores del sector privado que puedan estar interesados en apoyar proyectos de autogeneración, puede acudir a entidades como la Asociación de Energías Renovables (SER Colombia), que agrupa a las empresas relacionadas con la generación

de energía eléctrica con FNCER¹, o a otras organizaciones como la Asociación Nacional de Empresas Generadoras (ANDEG)² y la Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica (Acolgen)³.

Más investigación es necesaria para identificar qué oportunidades reales existen en este ámbito para que comunidades y otros actores locales puedan emprender o fortalecer proyectos de baja escala sobre energías renovables.

1 Sus asociados actuales son Enel, Siemens, Prodiel, General Electric, Renovatio, HybryTec, Ingenostrum, Promoenergía, Vestas, ConCol, Nordex, GreenYellow, Renergetica, Siemens-Gamesa, BNB Renewable Energy Holdings, Enercon, HVM Ingenieros, Univergy, Sowitec, Acciona Energía, Grupo Sala, Canadian Solar, Energía de Pereira, Black Orchid, Valorem, Ingenieros S. A., Promoenercol, Bertling, Fazilita, Solar Pack, Grenergy, TecnoElte, ERM, Mansarovar Energy, Jeme waa ka', Astris Finance, Ecoplexus, ReeFeel, ABB, X-Elio, Norton Rose Fulbright, Enerfin, Eviva, Continua, Faro Energy, Atlas, Jinko Solar, Solar Steel, Angulo Martínez, Akuo Energy, Oak Creek Energy, Empresa Urrá ESP, CIBC Banking, AboWind, Caica Ing., Total Eren, Mainstream Renewable Power, Enerts, Voltalia, Ventus, EDF Energies Nouvelles, Lader Energy, Sumitomo Metse Banking Corporation, Di-Avante, Elenor, Verano Capital, NeoEn y Longi Solar.

2 Sus afiliados actuales son Celsia, Axia Energy, Gecelca, Sochagota, Termomechero, Gestión Energética (Gensa), Proeléctrica, Termobarranquilla, Termocandelaria, Termoemcali, Termotasajero, Termoyopal Generación 2 y Termovalle.

3 Sus asociados actuales son EPM, Isagén, Celsia-EPSC, AES Colombia, Urrá, Termovalle, Sopesa, Vatia, Lareif, Risaralda, Genersa, Inkia, GEB e Invenery.

La anterior discusión permite visibilizar algunas conclusiones principales que se presentan aquí en formato de fortalezas y debilidades para los proyectos de autogeneración en FNCER, de acuerdo con seis dimensiones: 1) acceso público a la información, 2) financiación, 3)

apropiación social y comunitaria, 4) capacidades técnicas, 5) investigación científica y 6) tecnología. El último capítulo detalla una serie de recomendaciones que pretenden subsanar los vacíos identificados en este recorrido.

ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN

FORTALEZAS

- La realización de las subastas por Cargo de Confiabilidad ha incrementado la atención pública sobre las FNCER.
- La UPME ha producido cartillas informativas sobre el registro de proyectos en FNCER.

DEBILIDADES

- Aunque los grandes proyectos en FNCER están en la agenda nacional, poco se ha hecho por informar sobre los proyectos comunitarios de autogeneración a partir de estas.
- La presencia virtual de las instituciones responsables (UPME, CREG, MinMinas, Fenogre) no cuenta con información de fácil acceso sobre los procedimientos para acceder a incentivos tributarios o vender excedentes de autogeneración.
- En contextos locales, el operador de red es el responsable de informar sobre las oportunidades de autogeneración y venta de excedentes, así como de mantener una plataforma virtual de información sobre las condiciones técnicas de la red. La presencia virtual de dichos actores, en su mayoría, es deficiente y desincentiva los emprendimientos de autogeneración.
- Las FNCER sufren críticas frecuentes desde los sindicatos, como Sintracarbón y Sintraelecól, con el argumento de la automatización y la reducción del empleo. Los proyectos de autogeneración podrían sufrir de críticas similares.

APROPIACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA

FORTALEZAS

- Los proyectos de autogeneración pueden ser una buena oportunidad para fortalecer mecanismos de participación comunitaria, por ejemplo, diagnósticos participativos de necesidades y prioridades, procesos de inversión colectivos por los miembros de la comunidad y cronogramas de mantenimiento compartido.
- La autogeneración a partir de FNCER puede además generar procesos de empoderamiento comunitario, a raíz de la independización energética que puede contribuir a otros procesos de emprendimiento.
- Hay varias organizaciones de la sociedad civil comprometidas a iniciar procesos de diálogo y formación en comunidades, con el fin de facilitar procesos de consenso y apropiación de los proyectos de autogeneración desde la comunidad.

DEBILIDADES

- Un nivel deficiente de apropiación en la comunidad puede afectar considerablemente la sostenibilidad del proyecto en el mediano y largo plazo al no generar los conocimientos ni el compromiso necesarios para operar y mantener el activo.

CAPACIDADES TÉCNICAS

FORTALEZAS

- Varias instituciones de educación superior y organizaciones de la sociedad civil ofrecen diplomados y cursos técnicos en materia de FNCER.
- Hay varias organizaciones de la sociedad civil e instituciones de educación superior que ofrecen programas de formación técnica para gestores comunitarios, que pueden ayudar a generar capacidades en la comunidad para la instalación, el mantenimiento y la operación de los proyectos.

DEBILIDADES

- Los equipos de generación requieren conocimientos técnicos avanzados para su instalación, operación y mantenimiento. Con frecuencia, estos conocimientos no están al alcance de los gestores de proyectos.
- Debido a la escasez relativa de profesionales o técnicos capacitados, resulta costosa su contratación para instalar o hacer mantenimiento a un equipo de generación.

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

FORTALEZAS

- En línea con la Ley 1715 de 2014, Colciencias ha integrado los proyectos de investigación en FNCER en diversas convocatorias para financiación.
- El Sena ha iniciado una serie de convocatorias para apoyar proyectos orientados a la integración de tecnologías asociadas a la generación y uso de energías renovables.
- Hay diversos actores de la sociedad civil y de la cooperación internacional interesados en apoyar la investigación alrededor de las FNCER, como la HBS, la Fescol y el Indepaz.

DEBILIDADES

- Se ha hecho muy poca investigación sobre el potencial impacto social negativo que los proyectos en FNCER —incluso los de autogeneración— podrían llegar a tener.
- Hay poca investigación sobre las capacidades de los gobiernos locales a la hora de apoyar proyectos en FNCER.

TECNOLOGÍA

FORTALEZAS

- Las exenciones arancelarias y del IVA ayudan a reducir el costo de importación de los equipos de generación y no necesariamente desincentivan el desarrollo de una industria nacional.

DEBILIDADES

- La producción nacional de equipos de generación en FNCER es mínima, lo que obliga a los autogeneradores a comprar equipos en el exterior; además de los aranceles y el IVA, el transporte desde la frontera representa costos elevados para el gestor.

Al tener como meta fortalecer proyectos alternativos para lograr una perspectiva de transformación del sistema energético general, se plantean ahora una serie de recomendaciones sobre posibles estrategias a

corto y mediano plazo. Las últimas dos dimensiones planteadas aquí no parten de las identificadas en el capítulo anterior, sino que son transversales a las seis restantes, aunque aquí se enfatizan de manera individual.

ACCESO PÚBLICO A LA INFORMACIÓN

RECOMENDACIONES CONCRETAS

Desde el Estado, se debe incrementar el acceso a la información y la conciencia pública sobre la necesidad y el potencial de las FNCER. Organizaciones de la sociedad civil pueden apoyar este proceso que incluye:

- Producción de material pedagógico sobre los beneficios sociales y ambientales de los proyectos comunitarios de autogeneración a partir de FNCER, en relación con la crisis ecológica, la justicia climática y la necesidad de una transición justa fuera de los combustibles fósiles, así como sobre sus retos asociados (financiación, transferencia y producción de conocimiento, apropiación comunitaria).
- Producción de material informativo sobre los incentivos tributarios a inversiones en FNCER y las condiciones para vender excedentes de autogeneración al SIN, así como sobre los trámites necesarios para su solicitud.
- Producción de material informativo o creación de una plataforma digital pública que contenga información actualizada sobre las posibles fuentes de apoyo a proyectos en FNCER y sus respectivas convocatorias, así como guías en la postulación a dichos fondos para pequeños y medianos actores. Dichos materiales deben usar un lenguaje accesible y, en lo posible, estar orientados a las prioridades y necesidades desde las comunidades.
- Creación de una plataforma digital interactiva pública para la conceptualización de proyectos en FNCER o apoyo a la masificación de la plataforma Project Navigator de IRENA.
- Establecimiento de alianzas con gobernaciones, alcaldías locales, consejos comunitarios y organizaciones de la sociedad civil para la ejecución de eventos y difusión de los materiales informativos.

FINANCIACIÓN

RECOMENDACIONES CONCRETAS

Desde el Estado, debe contemplarse al actor comunitario, por ejemplo, definiendo instancias responsables del trabajo con comunidades en la UPME y el IPSE. De particular importancia es el asesoramiento para la formulación de proyectos de autogeneración, así como la postulación para fondos del Fenoge.

Además, organizaciones de la sociedad civil que apoyan proyectos comunitarios de autogeneración deben acercarse a las comunidades interesadas en proyectos en FNCER a las distintas fuentes de apoyo financiero. Esto incluye:

- Establecer alianzas estratégicas con miembros de la sociedad civil, la cooperación internacional y el sector privado interesados en financiar proyectos ambientales o de generación en FNCER.
- Brindar apoyo técnico a los gestores del proyecto para preparar solicitudes de financiación al Fenoge, a otros fondos nacionales e internacionales o a actores privados.
- En el caso de buscar un contrato de compraventa de energía, asesorar a la comunidad para llegar a un acuerdo justo con el generador de energía correspondiente.
- Hacer un análisis para cada aliado institucional en potencia, con el fin de garantizar un mínimo de estándares éticos y evitar prácticas de eco-blanqueamiento (*greenwashing*) a costa de la comunidad.

APROPIACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA

RECOMENDACIONES CONCRETAS

Los gestores de los proyectos —sean sociedad civil, Estado o individuos dentro de la comunidad— deben incluir a la comunidad entera en cada paso de la planeación y ejecución del proyecto de generación en FNCER a través de:

- Establecimiento de canales de comunicación permanentes con líderes comunitarios que permitan el flujo libre y transparente de información.
- Realización de diagnósticos participativos antes de iniciar el proyecto donde se identifiquen las áreas más prioritarias para la electrificación; posiblemente, apoyo a emprendimientos y negocios verdes que se basen en FNCER.
- Realización de encuentros y talleres con miembros de la comunidad interesados en FNCER de manera regular, anteriores, paralelos y posteriores al proyecto, con actividades de socialización de los conocimientos adquiridos entre los participantes y el resto de la comunidad.
- En la medida de lo posible, integrar a los miembros de la comunidad en los procesos de inversión, construcción y operación; por ejemplo, requiriendo la mano de obra presente para la instalación de los activos de generación.

DESARROLLO DE CAPACIDADES TÉCNICAS

RECOMENDACIONES CONCRETAS

Los actores de la sociedad civil deben apoyar la capacitación de un grupo clave de gestores locales en cada comunidad que esté en capacidad de operar y mantener los activos de generación en las comunidades y de actuar como multiplicador para la apropiación social del conocimiento en la comunidad intervenida y en otras. Herramientas de formación relevantes son, por ejemplo, diplomados ofrecidos por instituciones de educación superior, el SENA o cursos certificados por otros actores en ingeniería ambiental en el manejo técnico de instalaciones de generación en FNCER, en desarrollo de proyectos, manejo de recursos financieros, etc.

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

RECOMENDACIONES CONCRETAS

Desde el sector público, la cooperación internacional, la sociedad civil y la academia se debe incentivar e impulsar la investigación científica participativa en los siguientes campos:

- Realización de estudios de factibilidad juiciosos para cada proyecto, posiblemente en equipo con la comunidad y con instituciones de educación superior aledañas que contemplen tanto las condiciones ambientales y técnicas, como el posible impacto social de dichos proyectos y el aspecto costo-beneficio.
- Investigación sobre proyectos comunitarios de autogeneración a partir de FNCER y sus efectos socioambientales relacionados.
- Investigación sobre el posible rol de las administraciones regionales, locales y comunales en el desarrollo de proyectos de generación en FNCER.
- Investigación comparada sobre las experiencias comunitarias en autogeneración en Colombia y en otros países en condiciones similares en América Latina y el mundo.
- Traducción al español y difusión de materiales de investigación en FNCER y transición energética en otros contextos.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

RECOMENDACIONES CONCRETAS

Desde el sector público y la cooperación internacional, debe incentivarse la innovación tecnológica en el país con miras a producir equipos de generación en FNCER cada vez menos costosos y más eficientes, por ejemplo, a través de:

- Establecimiento y acompañamiento de alianzas entre instituciones de educación superior y laboratorios nacionales y extranjeros.
- Apoyo a iniciativas de transferencia de *know-how* y tecnología en forma sur-norte, sur-sur o triangular.
- Apoyo financiero de Colciencias para los anteriores procesos.

REGULACIÓN Y POLÍTICAS PÚBLICAS

RECOMENDACIONES CONCRETAS

El Estado debe continuar el desarrollo de la reglamentación y regulación de los proyectos comunitarios a partir de FNCER, así como abrir espacios e instancias dentro de las agencias responsables por proyectos en FNCER (la UPME y el IPSE) dedicadas exclusivamente a promover y fortalecer la participación de comunidades y otros pequeños actores en las energías renovables en Colombia.

Desde la sociedad civil puede apoyarse este proceso a través de trabajo de lobby. Herramientas al alcance de la sociedad civil con estos fines son:

- Ejecución de foros en el Congreso —por ejemplo, con la Comisión Quinta del Senado— en alianza con organizaciones de la sociedad civil local, con el fin de generar insumos para esfuerzos legislativos y regulatorios futuros.
- Trabajo pedagógico con alcaldías, consejos municipales y juntas de acción comunal sobre el potencial de las FNCER.

SINERGIAS Y COMPETENCIA

RECOMENDACIONES CONCRETAS

En la víspera de cualquier proyecto o alianza, se debe realizar un análisis del grupo de actores ya presentes en el territorio. El diseño del proceso debe buscar la generación de sinergias y complementar iniciativas actuales en el territorio. Asimismo, debe evitarse la sobreintervención de un territorio o la generación de competencia innecesaria con otros actores de la sociedad civil.



REFERENCIAS

- Acosta, A. y Brand, U. (2018). *Salidas del laberinto capitalista: decrecimiento y postextractivismo*. Quito, Ecuador: Fundación Rosa Luxemburg.
- Aguirre, A. (2015). ¿Impuestos a las energías renovables? *El Economista*. Recuperado de <https://www.economista.com.mx/opinion/Impuestos-a-las-energias-renovables-20151001-0004.html>
- Aprotec SAS. (s. f.). *Nuestra historia*. Recuperado de <http://aprotec.com.co/nosotros/>
- Asociación Colombiana de Energías Renovables [ACER]. (s. f.). *Quiénes somos*. Recuperado de <https://www.asorenovables.com/quienes-somos/>
- Cabello Eras, J., Balbis, M., Sagastume, A., Pardo, A., Cabello Ulloa, M., Rey, F. y Rueda, J. (2019). A look to the Electricity Generation from Non-Conventional Renewable Energy Sources in Colombia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 9(1), 15-25.

- Caspary, G. (2009). Gauging the future competitiveness of renewable energy in Colombia. *Energy Economics*, 31, 443-49.
- Castillo, Y., Castrillón, M., Vanegas-Chamorro, M., Valencia, G. y Villi-
caña, E. (2015). Rol de las Fuentes No Convencionales de Energía en el sector eléctrico colombiano. *Prospectiva* 13(1), 39-51.
- Ceballos, J. y Ramos, J. (2018). Spatial assessment of the potential of renewable energy. The case of Ecuador. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 81, 1154-65.
- Central Hidroeléctrica de Caldas [CHEC]. (2018). *Informe de Sostenibilidad 2018*. Medellín, Colombia: CHEC. Recuperado de <https://www.sostenibilidadchec.com/>
- Centro de Investigación y Educación Popular [Cinep], Hawkins, D. y Rudas, G. (2014). *La minería de carbón a gran escala en Colombia: impactos económicos, sociales, laborales, ambientales y territoriales*. Bogotá, Colombia: Friedrich-Ebert-Stiftung.
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia [CNMC]. (2016). *El acceso universal a la energía: la electrificación rural aislada. Visión en Iberoamérica*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia: Thomson Reuters.
- Congreso de la República de Colombia. (11 de julio de 1994). *Ley 142, por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones*. DO: 41.433.
- Congreso de la República de Colombia. (12 de julio de 1994). *Ley 143, por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética*. DO: 41.434.

- Congreso de la República de Colombia. (30 de diciembre de 1998). *Ley 489, por la cual se dictan normas sobre la organización y funcionamiento de las entidades del orden nacional, se expiden las disposiciones, principios y reglas generales para el ejercicio de las atribuciones previstas en los numerales 15 y 16 del artículo 189 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones*. DO: 43.464.
- Congreso de la República de Colombia. (5 de octubre de 2001). *Ley 697, mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones*. DO: 44.573
- Congreso de la República de Colombia. (13 de mayo de 2014). *Ley 1715, por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional*. DO: 49.150.
- Department of Energy and Climate Change [DECC]. (2014). *Community Energy Strategy: Full Report*. Londres, Reino Unido: DECC. Recuperado de https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/275163/20140126Community_Energy_Strategy.pdf
- Eckstein, D., Hutflitsch, M.-L. y Wings, M. (2019). *Global Climate Risk Index 2019*. Bonn, Alemania: Germanwatch e.V.
- Falla, A. y Rey, V. (2017). *Revisión de los incentivos tributarios a la inversión en proyectos de energía renovable no convencional en Colombia, a partir de la Ley 1715 de 2014*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- García, J. y López, G. (2014). Determinantes del precio spot de la electricidad. *Portafolio*. Recuperado de <https://www.portafolio.co/opinion/redaccion-portafolio/analisis-determinantes-precio-spot-electricidad-48388>
- Gómez, V., Naranjo, C. y Ortiz, N. (2018). *Informe: misión de observación, salud, ambiente y minería en La Guajira*. Bogotá, Colombia: Colectivo de Abogados José Alvear Restrepo [CAJAR].

- González, C. y Barney, J. (2019). *El viento del este llega con revoluciones: multinacionales y transición con energía eólica en territorio Wayúu*. Bogotá, Colombia: Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz [Indepaz].
- Grupo EPM. (2017). *Informe de sostenibilidad 2017*. Medellín, Colombia. Recuperado de <https://2017.sostenibilidadgrupoepm.com.co/>
- Huneke, F. y Nitzsche, S. (2020). *Impulspapier Energy Sharing*. Berlín, Alemania: Bündnis Bürgerenergie e.V.
- International Energy Agency [IEA]. (2014). *Residential prosumers - drivers and policy options (re-prosumers)*. Recuperado de http://iea-retd.org/wp-content/uploads/2014/06/RE-PROSUMERS_IEA-RETD_2014.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2018). *Special Report on Global Warming of 1.5°C*. Ginebra, Suiza. Recuperado de <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- International Renewable Energy Agency [IRENA]. (2016). *Investment opportunities in Latin America: Suitability maps for grid-connected and off-grid solar and wind projects*. Masdar City, Emiratos Árabes Unidos. Recuperado de https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2016/IRENA_Atlas_investment_Latin_America_2016.pdf
- International Renewable Energy Agency [IRENA]. (2018). *Project Navigator: Develop bankable renewable energy projects*. Masdar City, Emiratos Árabes Unidos. Recuperado de <https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Project-Navigator/IRENA-Project-Navigator-2018.pdf>
- International Renewable Energy Agency [IRENA]. (2019a). *Climate Change and Renewable Energy: National policies and*

the role of communities, cities and regions. Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos. Recuperado de <https://www.irena.org/publications/2019/Jun/Climate-change-and-renewable-energy>

International Renewable Energy Agency [IRENA]. (2019b). *Transforming the energy system – and holding the line on rising global temperatures*. Abu Dhabi, Emiratos Árabes Unidos. Recuperado de <https://www.irena.org/publications/2019/Sep/Transforming-the-energy-system>

International Renewable Energy Agency [IRENA] y Abu Dhabi Fund for Development [ADFD]. (2019). *Advancing renewables in developing countries: Progress of projects supported through the IRENA/ADFD Project Facility*. Masdar City, Emiratos Árabes Unidos. Recuperado de <https://www.irena.org/publications/2019/Jan/Advancing-Renewables-in-Developing-Countries>

IRENA Coalition. (2018). *Community Energy: Broadening the Ownership of Renewables*. Recuperado de https://coalition.irena.org/-/media/Files/IRENA/Coalition-for-Action/Publication/Coalition-for-Action_Community-Energy_2018.pdf

Isagén. (2016). *Isagén y la energía de ser humano*. Medellín, Colombia: Autor. Recuperado de: <https://www.isagen.com.co/SitioWeb/html/informe-de-gestion/2016/index.html>

Islam, T. y Haque, I. (2014). Community-based micro off-grid power systems using Renewable Energy Technologies (RET): Investment analysis, cost benefit and main factors. *Global Journal of Researches in Engineering*, 14(1), 18-26.

Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación. (2019). Convocatoria conectando conocimiento 2019. Recuperado de <https://minciencias.gov.co/convocatorias/investigacion-mentalidad-y-cultura/convocatoria-conectando-conocimiento-2019>

Ministerio del Exterior. (2018). *Prioridades preliminares de Cooperación Internacional 2018-2022*. Recuperado de <https://www.cancilleria.gov.co/international/politics/cooperation>

Ministerio de Minas y Energía. (2017). *Manual Operativo: Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (Fenoge)*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://fenoge.com/wp-content/uploads/2018/12/Resolucion-4-1407-de-2017-c.pdf>

Moino, E. (2018). *Colombia cambió: innovaciones para el desarrollo*. Bogotá, Colombia: Agencia Presidencial para la Cooperación Internacional [APC] y Oficina de las Naciones Unidas para la Cooperación Sur-Sur [UNOSSC].

Morales, S., Álvarez, C., Acevedo, C., Díaz, C., Rodríguez, M. y Pacheco, L. (2015). An overview of small hydropower plants in Colombia: Status, potential, barriers and perspectives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50, 1650-57.

Mossos, A. (2019). *Informe telemetría mensual de Junio (Junio 1-30 de 2019)*. Bogotá, Colombia: Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas [IPSE].

National Renewable Energy Laboratory [NREL]. (2013). *Regulatory considerations associated with the expanded adoption of distributed solar*. Oak Ridge, Estados Unidos: United States Department of Energy.

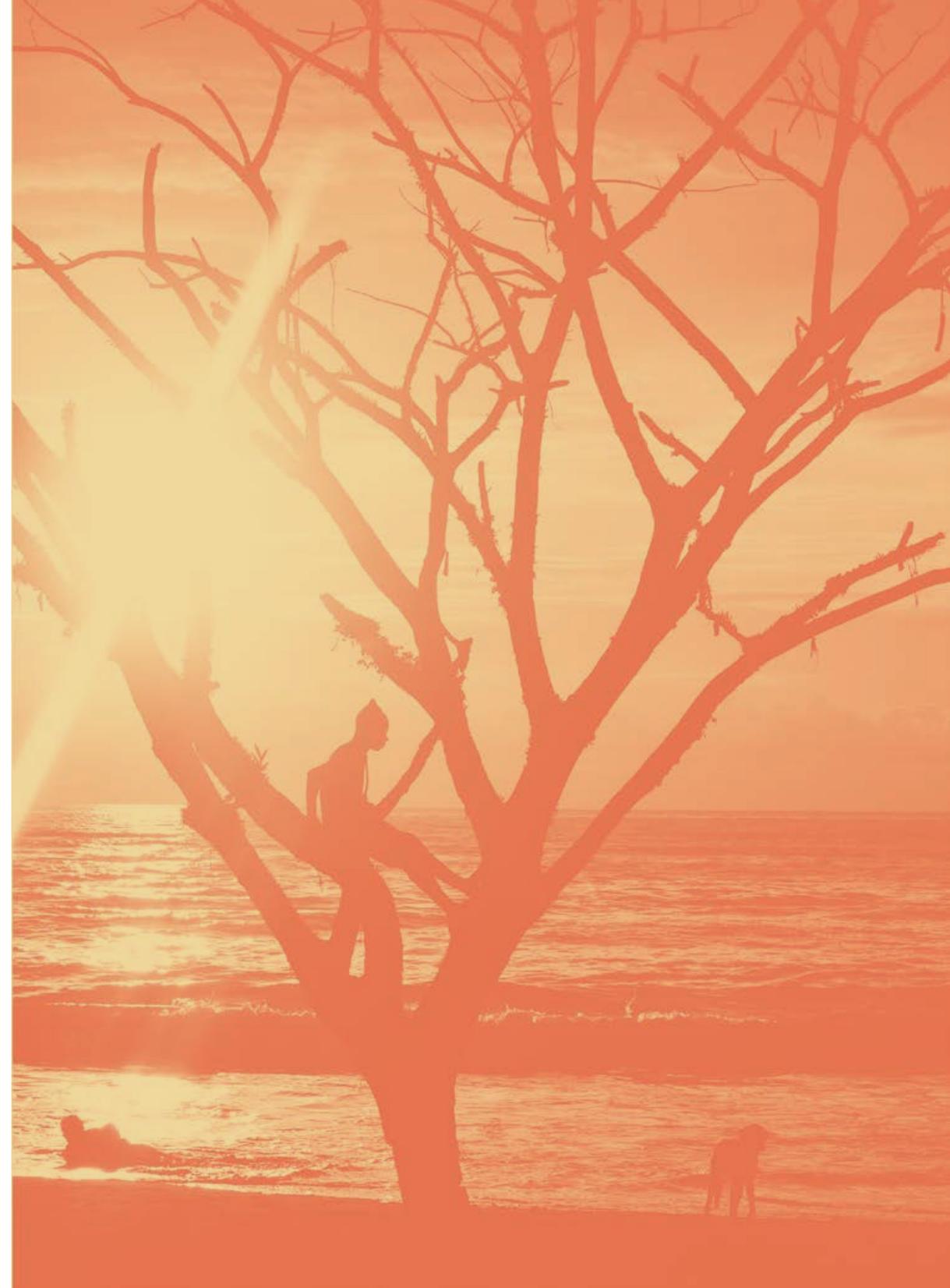
Oei, P.-Y. y Mendelevitich, R. (2018). *Perspectivas sobre las exportaciones de carbón colombiano en el mercado internacional de carbón térmico hasta 2030*. Bogotá, Colombia: Fundación Rosa Luxemburgo, Oficina Región Andina.

Olaya, Y., Arango-Aramburo, S. y Larsen, E. (2016). How capacity mechanisms drive technology choice in power generation, the case of Colombia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 56, 563-71.

- Ortiz, D., Sabogal, J. y Hurtado, E. (2012). Una revisión a la reglamentación e incentivos de las energías renovables en Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 20(2), 55-67.
- Pabón, S. (2017). *Geospatial assessment of the wind energy for an onshore project in the Caribbean region of Colombia*. Hamburgo, Alemania: Hamburg University of Applied Sciences.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2017). *Hechos verdes por la paz: energía sostenible para iluminar a Colombia*. Recuperado de https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/MedioAmbiente/Energias%20renovables_PNUD_final.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2019). *Ambiente y desarrollo sostenible: proyectos*. Recuperado de <http://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/climate-and-disaster-resilience/proyectos.html>
- Radtke, J. (Ed.). (2016). *Bürgerenergie in Deutschland. Partizipation zwischen Gemeinwohl und Rendite*. Wiesbaden, Alemania: Springer.
- Ruiz, A., Krumm, A., Schattenhoffer, L., Burandt, T., Corral, F., Oberländer, N. y Oei, P. (2019). Solar PV generation in Colombia. A qualitative and quantitative approach to analyze the potential of solar energy market. *Renewable Energy*, 148(1), 1266-1279.
- Schill, W.-P., Zerrahn, A. y Kunz, F. (2017). Prosumage of solar electricity: Pros, cons and the system perspective. *Economics of Energy & Environmental Policy*, 6(1), 7-31.
- Schick, C., Gsänger, S. y Dobertin, J. (2016). *Rücken- und Gegenwind für die Bürgerenergie: Bürgerwind-Perspektiven aus Nordrhein-Westfalen und der Welt*. Bonn, Alemania: World Wind Energy Association & Landesverband Erneuerbare Energien NRW e.V.

- Servicio Nacional de Aprendizaje [Sena]. (2017). Fórmula Sena Eco. Recuperado de: <https://www.sena.edu.co/es-co/comunidades/aprendices/Paginas/formulaSENAEco.aspx>
- Sioshansi, F. (2019). *Consumer, Prosumer, Prosumer: How service innovations will disrupt the utility business model*. Londres: Elsevier.
- Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2015a). *Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://www1.upme.gov.co/Paginas/Estudio-Integraci%C3%B3n-de-las-energ%C3%AAs-renovables-no-convencionales-en-Colombia.aspx>
- Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2015b). *Plan energético nacional Colombia: Ideario energético 2050*. Bogotá, Colombia: UPME. Recuperado de <https://www1.upme.gov.co/Paginas/Plan-Energetico-Nacional-Ideario-2050.aspx>
- Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2017). *Evaluar y proponer los criterios y características de los posibles desarrollos de energía de pequeños aprovechamientos hidroeléctricos de acuerdo con lo definido en la Ley 1715 de 2014 para ser catalogados como FNCER, considerando el entorno del mercado eléctrico colombiano, aspectos ambientales, legales y técnicos*. Bogotá, Colombia: UPME. Recuperado de <http://bdigital.upme.gov.co/jspui/handle/001/1102>
- Unidad de Planeación Minero Energética [UPME]. (2018). *Registro de proyectos de generación de energía eléctrica*. Bogotá, Colombia: UPME. Recuperado de <https://www1.upme.gov.co/Paginas/Registro.aspx>
- Unidad de Planeación Minero Energética [UPME] e Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2005). *Atlas de Radiación Solar de Colombia*. Bogotá, Colombia: UPME. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21129/1-+Preliminares.pdf/2a207e33-fe43-4aa3-930d-70ba60b10d57>

- Unidad de Planeación Minero Energética [UPME], Pontificia Universidad Javeriana [PUJ] y Colciencias. (2015). *Atlas potencial hidroenergético de Colombia*. Bogotá, Colombia: UPME. Recuperado de: <https://www1.upme.gov.co/Paginas/Primer-Atlas-hidroenergetico-revela-gran-potencial-en-Colombia.aspx>
- Vargas Ramírez, L. (2008). *Información del sector eléctrico y los mercados de energía eléctrica de los países de la región CIER*. Tesis de grado. Facultad de Minas, Escuela de Ingeniería Eléctrica y Mecánica Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia
- Vega, M. y Rodríguez, L. (2018). *Carbón tóxico: daños y riesgos a la salud de trabajadores mineros y población expuesta al carbón*. Bogotá, Colombia: Fundación Rosa Luxemburgo, Oficina Región Andina.
- XM. (2013). *Informe de operación del SIN y administración del mercado 2013*. Bogotá, Colombia: UPME. Recuperado de informesanuales.xm.com.co/2013/SitePages/operacion/operacion-2013.pdf
- XM. (2015). *Informe de operación del SIN y administración del mercado 2015*. Bogotá, Colombia: Autor. Recuperado de informesanuales.xm.com.co/2015/SitePages/operacion/Informe_Operacion_SIN_2015.pdf
- XM. (2017a). *Estudios Seguridad fuentes de Energía Renovables no Convencionales Contenido*. Bogotá, Colombia: Autor. Recuperado de <https://www.xm.com.co/Documents/Renovables/EstudiosSeguridad.pdf>
- XM. (2017b). *Informe de operación del SIN y administración del mercado 2017*. Bogotá, Colombia: Autor. Recuperado de informesanuales.xm.com.co/2017/SitePages/operacion/Informe_Operacion_SIN_2017.pdf



ANEXO 1. INVENTARIO DE DOCUMENTOS LEGALES Y DE POLÍTICAS PÚBLICAS PERTINENTES A LAS FNCER

Instrumento	Actor	Contenido
Ley 142 de 1994	Legislativo	Se formaliza la provisión de los servicios públicos domiciliarios.
Ley 143 de 1994	Legislativo	Se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad. Se reconoce la función del Ministerio de Minas y Energía de definir criterios para el aprovechamiento de las fuentes convencionales y no convencionales de energía —no se da una definición literal—.
Resolución 199 de 1997	CREG	Se establece el límite mínimo de generación eléctrica para Usuarios No Regulados en 1,0 MW hasta el 31 de diciembre de 1997, y luego en 0,5 MW desde el 01 de enero de 1998.
Resolución 131 de 1998	CREG	Se establece el límite mínimo de generación eléctrica para Usuarios No Regulados en 0,1 MW desde el 01 de enero de 1999.
Ley 633 de 2000	Legislativo	Se establece el Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas (FAZNI), un fondo del Ministerio de Minas y Energía sin personería jurídica.

Instrumento	Actor	Contenido
Ley 697 de 2001	Legislativo	Primera definición de FNCE en Colombia: "son fuentes no con-convencionales de energía aquellas fuentes de energía disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleadas o son utilizadas de manera marginal y no se comercializan ampliamente". Se estipula la deducción al impuesto a la renta de forma directa a las inversiones en energía eléctrica con base en recursos eólicos, de biomasa y residuos agrícolas.
Ley 788 de 2002	Legislativo	Se crea el Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de Zonas Rurales Interconectadas (FAER).
Decreto 3683 de 2003	Presidencia	Se definen mecanismos institucionales de promoción de las FNCER, tanto para productores como para consumidores, y estímulos para la investigación, desde Colciencias, y para la educación, desde Icetex. Se crea la Condecoración al Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales.
Ley 1151 de 2007	Legislativo	Se incentiva la promoción de FNCER a través del apoyo a proyectos de infraestructura que utilicen este tipo de energía y en el campo empresarial, implementando estrategias de producción para microempresas y el turismo que usen FNCER.
Decreto 2688 de 2008	Presidencia	Se modifica el Decreto 3683 de 2003, modificando la forma y las condiciones de acceso a la Condecoración al Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales.

Instrumento	Actor	Contenido
Resolución 0919 de 2010	MinEnergía	Se adopta el Plan de Acción Indicativo (PAI) 2010-2015 con visión 2020. Definición de objetivos, subprogramas y metas en materia de proyectos de eficiencia energética y fuentes no convencionales de energía.
Ley 1635 de 2013	Legislativo	Se aprueba el Estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA). Primer lineamiento de política en Colombia que toma decisiones sobre las FNCER, además de las pequeñas hidroeléctricas.
Ley 1715 de 2014	Congreso	Se modifica ligeramente la definición de FNCER de la Ley 697 de 2001. Se establecen incentivos tributarios y arancelarios para inversiones en FNCER. Se crea el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (Fenoge) para financiar programas de FNCE.
Decreto 2469 de 2014	Presidencia	Se establecen los lineamientos en materia de entrega de excedentes de autogeneración.
Ley 1753 de 2015	Legislativo	Se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018. Se define la creación de un fondo de financiación para el despliegue de las FNCER y de la Agencia de Eficiencia Energética, encargada de implementar instrumentos normativos que aboguen por el ahorro energético.
Resolución 281 de 2015	UPME	Se establece el límite máximo de autogeneración en <1 MW.
Resolución 024 de 2015	CREG	Se regula la actividad de autogeneración energética a gran escala en el SIN.

Instrumento	Actor	Contenido
Resolución 172 de 2015	CREG	Se establece un precio máximo a las ofertas de precio individuales en la Bolsa de Energía.
Decreto 1073 de 2015	Presidencia	Se expide el Régimen Reglamentario del Sector Minero Energético.
Decreto 2143 de 2015	Presidencia	Se establecen los lineamientos para la aplicación de los incentivos tributarios sobre las FNCER.
Resolución 045 de 2016	UPME	Se definen procedimientos y requisitos para emitir la certificación de proyectos en FNCER que soliciten incentivos tributarios.
Resolución 143 de 2016	UPME	Se definen mecanismos para registrar los proyectos de generación de FNCER ante la UPME.
Resolución 1283 de 2016	MinAmbiente	Se establece el procedimiento y los requisitos para la expedición de la certificación de beneficio ambiental por nuevas inversiones en proyectos FNCER y gestión eficiente de la energía para obtener beneficios tributarios.
Plan de Acción Indicativo 2017-2022 (2016)	UPME	Se definen metas de ahorro y de buenas prácticas por parte de los usuarios.
Resolución 41286 de 2016	MinEnergía	Se adopta el Plan de Acción Indicativo (PAI) 2017-2022 de la UPME.
Resolución 41407 de 2017	MinEnergía	Se expide el manual operativo del Fenoge, así como el manual de contratación que le permite presentar, seleccionar y financiar o ejecutar proyectos.

Instrumento	Actor	Contenido
Decreto 884 de 2017	Presidencia	Se establece un Plan Nacional de Electrificación Rural para las ZNI y para el SIN, a realizarse cada dos años por el Ministerio de Minas y Energía, cuyos objetivos son: <ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la cobertura eléctrica • Promover las FNCER • Dar asistencia técnica a las comunidades • Capacitar en el uso adecuado de la energía para su sostenibilidad
Decreto 1543 de 2017	Presidencia	Se crea la Comisión Intersectorial para el Uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes No Convencionales de Energía (CIURE). Mecanismos institucionales de promoción de FNCER para productores y consumidores. Estímulos para la investigación y educación. Se definen reconocimientos públicos: la condecoración al Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales.
Resolución 167 de 2017	CREG	Se establece la metodología para determinar la energía firme de plantas eólicas.
Resolución 201 de 2017	CREG	Se establece la metodología para determinar la energía firme de plantas solares.
Ley 1931 de 2018	Congreso	Se especifica la utilización de las FNCER en los planes de desarrollo nacional, departamental, distrital y municipal como una herramienta para la mitigación de gases de efecto invernadero en la gestión del cambio climático.

Instrumento	Actor	Contenido
Decreto 0570 de 2018	Presidencia	Se establecen los lineamientos para contratar proyectos de FNCER a largo plazo con el Estado.
Resolución 40791 de 2018	MinEnergía	Se define una primera subasta para promover la contratación a largo plazo para proyectos de generación de energía eléctrica complementario a los mecanismos existentes en el Mercado de Energía Mayorista.
Resolución 40807 de 2018	MinEnergía	Se adopta el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático.
Resolución 703 de 2018	UPME	Se expide la lista de bienes para proyectos en FNCER exentos del impuesto del IVA y del gravamen arancelario.
Resolución 030 de 2018	CREG	Se regulan las actividades de autogeneración a pequeña escala y de generación distribuida en el SIN.
Resolución 038 de 2018	CREG	Se regula la actividad de autogeneración y de generación distribuida en las ZNI.
Ley 1955 de 2019	Congreso	Se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, pacto por la equidad" (modificaciones menores a la Ley 1715 de 2014).
Resolución 40590 de 2019	MinEnergía	Se define una segunda subasta para promover la contratación a largo plazo para proyectos de generación de energía eléctrica complementario a los mecanismos existentes en el Mercado de Energía Mayorista.
Resolución 060 de 2019	CREG	Se hacen modificaciones al Reglamento de Operación para permitir la conexión y operación de plantas solares fotovoltaicas y eólicas en el SIN.

ANEXO 2. GLOSARIO DE DEFINICIONES LEGALES REFERENTES A LAS FNCER

Concepto	Definición
Autogeneración	Aquella actividad realizada por personas naturales o jurídicas que producen energía eléctrica principalmente para atender sus propias necesidades.
Autogeneración a gran escala	Actividad de autogeneración con capacidad instalada superior a 1 MW.
Autogeneración a pequeña escala	Actividad de autogeneración con capacidad instalada inferior o igual a 1 MW.
Crédito de energía	Cantidad de energía exportada a la red por un autogenerador a pequeña escala que se permuta contra la importación de energía que este realice durante un periodo de facturación.
Distribuidor de energía eléctrica en ZNI	Persona encargada de la administración, la planeación de la expansión, las inversiones, la operación y el mantenimiento de todo o parte de la capacidad de un sistema de distribución en las zonas no interconectadas.
Excedentes	Toda exportación de energía eléctrica realizada por un autogenerador.
Exportación de energía	Cantidad de energía entregada a la red por un autogenerador o un generador distribuido.

Concepto	Definición
Importación de energía	Cantidad de energía eléctrica consumida de la red por un autogenerador.
Generación distribuida	Generación de energía eléctrica cerca de los centros de consumo y conectada al sistema de distribución local con potencia instalada menor o igual a 0,1 MW.
Gestión eficiente de la energía	Conjunto de acciones orientadas a asegurar el suministro energético a través de la implementación de medidas de eficiencia energética y respuesta de la demanda.
Operador de Red de STR y SDL (OR)	Persona encargada de la planeación de la expansión, las inversiones, la operación y el mantenimiento de todo o parte de un STR o SDL, incluidas sus conexiones al STN. Para todos los propósitos son las empresas que tienen Cargos por Uso de los STR o SDL aprobados por la CREG. El OR siempre debe ser una empresa de servicios públicos domiciliarios.
Potencia instalada de generación	Valor declarado al Centro Nacional de Despacho por el generador distribuido en el momento del registro de la frontera de generación expresado en MW, con una precisión de cuatro decimales. Este valor será la máxima capacidad que se puede entregar a la red en la frontera de generación. Para los autogeneradores a pequeña escala, este valor corresponde al nominal del sistema de autogeneración declarado al OR durante el proceso de conexión.

Concepto	Definición
Respuesta de la demanda	Consiste en cambios en el consumo de energía eléctrica por parte del consumidor con respecto a un patrón usual de consumo, en respuesta a señales de precios o incentivos diseñados para inducir bajos consumos.
Sistema de Distribución Local (SDL)	Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas y subestaciones que operan a los Niveles de Tensión 3, 2 y 1 dedicados a la prestación del servicio en un Mercado de Comercialización.
Sistema de Transmisión Regional (STR)	Sistema de transporte de energía eléctrica compuesto por los activos de conexión del OR al STN y el conjunto de líneas, equipos y subestaciones que operan en el Nivel de Tensión 4.
Sistema de Transmisión Nacional (STN)	Es el sistema interconectado de transmisión de energía eléctrica compuesto por el conjunto de líneas, equipos y subestaciones que operan a tensiones iguales o superiores a 220 kV.
Sistema de Distribución en ZNI	Es el conjunto de redes físicas de uso público que transportan energía eléctrica desde la barra de un generador hasta el punto de derivación de las acometidas de los inmuebles, sin incluir su conexión y medición.

Fuente: elaboración propia basada en datos de la Ley 1715 de 2014, Res. 024 (CREG) de 2015, Res. 030 y 038 (CREG) de 2018, y Res. 281 (UPME) de 2015.

ANEXO 3: TRÁMITES PARA LA CONSECUCCIÓN DE INCENTIVOS TRIBUTARIOS A PROYECTOS EN FNCER



Elaboración propia, Res. 530, 639 (UPME) de 2016, Res 143 (UPME) de 2016, Res 1283 (MinAmbiente)

ANEXO 4. ACTORES RELEVANTES PARA PROYECTOS COMUNITARIOS DE AUTOGENERACIÓN

Instrumento	Actor	Contenido
Instituciones públicas	UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA (UPME)	Responsable de registrar proyectos de auto-generación, lo cual es necesario para recibir las exenciones del IVA y del gravamen arancelario por parte de ANLA. También es responsable de evaluar los proyectos aplicantes para fondos del Fenoge, cuando estos se encuentran dentro del SIN.
	Instituto de Planeación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas (IPSE)	Responsable de apoyar proyectos en FNCER en las ZNI. Responsable de evaluar los proyectos aplicantes para fondos del Fenoge, cuando estos se encuentran en las ZNI.
	Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (Fenoge)	Responsable de repartir fondos a iniciativas y proyectos en FNCER, incluyendo proyectos comunitarios de auto-generación.

Instrumento	Actor	Contenido
Instituciones públicas	Unidad de Gestión de Crecimiento Empresarial (iNNpulsa)	Agencia del gobierno nacional encargada de apoyar nuevos emprendimientos e iniciativas empresariales, con un enfoque en negocios verdes.
	Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)	Autoridad competente de emitir licencias ambientales a nuevos proyectos de generación, además de ser la responsable de acreditar proyectos para la consecución de beneficios tributarios.
	Alcaldías/ gobernaciones	Dependiendo de la administración en cada territorio, podrían conseguirse como cofinanciadores y cogestores de proyectos de auto-generación a partir de FNCER.
Legislativo	Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)	Entidades territoriales, responsables de acreditar proyectos energéticos menores —pero no a partir de FNCER, que son competencia de ANLA—. Pueden contar con una red amplia de aliados y contactos locales en cada departamento.
	Sen. Jesús Alberto Castilla (Polo)	Líder campesino de Norte de Santander, presidente del Coordinador Nacional Agrario de Colombia (CNA), vocero nacional del Congreso de los Pueblos. Uno de los principales oponentes al fracking y con un enfoque en procesos comunitarios.

Instrumento	Actor	Contenido
Legislativo	Sen. Angélica Lozano (Partido Verde)	Bogotana, abogada de la Universidad de la Sabana y magíster en Gerencia y Práctica del Desarrollo de la Universidad de los Andes. Una de las congresistas más visibles en temas ambientales de género.
	Sen. Feliciano Valencia (MAIS)	Indígena nasa del departamento del Cauca. Uno de los congresistas más prominentes de la bancada alternativa, vocero de las causas indígena, afro y campesina.
	Rep. César Augusto Ortiz (Partido Verde)	Líder social y comunitario de Casanare. Integrante de la Comisión V de la Cámara de Representantes en temas medioambientales. Conservacionista con enfoque hacia comunidades rurales.
	Rep. Flora Perdomo (Liberal)	Profesional en Administración Educativa de la Universidad Surcolombiana, con Maestría en Educación Comunitaria y Participativa de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. Ambientalista y con enfoque en educación en comunidades rurales.

Instrumento	Actor	Contenido
Sociedad civil	Asociación Colombiana de Energías Renovables (ACER)	Fomenta el desarrollo y aprovechamiento de las energías renovables sin ánimo de lucro, con enfoque en el ámbito técnico, académico, científico, cultural y social, y participa en proyectos de interés público.
	Tierra Digna	Concentra sus esfuerzos en la realización de un acompañamiento integral a las comunidades, en su mayoría rurales, a través de un trabajo jurídico, investigativo y de fortalecimiento e intercambio de saberes que asegure la protección y realización plena de sus derechos.
	CENSAT Agua Viva	Investigación académica sobre justicia ambiental y transición energética desde el territorio; trabajo pedagógico con comunidades desde su Escuela Interétnica e Intergeneracional y su Escuela de la Sustentabilidad del Suroeste Antioqueño.
	Movimiento Ríos Vivos	Articulación de organizaciones sociales de base de las subregiones del occidente, norte y Bajo Cauca en Antioquia que se resisten a los grandes proyectos hidroeléctricos y buscan alternativas al modelo mineroenergético vigente.

Instrumento	Actor	Contenido
Sociedad civil	Red Colombiana de Energía de la Biomasa	Red de individuos y colectivos con proyectos de autogeneración energética desde la biomasa; intercambio de conocimientos y mejores prácticas en biomasa.
	Movimiento Ambientalista Colombiano	Apoya la estructuración y formulación de proyectos ambientales a nivel municipal, regional y nacional. Su principal objetivo son proyectos sobre el manejo sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad, que visibilicen las alternativas de manejo adecuado del medio ambiente.
	Mesa Social Minero-Energética y Ambiental por la Paz	Realiza discusiones y publicaciones frecuentemente con eje en sus áreas temáticas Transición Energética, Medio Ambiente y Petróleo y Minería, para influir en materia de política pública.
	Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz (Indepaz)	Acompaña iniciativas locales en la relación con empresas y macroproyectos, seguridad ciudadana, evaluación y seguimiento de planes de seguridad y consolidación territorial, e incidencia en políticas públicas de tierras y mineroenergéticas, entre otros.

Instrumento	Actor	Contenido
Sociedad civil	Aprotec SAS	Realiza estudios de factibilidad, análisis de campo y evaluación de los recursos naturales disponibles y su posible aprovechamiento, en especial en el área de la electrificación rural con comunidades aisladas, en las zonas urbanas para la reducción de consumos en la industria, comercio y viviendas residenciales. Diseña, vende e instala sistemas completos de energías renovables.
	Centro de Entrenamiento en Energías Renovables para la Mitigación y Adaptación al cambio climático (FUNcener)	Ofrece cursos en energía solar, eólica, muros verdes, agroconstrucción, bioconstrucción, estudios ambientales y energéticos.

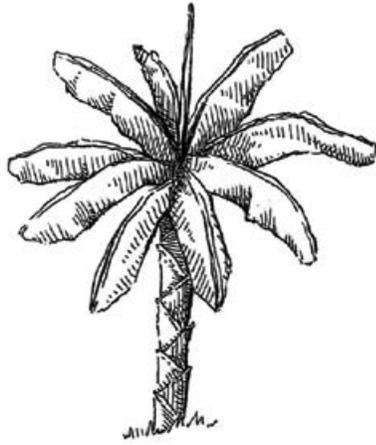
Instrumento	Actor	Contenido
Sociedad civil	Centro de Ciencia y Sensibilización Ambiental	Gestiona cursos técnicos certificados en materia de energía solar fotovoltaica, con un compromiso especial con las comunidades vulnerables. Organiza la feria ExpoSolar, el evento comercial más grande en energía solar en el país y el segundo más grande de América Latina y el Caribe, constituyéndose como un aliado muy importante a la hora de gestionar redes de apoyo para proyectos comunitarios de autogeneración.
	Tierra Grata	Trabaja con comunidades de la Costa Caribe en el desarrollo de procesos de apropiación social del conocimiento en comunidades y de provisión de servicios públicos, como energía, agua y sanidad, con esquemas innovadores de financiación comunitaria a largo plazo y sin intereses.

Instrumento	Actor	Contenido
Academia	Universidad del Magdalena	La Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas de la Universidad del Magdalena tiene un enfoque en la investigación de las dinámicas económicas y sociales de la extracción de carbón y en las posibilidades de la transición energética en Colombia. También se está planteando la realización de escuelas ambulantes que vayan a los territorios y capaciten a las comunidades en diversos temas relacionados a una transición energética justa.
	Universidad del Norte	El Centro de Educación Continua de la Universidad del Norte ofrece el Diplomado en Proyectos de Generación con Fuentes de Energía No Convencional.
	Pontificia Universidad Javeriana	El Centro de Consultoría y Educación Continua de la Pontificia Universidad Javeriana, sede Cali, ofrece el Diplomado en Fuentes de Energía Renovable No Convencionales.

Instrumento	Actor	Contenido
Cooperación internacional	Fundación Rosa Luxemburg (FRL)	Desde su oficina regional en Quito (Ecuador), viene construyendo junto a comunidades, organizaciones sociales y la academia una serie de aportes para una transición social y ambiental justa en Colombia. Además, coopera con diferentes proyectos comunitarios y académicos para la implementación de una justicia climática desde los territorios.
	Fundación Heinrich Böll (HBS)	Trabaja temas ambientales desde la interconexión de actores de la sociedad civil y la catalización de sus procesos, aunque no trabajan directamente con comunidades. Trabaja cercanamente con Tierra Digna, el Indepaz y la Alianza Colombia Libre de Fracking.
	Fundación Friedrich Ebert en Colombia (Fescol)	Trabaja de manera activa con administraciones y consejos locales, la bancada alternativa en el Congreso y el Foro Nacional Ambiental en materia de energías renovables. Sus proyectos se centran, por lo tanto, en el diálogo con expertos y con figuras ejecutivas y legislativas del más alto nivel.
	Wisions of Sustainability	Forma técnicos en energías renovables en las comunidades, con el fin de apoyar proyectos comunitarios de autogeneración. Se especializa en paneles solares y biodigestores.

Instrumento	Actor	Contenido
Cooperación internacional	Green Empowerment	Trabaja con comunidades rurales en todo el mundo para mejorar el acceso a energía renovable. La organización apoya la planeación, construcción y mantenimiento de los activos de generación desde las comunidades, buscando la sostenibilidad en el largo plazo.
	Embajada de Japón en Colombia	Ofrece ayuda a organizaciones no gubernamentales o alcaldías para solucionar problemas relacionados con la satisfacción de necesidades humanas básicas en población vulnerable. Este tipo de apoyo se centra en la construcción de infraestructura y en la adquisición de equipos técnicos. Cada proyecto puede recibir hasta 200 millones de pesos colombianos.
	Fondo Colombia Sostenible	Fondo financiado por Noruega, Suiza y Suecia, junto con el Gobierno Nacional. Se financian proyectos ambientalmente estratégicos, como proyectos productivos sostenibles, negocios verdes no agropecuarios, de restauración y pagos por servicios ambientales. Se orienta a áreas afectadas por el conflicto armado y a municipios donde avanzan los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET).

Instrumento	Actor	Contenido
Cooperación internacional	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID)	<p>Su programa AEA trabaja en el campo de la energía sostenible a través de las energías renovables y la eficiencia energética. Dentro de las iniciativas que han sido apoyadas financieramente se incluyen sistemas de biodigestión para generación de biogás y energía eléctrica, viviendas bioclimatizadas, cocinas mejoradas de leña, secado de cacao con energía solar térmica, mercado de asistencia técnica para el uso eficiente de la energía en invernaderos y energía solar fotovoltaica para energización rural.</p>
	Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA)	<p>Principal autoridad a nivel internacional en términos de energías renovables. Ofrece una serie de herramientas virtuales que pueden ser de ayuda al planear proyectos de auto-generación y buscar los fondos necesarios: el Atlas Global de Energías Renovables, el Mercado de Energía Sostenible, el Project Navigator y el IRENA/ADFD Project Facility.</p>



Números anteriores:

La serie *Hacia una Colombia post minera del carbón: aportes para una transición social y ambiental justa* es liderada por la Oficina Regional Andina de la Fundación Rosa Luxemburg, junto con diferentes organizaciones sociales, ambientales y académicas del país. Los números publicados tienen como objetivo proponer elementos que permitan co-construir una ruta de transición energética en Colombia para lograr la garantía de los derechos sociales, económicos y ambientales de quienes habitan los territorios. Les invitamos a leer los números anteriores de la serie, publicados en nuestras redes sociales:

•

Perspectivas sobre las exportaciones del carbón colombiano,

Número 1

•

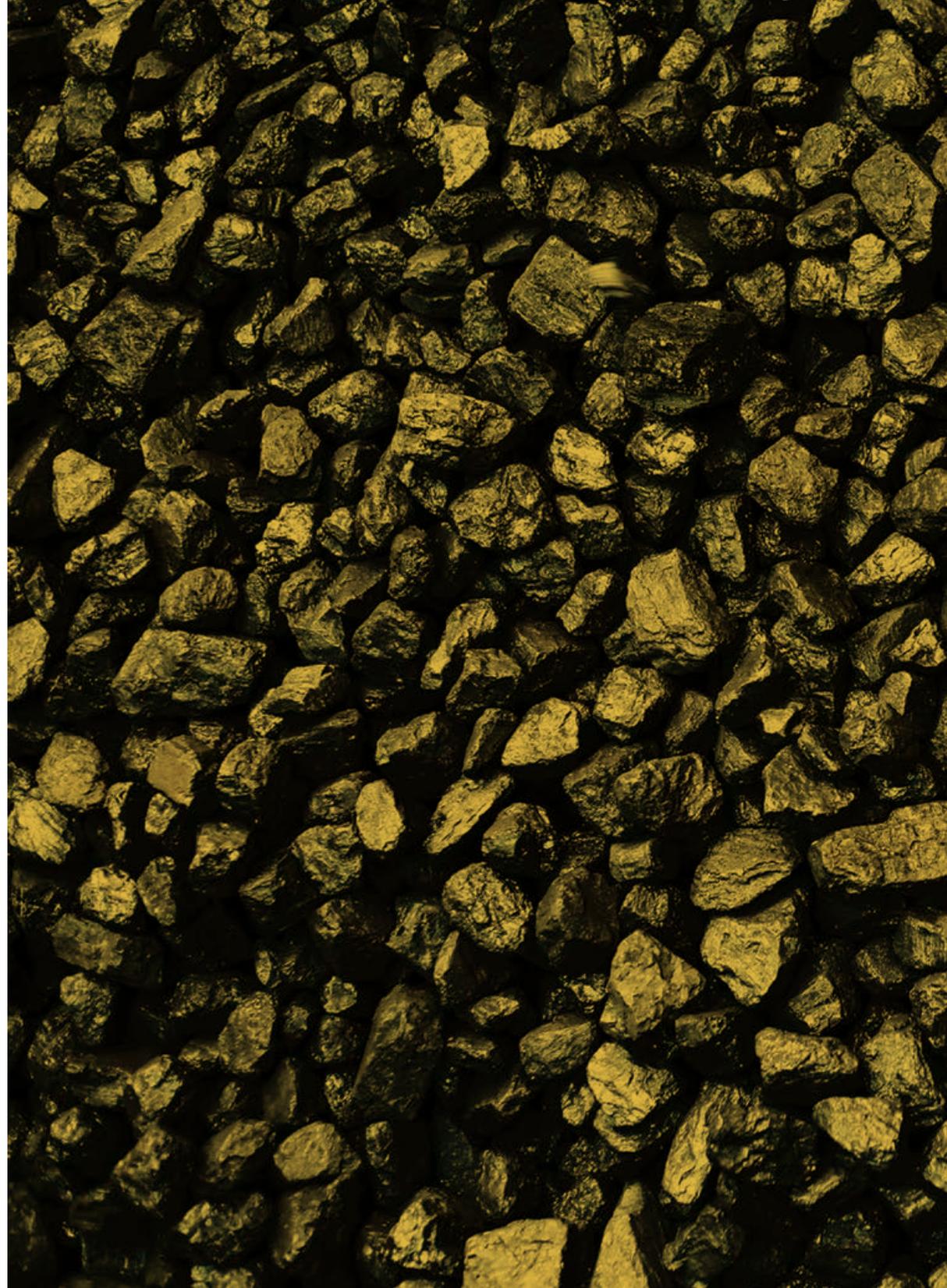
Ecología política de las nuevas geografías del Carbón,

Número 2

•

¿Cómo salir de la dependencia del carbón? Elementos para debatir una transición socioeconómica en la Guajira,

Número 3



En los últimos años Colombia ha dado pasos en la transición hacia fuentes no convencionales de energía renovable (FN CER). Éstas son las energías eólica, solar, geotérmica, mareomotriz, la energía de biomasa, y la producida por pequeñas centrales hidroeléctricas, que han demostrado tener impactos ambientales mucho más reducidos que las energías fósiles. Apreciando el potencial natural de generación en el territorio nacional –particularmente eólico, solar e hidroeléctrico–, se han logrado avances en materia de legislación y política pública, con el objetivo de incentivar y apoyar el desarrollo de proyectos de generación a partir de FN CER. En su mayoría, estas medidas se han limitado a grandes proyectos de generación eléctrica, ignorando emprendimientos más pequeños como los proyectos comunitarios de auto-generación –comprendidos aquí como la instalación y operación de activos de generación que producen energía eléctrica para el consumo de una comunidad concreta y que son administrados principalmente por esta. No obstante, estas iniciativas desde abajo tienen el potencial de ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, elemento crucial para el cumplimiento de los acuerdos internacionales suscritos por el país, contribuir en la diversificación de la matriz eléctrica, y de fortalecer procesos de soberanía comunitaria y de reconstrucción del tejido social. En este análisis, se aborda la coyuntura de la autogeneración a partir de FN CER en materia de legislación y política pública, y se ofrece un panorama sobre las fuentes de apoyo más importantes para comunidades interesadas en la autogeneración en el ámbito local, nacional e internacional.

