

Lecciones aprendidas y recomendaciones

Entregable 5

Febrero, 2026

Autores: Amplo Kaya (AMPLO Inversión de Impacto)

Por encargo de:



Ministerio Federal
de Medio Ambiente, Protección del Clima,
Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear

de la República Federal de Alemania



Responsable del proyecto: Julian Zimmermann (GIZ)

Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	4
I. Objetivos del entregable	5
II. Metodología	5
COMUNIDADES ENERGÉTICAS Y FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO EN COLOMBIA.....	6
I. Contribución a la Transición Energética Justa.....	7
II. Capacidad de las Comunidades Energéticas para Movilizar Financiamiento Climático	7
III. Estado actual del ecosistema en Colombia.....	9
BARRERAS ESTRUCTURALES PARA LA MOVILIZACIÓN DE FINANCIAMIENTO	10
I. Desafíos Normativos y Regulatorios	10
II. Restricciones del Sistema Financiero	11
III. Limitaciones Institucionales y de Gobernanza.....	11
IV. Brechas Técnicas, Organizacionales y Territoriales	12
CONDICIONES HABILITANTES Y OPORTUNIDADES DE TRANSFORMACIÓN	12
I. Actores e Instrumentos con Potencial de Movilización	13
II. Oportunidades de Articulación Público-Privada	14
III. Condiciones para el Fortalecimiento de la Bancabilidad	15
IV. Potencial de escalamiento a Nivel Nacional	15
LECCIONES ESTRATÉGICAS	16
I. Estructuración y nivel de madurez de las comunidades energéticas	17
II. Relación entre Comunidades Energéticas y el Sistema Financiero ..	Error! Marcador no definido.
III. Gestión, Mitigación y Asignación de Riesgos en proyectos comunitarios.....	18
IV. Coordinación Interinstitucional y Gobernanza Multinivel	Error! Marcador no definido.
V. Integración entre Energía y Actividad económica como condición de sostenibilidad	20
VI. Arquitectura financiera basada en flujo como sustituto de garantías tradicionales.....	20
RECOMENDACIONES	21
I. Fortalecimiento del Marco de Política Pública	21
II. Adecuación Regulatoria y Normativa.....	22
III. Transformación del enfoque del Sistema Financiero	23
IV. Desarrollo de Capacidades Territoriales	24
V. Articulación con Cooperación Internacional y Financiamiento Climático	25

CONCLUSIONES27

BIBLIOGRAFÍA28

INTRODUCCIÓN

La transición energética en Colombia ha evolucionado hacia esquemas que no solo buscan diversificar la matriz energética mediante fuentes renovables, sino también promover una mayor participación territorial en la generación, gestión y aprovechamiento de la energía. En este contexto, las Comunidades Energéticas han emergido como un instrumento estratégico para articular objetivos climáticos, sociales y económicos, al permitir que actores locales participen de manera directa en la producción, consumo y gobernanza de la energía, integrando en un mismo esquema dimensiones productivas, organizacionales y energéticas.

Este tipo de iniciativas representa una oportunidad significativa para fortalecer la resiliencia energética de los territorios, reducir costos para los usuarios finales, fomentar la apropiación tecnológica y contribuir al cumplimiento de metas nacionales de mitigación de emisiones. Asimismo, las Comunidades Energéticas pueden convertirse en vehículos para dinamizar economías locales, mejorar la competitividad de actividades productivas y generar procesos de inclusión energética en zonas rurales y semiurbanas.

No obstante, su consolidación enfrenta desafíos estructurales asociados a las etapas de estructuración técnica, cierre financiero, dinámicas sociales e implementación en territorio. Los proyectos de comunidades energéticas en Colombia, están compuestos por múltiples unidades de generación de pequeña escala, distribuidas geográficamente y asociadas a distintos usuarios o actividades productivas, con inversiones por sistema significativamente menores a las de proyectos centralizados, lo que incrementa los costos de estructuración y gestión por beneficiario y supone la participación de actores con distintos niveles de capacidad técnica, organizacional y financiera. Adicionalmente, la viabilidad financiera depende tanto de la generación de energía como del desempeño de la actividad productiva asociada, lo que introduce interdependencias en los flujos de caja que no se ajustan a la lógica tradicional de project finance y dificulta su aplicación en este tipo de esquemas, incluso en contextos internacionales donde existen marcos de comunidades energéticas.

Adicionalmente, la limitada experiencia crediticia de organizaciones comunitarias, la percepción de riesgo por parte del sector financiero, los costos de transacción asociados a la estructuración de proyectos de pequeña y mediana escala y la ausencia de instrumentos financieros especializados configuran una brecha que dificulta la movilización de capital climático hacia este tipo de esquemas. Estas restricciones no solo afectan la viabilidad de proyectos individuales, sino que también limitan la posibilidad de replicar y escalar el modelo a nivel territorial y nacional.

En el marco del enfoque de Transición Climática y Financiera (TCF)¹ y su articulación con los principios de una transición energética justa, orientada a garantizar equidad, inclusión y distribución balanceada de costos y beneficios, se hace necesario avanzar en el diseño de instrumentos financieros que permitan abordar estas barreras de manera estructural, promoviendo una asignación eficiente de riesgos, la movilización complementaria de recursos públicos, privados y concesionales, y el fortalecimiento de condiciones de bancabilidad² adaptadas a la naturaleza comunitaria de estos proyectos. La estructuración de tales instrumentos constituye un elemento central para consolidar la sostenibilidad financiera de las Comunidades Energéticas, ampliar su capacidad de movilizar financiamiento climático y potenciar su contribución a una transición energética justa, inclusiva y territorialmente equilibrada.

¹ [Marco de Transición Climática y Financiera \(TCF\)](#)

² **Bancabilidad** - capacidad de un proyecto para ser financiado por terceros, en función de la solidez y previsibilidad de sus flujos de caja, la adecuada asignación de riesgos y el cumplimiento de los criterios técnicos, financieros, sociales y ambientales requeridos por los financiadores.

El presente documento sistematiza las principales lecciones derivadas del proceso de estructuración y análisis financiero de Comunidades Energéticas en Colombia, identificando barreras estructurales, condiciones habilitantes y oportunidades de transformación institucional y financiera que permitan fortalecer este ecosistema y consolidar su potencial de escalamiento.

I. Objetivos del entregable

Objetivo general

Analizar las principales barreras estructurales, condiciones habilitantes y lecciones estratégicas derivadas del proceso de estructuración de Comunidades Energéticas en Colombia, con el fin de identificar oportunidades para fortalecer su capacidad de movilizar financiamiento climático y consolidar modelos replicables y escalables en el marco de la Transición Energética Justa.

Objetivos específicos

1. Identificar y sistematizar las barreras normativas, financieras, institucionales y territoriales que limitan la estructuración y cierre financiero de Comunidades Energéticas en el país.
2. Analizar la interacción entre las Comunidades Energéticas y el sistema financiero, evaluando los desafíos asociados a la asignación de riesgos, la bancabilidad y la adecuación de los instrumentos financieros existentes.
3. Examinar las condiciones necesarias para fortalecer la sostenibilidad financiera y organizacional de las Comunidades Energéticas, incluyendo aspectos de gobernanza, madurez institucional y estructuración técnica.
4. Identificar oportunidades de articulación público-privada y mecanismos de financiamiento climático que permitan movilizar recursos hacia este tipo de proyectos de manera eficiente y sostenible.
5. Formular recomendaciones orientadas a mejorar el marco de política pública, la regulación sectorial, los enfoques del sistema financiero y las capacidades territoriales, con miras a facilitar el escalamiento nacional del modelo.

II. Metodología

La elaboración de este entregable se desarrolló mediante un proceso analítico en dos niveles complementarios, construido a partir de la evidencia consolidada en los diagnósticos y entregables previos del proyecto. El primer nivel consistió en la consolidación y lectura estratégica de los hallazgos técnicos, regulatorios, organizacionales y financieros previamente documentados, con el fin de establecer una línea base robusta sobre el estado del ecosistema de Comunidades Energéticas y su relación con el financiamiento climático en Colombia, y su comparación frente a esquemas de comunidades energéticas a nivel internacional, reconociendo buenas prácticas y condiciones habilitantes, así como casos de éxito y barreras estructurales, generando un análisis de adecuación para la adopción en el contexto colombiano. El segundo nivel correspondió a la sistematización de barreras estructurales, condiciones habilitantes y lecciones estratégicas, orientada a traducir los hallazgos previos en recomendaciones accionables para fortalecer bancabilidad, sostenibilidad y escalabilidad.

A. Consolidación de evidencia a partir de diagnósticos previos

El análisis parte de la información recopilada y validada durante las fases anteriores de la consultoría, incluyendo diagnósticos del ecosistema, revisión normativa, análisis institucional y resultados derivados de la modelación financiera. Esta base permitió estructurar una lectura integrada sobre cómo se configuran las Comunidades Energéticas en la práctica y cuáles son los principales factores que condicionan su viabilidad desde una perspectiva climática, territorial y financiera.

La evidencia consolidada incluyó elementos relacionados con modalidades de implementación, como la Autogeneración a Gran Escala (AGRC) y la Generación Distribuida Colectiva (GDC), así como los requerimientos técnicos y operativos del sistema de generación, la interacción con actores del sector energético y los supuestos macroeconómicos y tarifarios utilizados en la proyección. En paralelo, se incorporaron hallazgos organizacionales e institucionales asociados a gobernanza, capacidad administrativa, trazabilidad de recursos y costos de transacción de la estructuración. Adicionalmente, se retomaron los resultados obtenidos a través del modelo financiero construido en el marco del proyecto, el cual permitió identificar patrones recurrentes de desempeño: concentración de inversión inicial, generación gradual de beneficios económicos, sensibilidad a estacionalidad y recaudo, y restricciones de apalancamiento bajo estructuras comunitarias.

Este componente permitió asegurar que las conclusiones de este entregable no se fundamenten en supuestos abstractos, sino en condiciones observadas y en evidencia previamente sistematizada, garantizando coherencia entre el diagnóstico y las recomendaciones planteadas.

B. Sistematización de barreras, condiciones habilitantes y formulación de recomendaciones

Sobre la base de la evidencia consolidada y procesos de entrevista con partes involucradas en el ecosistema energético, se desarrolló un proceso de sistematización y análisis comparado orientado a identificar los factores estructurales que limitan la movilización de financiamiento climático y, a su vez, las condiciones que pueden habilitar la implementación y escalamiento de Comunidades Energéticas en Colombia. El ejercicio organizó los hallazgos en cuatro categorías de análisis: (i) desafíos normativos y regulatorios, (ii) restricciones del sistema financiero, (iii) limitaciones institucionales y de gobernanza, y (iv) brechas técnicas, organizacionales y territoriales.

Posteriormente, se identificaron condiciones habilitantes y oportunidades de transformación, enfocadas en mecanismos de articulación público-privada, capacidades institucionales mínimas, instrumentos financieros con potencial de movilización y criterios de asignación y mitigación de riesgos. En esta etapa, el énfasis metodológico estuvo en traducir los hallazgos a implicaciones prácticas para el diseño financiero y el cierre institucional de proyectos comunitarios, evitando que el análisis se limite a una enumeración de obstáculos.

Finalmente, a partir de esta sistematización se formularon recomendaciones diferenciadas por ámbitos de intervención como política pública, regulación, sistema financiero, capacidades territoriales y cooperación internacional, priorizando aquellas con potencial de replicabilidad y escalamiento. El resultado metodológico no consiste únicamente en conclusiones descriptivas, sino en una lectura estratégica que vincula diagnóstico, lección y recomendación, orientada a fortalecer la capacidad de las Comunidades Energéticas para movilizar financiamiento climático de manera sostenible.

COMUNIDADES ENERGÉTICAS Y FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO EN COLOMBIA

Esta sección presenta un contexto general sobre el rol de las comunidades energéticas en la transición energética y su relación con el financiamiento climático, tanto a nivel global como en Colombia. Se analizan tres dimensiones clave: i) su contribución a la transición energética justa, ii) su capacidad para movilizar financiamiento climático y iii) el estado actual del ecosistema colombiano para su desarrollo. Este enfoque permite comprender cómo estos modelos pueden escalar de iniciativas piloto a soluciones estructurales que fortalezcan la sostenibilidad energética, la inclusión social y la resiliencia territorial.

I. Contribución a la Transición Energética Justa

Las comunidades energéticas se han consolidado globalmente como un mecanismo clave para acelerar la descarbonización, mejorar el acceso a la energía y fortalecer la resiliencia territorial mediante soluciones descentralizadas basadas en fuentes renovables, con una adopción significativa en Europa donde existen más de 8.000 iniciativas frente a cerca de 100 experiencias en Colombia. Estos modelos transforman a los usuarios en participantes activos del sistema energético, permitiéndoles producir, gestionar y beneficiarse de la energía, lo que contribuye a la democratización del servicio y a la reducción de vulnerabilidades asociadas a combustibles fósiles. Su sostenibilidad depende menos de la tecnología disponible y más de la coherencia entre diseño técnico, gobernanza, estructuras tarifarias y mecanismos financieros que garanticen operación continua y beneficios equitativos.

En el marco de la Transición Energética Justa, las comunidades energéticas permiten que los beneficios de la descarbonización, como la reducción de costos energéticos, la sustitución de combustibles fósiles por fuentes renovables, la mejora en la calidad y continuidad del servicio, y la generación de ingresos o ahorros para los usuarios, lleguen a territorios históricamente rezagados, particularmente en zonas rurales y no interconectadas. Estos esquemas integran objetivos sociales, económicos y ambientales al facilitar acceso confiable a la energía, promover usos productivos y fortalecer capacidades locales para la gestión de infraestructuras energéticas. De esta manera, contribuyen a reducir brechas territoriales, mejorar la calidad de vida y generar oportunidades económicas vinculadas a la transición energética.

II. Capacidad de las Comunidades Energéticas para Movilizar Financiamiento Climático

Las comunidades energéticas representan una oportunidad estratégica para movilizar financiamiento climático al vincular objetivos de mitigación, adaptación y desarrollo local en proyectos concretos y verificables. A nivel internacional, su financiamiento suele estructurarse mediante esquemas de financiamiento mixto que combinan subvenciones públicas, capital concesional y recursos privados, permitiendo cubrir costos de infraestructura mientras los ingresos tarifarios sostienen la operación y el mantenimiento. Este enfoque reduce riesgos para inversionistas y facilita la canalización de recursos climáticos hacia territorios con limitaciones de acceso a financiamiento tradicional.

Sin embargo, el principal desafío no radica en la financiación del CAPEX, sino en asegurar recursos para operación, mantenimiento y reposición de activos, que son determinantes para la sostenibilidad del servicio. La evidencia internacional muestra que muchos proyectos fracasan por debilidades en la gestión financiera, baja eficiencia de recaudo o ausencia de fondos de reposición, más que por fallas tecnológicas. Por ello, los instrumentos financieros climáticos deben incorporar mecanismos de mitigación de riesgos, financiamiento de OPEX y esquemas de pago por resultados que fortalezcan la bancabilidad de estos proyectos.

En este contexto, resulta fundamental contar con herramientas que permitan estructurar proyectos de comunidades energéticas de manera coherente con las condiciones territoriales, sociales, operativas y financieras que determinan su sostenibilidad. El árbol de decisión propuesto cumple este propósito al ofrecer un instrumento estructurado que orienta el diseño del proyecto según factores contextuales clave, comenzando por la distinción entre el SIN y las ZNI, que define las opciones regulatorias y de financiamiento disponibles. A partir de esta base, la herramienta incorpora variables como la capacidad organizativa de la comunidad, los requerimientos técnicos del sistema y las rutas de financiamiento más adecuadas, con el fin de fortalecer la bancabilidad y viabilidad de los proyectos.

ÁRBOL DE DECISIÓN - COMUNIDADES ENERGÉTICAS						
#	Condición/Pregunta	SI →	Resultado (SI)	NO →	Resultado (NO)	Notas clave
ETAPA 1 — Condiciones de entrada						
0	CONDICIÓN TERRITORIAL ¿Está la comunidad en SIN o ZNI?	✓ SÍ	SIN → ZNI	X NO	No Viable Fuera de alcance del instrumento regulatorio aplicado	Puede descartar la comunidad energética
1	LEGALIDAD COMUNITARIA ¿Existe figura organizativa y capacidad legal mínima para contratar/operar? (IAC, asociación, cooperativa, consejo comunitario, ESAL)	✓ SÍ	Seleccionar AGRC (Auto-generador Colectivo) GDC (Generador Distribuido Colectivo) Continúa evaluación	X NO	Condición previa: formalización jurídica y habilitación para contratar Ruta: AT legal + estatutos + representante + cuenta bancaria + reglas de operación.	Se necesita una asistencia técnica previa
2	BASE DE DEMANDA Y FUENTE DE PAGO ¿Hay demanda energética estable y fuente de pago rastreable?	✓ SÍ	Seleccionar • Residencial • Comercial • Servicios/turismo • Institucional, • Industrial ligera • uso mixto Continúa evaluación	X NO	Condición previa: estructurar base de demanda y mecanismo de recaudo Ruta: agregación de usuarios, usuario ancla, esquema de cobro, diseño de ingresos/ahorros.	La actividad o usuario ancla garantiza demanda estable y viabilidad social
3	ACCESO A RECURSOS PÚBLICOS ¿Se tiene acceso a subsidios o financiación?	✓ SÍ	Seleccionar • CAPEX subsidiado • Programas MinEnergía • Cupones extranjeros Continúa evaluación	X NO	Continúa con mayor riesgo Financiable con mitigantes / estructura concesional	Fuentes: MinEnergía, IDEAM, cooperación internacional

ETAPA 2 — Viabilidad operativa y modelo económico						
4	FLUJO DE INGRESOS O BENEFICIOS ECONÓMICOS ¿Existe un flujo de ingresos o beneficios económicos positivo? • Ahorro en factura vs. tarifa actual	✓ SÍ	Continúa evaluación	X NO	NO → VIABLE CON AJUSTES	Clave: comparar tarifa AGRC vs tarifa actual del operador de red
5	DEMANDA DE ENERGÍA SOSTENIBLE ¿La demanda de energía de la comunidad es sostenible y cuantificable? • Demanda histórica estable • Proyección de crecimiento razonable	✓ SÍ	Continúa evaluación	X NO	NO → VIABLE CON AJUSTES	Usar datos del operador de red o medición directa
6	GOBERNANZA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL ¿Existe gobernanza comunitaria y responsabilidad corporativa? • Entidad gestora definida • Compromiso de pago	✓ SÍ	Continúa evaluación	X NO	NO → VIABLE CON AJUSTES	Modelo de gobernanza: IAC, cooperativa, empresa de servicios
7	FLUJO DE INGRESOS O BENEFICIOS ECONÓMICOS ¿El flujo de ingresos cubre OPEX y servicio de deuda? • Revisión detallada post-subsidio	✓ SÍ	Continúa evaluación	X NO	NO → VIABLE CON AJUSTES	Incluir costos de O&M, reposición y administración
8	DEMANDA DE ENERGÍA SOSTENIBLE ¿La demanda futura está asegurada? • Contratos de suministro firmados • Continuidad operacional garantizada	✓ SÍ	Continúa evaluación	X NO	NO → VIABLE CON AJUSTES	Riesgo de demanda es el principal riesgo operacional

ETAPA 3 — Bancabilidad y cierre financiero						
9	CONTINUIDAD OPERACIONAL Pregunta (caja): ¿Existe plan de continuidad? (O&M, repuestos críticos, plan de reposición, respaldo si aplica)	✓ SÍ	VIABLE Y BANCABLE	X NO	NO → VIABLE CON AJUSTES	Ingreso = OPEX + Reposición DSCR ≥ 1.2 (VPN 8% presente)
10	CAPACIDAD SERVICIO DE LA DEUDA Pregunta (caja): ¿El flujo permite servicio de deuda con holgura mínima (si aplica)? • VPN positivo	✓ SÍ	VIABLE Y BANCABLE	X NO	NO → VIABLE CON AJUSTES	Ingreso = OPEX + reposición DSCR ≥ 1.2 VPN > 0 al 8%
11	CIERRE FINANCIERO Pregunta (caja): ¿Cierra financieramente? (Ingreso ≥ OPEX+reposición; DSCR ≥ 1.2; VPN > 0 al 8%)	✓ SÍ	✓ VIABLE Y BANCABLE	X NO	⚠ VIABLE CON MITIGANTES	Ingreso = OPEX + reposición DSCR ≥ 1.2 VPN > 0 al 8%
RESULTADO FINAL		✓ VIABLE Y BANCABLE — Proceder con estructuración financiera		⚠ VIABLE CON AJUSTES / MITIGANTES — Revisar estructura		✗ NO VIABLE — Salida del proceso

Fuente 1: elaborado por Amplo Kaya

La herramienta funciona como un filtro secuencial de decisión que permite evaluar, de manera ordenada, si una comunidad energética cuenta con las condiciones mínimas para avanzar hacia un proceso de estructuración financiera.

En la Etapa 1 – Condiciones de entrada, se revisan los criterios habilitantes básicos del territorio y de la comunidad, como su ubicación en ZNI, la existencia de una figura organizativa y legal mínima, una base de demanda y fuente de pago identificable, y el acceso potencial a recursos públicos o mecanismos de apoyo. En esta fase, si la comunidad cumple con las condiciones requeridas, puede continuar en la evaluación; si no las cumple, se identifica si el caso queda por fuera del alcance del instrumento o si requiere acompañamiento previo para fortalecer capacidades y condiciones habilitantes.

La Etapa 2 – Viabilidad operativa y modelo económico analiza si, una vez superadas las condiciones de entrada, el proyecto tiene bases suficientes para operar de manera sostenible. Aquí se evalúan elementos como la existencia de flujos de ingresos o beneficios económicos, la demanda de energía sostenible de la comunidad, la gobernanza y responsabilidad social, el flujo de ingresos o beneficios del lado productivo y la demanda de energía sostenible asociada a la actividad económica. A diferencia de la etapa anterior, en esta fase el proyecto no necesariamente se descarta si presenta brechas, sino que puede clasificarse como viable con ajustes, lo que indica que existen condiciones de base, pero se requieren modificaciones en el diseño técnico, comercial, organizacional o económico para fortalecer su sostenibilidad.

Finalmente, **la Etapa 3 – Bancabilidad y cierre financiero** determina si el proyecto, además de ser operativamente viable, tiene condiciones para acceder a una estructuración financiera formal. En esta etapa se revisan aspectos como la continuidad operacional, la capacidad de servicio de la deuda y el cierre financiero, verificando si los ingresos proyectados permiten cubrir costos de operación, reposición y obligaciones financieras bajo umbrales mínimos de sostenibilidad. Con base en la evaluación acumulada de las tres etapas, la herramienta arroja un **resultado final**: proyecto viable y bancable, que puede avanzar a estructuración financiera; viable con ajustes o mitigantes, que requiere revisión de su estructura; o no viable, cuando las condiciones identificadas impiden continuar el proceso.

III. Estado actual del ecosistema en Colombia

Colombia ha avanzado significativamente en el reconocimiento normativo de las comunidades energéticas y en la creación de instrumentos para su desarrollo, incluyendo marcos regulatorios para generación distribuida, autoconsumo colectivo y operación en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) y Zonas No Interconectadas (ZNI), en línea con instrumentos como el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y el Decreto 2236 de 2023. No obstante, el país presenta un contexto territorial heterogéneo, donde persisten brechas de acceso y calidad del servicio, especialmente en zonas rurales dispersas y territorios ZNI, que representan aproximadamente el 52% del territorio nacional y abarcan más de 1.700 localidades distribuidas en alrededor de 110 municipios, enfrentando altos costos operativos, dependencia histórica del diésel y limitaciones institucionales. Este entorno exige modelos diferenciados de implementación que consideren condiciones técnicas, financieras y sociales específicas de cada territorio.

El ecosistema institucional involucra múltiples entidades con funciones complementarias, como el Ministerio de Minas y Energía, la CREG, la UPME, el IPSE y el FENOGGE. La coordinación entre estas entidades permite reducir costos de transacción y facilitar la estructuración de proyectos en la medida en que (i) clarifica reglas y marcos regulatorios aplicables (CREG), (ii) centraliza la planeación y priorización de proyectos con información técnica estandarizada (UPME), (iii) articula la implementación en territorios con condiciones diferenciales, especialmente en ZNI (IPSE), (iv) canaliza y gestiona recursos financieros y esquemas de incentivos (FENOGGE), y (v) alinea la política pública y los lineamientos estratégicos del sector (Ministerio de Minas y Energía). En conjunto, esta articulación reduce la incertidumbre regulatoria, evita duplicidades en procesos, mejora la trazabilidad de los recursos y facilita la bancabilidad de los proyectos.

Aunque existen fuentes de financiamiento nacionales e internacionales, el panorama actual se concentra en inversiones de capital, mientras persisten vacíos en financiamiento para operación, mantenimiento y mitigación de riesgos, lo que limita la escalabilidad de los proyectos. Superar estos desafíos requiere fortalecer la articulación institucional, desarrollar instrumentos financieros adecuados al ciclo de vida de los proyectos y consolidar capacidades comunitarias para garantizar sostenibilidad operativa. En este contexto, resulta clave incorporar esquemas de blended finance que combinen recursos públicos, concesionales y privados, así como mecanismos de garantía y pagos por desempeño que permitan cubrir riesgos operativos, mejorar la bancabilidad y asegurar la continuidad de los proyectos en el largo plazo.

Los casos piloto en Colombia evidencian el potencial de las comunidades energéticas cuando integran usos productivos y modelos de gobernanza adecuados al territorio. Experiencias en Natagaima, Mingueo y Bahía Málaga, casos reales de comunidades energéticas en ZNI y SNI muestran cómo la energía solar y los sistemas híbridos han permitido fortalecer actividades económicas locales, ampliar la continuidad del servicio y reducir la dependencia del diésel. Estos ejemplos confirman que la sostenibilidad no depende únicamente de la instalación tecnológica, sino de la articulación entre capacidades comunitarias, usos productivos y mecanismos financieros que aseguren operación y mantenimiento a largo plazo.

BARRERAS ESTRUCTURALES PARA LA MOVILIZACIÓN DE FINANCIAMIENTO

La movilización de financiamiento para comunidades energéticas en Colombia enfrenta barreras estructurales que limitan su escalabilidad y sostenibilidad en el tiempo. Estas barreras no se restringen únicamente a la disponibilidad de recursos financieros externos para su financiamiento, sino que también responden a factores normativos, institucionales y territoriales que afectan la estructuración, el acceso y la bancabilidad de los proyectos. Comprender estas limitaciones es esencial para diseñar instrumentos financieros y modelos operativos que permitan transitar de pilotos aislados a soluciones replicables y sostenibles.

I. Desafíos Normativos y Regulatorios

Aunque Colombia ha avanzado en la formalización de las comunidades energéticas mediante resoluciones recientes de la CREG y lineamientos del Ministerio de Minas y Energía, el marco regulatorio aún se encuentra en consolidación. La expedición de normas para habilitar la autogeneración colectiva, el registro de comunidades energéticas y su integración al sistema eléctrico evidencia progreso, pero también refleja un proceso regulatorio en evolución que genera incertidumbre para inversionistas y desarrolladores. Esta transición normativa dificulta la estructuración financiera al no existir reglas plenamente estables y consolidadas para todos los modelos operativos.

Aunque Colombia ha avanzado en el reconocimiento legal de las comunidades energéticas, persisten vacíos regulatorios en aspectos clave como la asignación de beneficios energéticos, los mecanismos de remuneración de excedentes, la definición de responsabilidades entre actores y los procedimientos de certificación e integración con la red. Esta falta de claridad genera ambigüedades legales y operativas que incrementan los costos de transacción y dificultan la estimación de riesgos y flujos de ingresos a largo plazo. En consecuencia, estas brechas afectan la bancabilidad y retrasan la implementación y replicabilidad de los proyectos.

Adicionalmente, la ausencia de lineamientos específicos para contextos rurales y ZNI limita la adaptación de los modelos a realidades territoriales diversas. La falta de políticas claras frente a la llegada de la red, la compensación de activos y los esquemas tarifarios incrementa el riesgo de activos varados y reduce el apetito de inversión. Superar estas brechas requiere marcos regulatorios diferenciados que otorguen seguridad jurídica y faciliten la estructuración financiera de los proyectos.

A nivel internacional, la evidencia muestra que las comunidades energéticas enfrentan barreras legales relacionadas con permisos, integración a la red y marcos institucionales diseñados para sistemas centralizados. La falta de regulaciones adaptadas a modelos locales de generación distribuida puede retrasar proyectos, aumentar costos y limitar la participación ciudadana en la transición energética. Superar estos desafíos requiere procesos regulatorios simplificados, definiciones operativas claras y políticas diferenciadas que reconozcan el carácter comunitario de estos esquemas.

II. Restricciones del Sistema Financiero

El sistema financiero tradicional presenta limitaciones estructurales para financiar comunidades energéticas debido a la falta de garantías, historiales crediticios de los beneficiarios a nivel individual o colectivo entiéndase asociaciones por ejemplo y estructuras empresariales formales en comunidades. Las entidades financieras suelen exigir colaterales y flujos de caja predecibles, condiciones difíciles de cumplir en territorios vulnerables o con modelos de gobernanza comunitaria. Esta situación restringe el acceso al crédito y mantiene una alta dependencia de subsidios públicos y cooperación internacional para viabilizar los proyectos.

Adicionalmente, la percepción de riesgo por parte del sector financiero se ve reforzada por vacíos de conocimiento técnico y de mercado sobre proyectos de energía distribuida, lo que se traduce en tasas de interés más altas o en la negativa de financiamiento. Estudios regionales señalan que la falta de información y capacidades en el sistema financiero genera percepciones de riesgo injustificadas que encarecen el capital para proyectos energéticos sostenibles. Esta brecha de conocimiento limita la participación de intermediarios financieros y reduce la escala de inversión en energías renovables comunitarias.

El alto costo de capital inicial y la ausencia de proyectos bien estructurados también constituyen barreras relevantes para el acceso a financiamiento climático. En Colombia, las inversiones en nuevas tecnologías energéticas enfrentan dificultades asociadas a la percepción de riesgo empresarial, la falta de tasas preferenciales y la escasez de instrumentos financieros adaptados a proyectos comunitarios. Estas condiciones reducen la bancabilidad y dificultan la participación de micro y pequeñas organizaciones en la transición energética.

Asimismo, el financiamiento disponible tiende a concentrarse en CAPEX, sin instrumentos adecuados para cubrir costos de operación, mantenimiento y reposición de activos, que son determinantes para la sostenibilidad del servicio. La ausencia de mecanismos de mitigación de riesgos, como garantías, seguros o esquemas de pago por resultado, esto incrementa la percepción de riesgo y eleva el costo del capital. Para movilizar financiamiento climático de manera efectiva, se requieren instrumentos financieros adaptados al ciclo de vida de los proyectos y a las condiciones comunitarias.

Desde una perspectiva sistémica, la dependencia de subsidios iniciales y la ausencia de modelos de negocio autosostenibles dificultan la transición hacia esquemas financierables por el mercado. La evidencia muestra que la falta de cultura empresariales y mecanismos de cobro por consumo energético debilita los flujos de ingresos y desincentiva la participación de inversionistas privados. Superar estas restricciones requiere fortalecer capacidades comunitarias, diseñar esquemas de garantía adaptados y promover modelos de negocio sostenibles que reduzcan el riesgo percibido por el sistema financiero, y como parte de este proceso se recomienda la adopción de mecanismos mixtos e innovadores de financiación.

III. Limitaciones Institucionales y de Gobernanza

La fragmentación institucional y la falta de mecanismos formales de coordinación entre actores públicos, privados y comunitarios, evidenciada en la existencia de múltiples entidades con roles complementarios, pero sin procesos estandarizados de interacción, constituyen una barrera significativa para la movilización de financiamiento en comunidades energéticas. La ausencia de rutas claras de coordinación interinstitucional y de procesos estandarizados entre estas entidades incrementa los tiempos de aprobación, genera duplicidades y eleva los costos de estructuración de proyectos. Esta complejidad reduce la confianza de inversionistas y limita la escalabilidad de modelos replicables.

A nivel comunitario, la limitada estructura de gobernanza demostrada por la carente adopción de protocolos, estándares y procedimientos en toma de decisión y alineación, y capacidades administrativas afectan la sostenibilidad de los proyectos y su percepción de riesgo. La ausencia de acuerdos claros sobre roles, responsabilidades y distribución de beneficios puede generar conflictos internos, deteriorar la disciplina de pago y afectar la operación del sistema. Fortalecer la gobernanza comunitaria mediante estructuras transparentes y procesos de corresponsabilidad es clave para mejorar la bancabilidad y atraer financiamiento.

Asimismo, la evidencia muestra que la entrega de activos energéticos sin modelos claros de operación y gobernanza puede convertirlos en pasivos para las comunidades. La falta de capacidades para gestionar sistemas como unidades socio empresariales limita su sostenibilidad y perpetúa la dependencia de operadores externos. Para superar estas limitaciones, es necesario integrar desde el diseño mecanismos de gobernanza, modelos de negocio comunitarios y acompañamiento técnico progresivo.

IV. Brechas Técnicas, Organizacionales y Territoriales

Las condiciones territoriales de Colombia, especialmente en zonas rurales dispersas y ZNI, incrementan los costos operativos y logísticos de los proyectos de comunidades energéticas. Factores como la dispersión geográfica, el acceso limitado, las condiciones climáticas y la dependencia histórica del diésel elevan los costos de instalación, operación y mantenimiento. Estas condiciones dificultan la estandarización de modelos y requieren soluciones técnicas adaptadas a cada territorio.

Las limitaciones técnicas también se relacionan con la necesidad de diseños adecuados a condiciones ambientales específicas, como niveles de polución, humedad o vandalismo, que afectan el desempeño de los sistemas solares. La evidencia muestra que la subestimación de costos de operación y mantenimiento, especialmente en instalaciones dispersas, puede comprometer la rentabilidad y sostenibilidad del proyecto. Incorporar criterios técnicos realistas desde el diseño es fundamental para garantizar la viabilidad operativa.

Desde el punto de vista organizacional, las brechas en capacidades técnicas, administrativas y empresariales de las comunidades limitan la operación sostenible de los sistemas energéticos. La falta de formación técnica, cultura de pago y experiencia en gestión puede generar dependencia de operadores externos y comprometer la sostenibilidad del servicio. El fortalecimiento de capacidades locales y la formación continua son condiciones necesarias para asegurar la apropiación comunitaria y la continuidad operativa.

Finalmente, la ausencia de usos productivos de la energía y de modelos de gestión empresarial comunitaria limita la generación de ingresos que sustenten la operación del sistema. Experiencias nacionales e internacionales muestran que integrar actividades productivas mejora la disciplina de pago, fortalece la economía local y reduce riesgos financieros. Superar estas brechas requiere enfoques integrales que combinen soluciones técnicas, fortalecimiento organizacional y desarrollo económico territorial.

CONDICIONES HABILITANTES Y OPORTUNIDADES DE TRANSFORMACIÓN

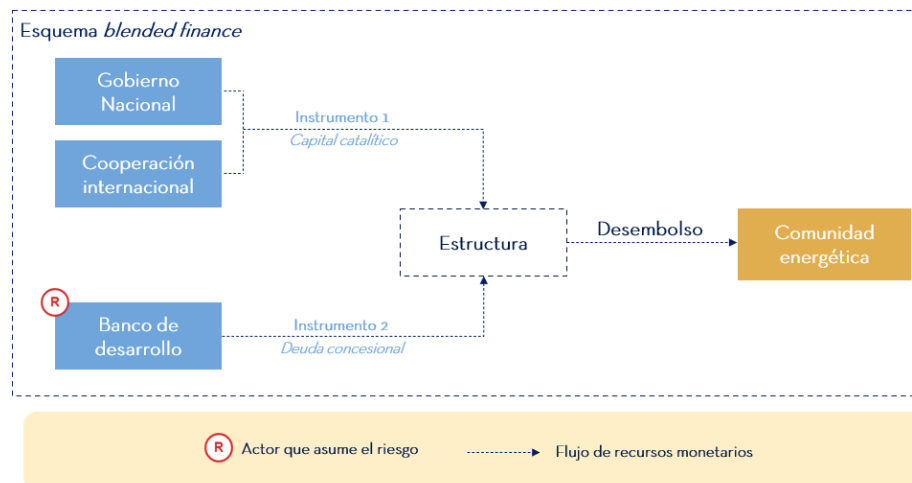
El análisis del instrumento financiero propuesto evidencia que Colombia cuenta con condiciones habilitantes para transformar las comunidades energéticas en un mecanismo escalable de transición energética y movilización de financiamiento climático. Estas condiciones se sustentan en la posibilidad de articular financiamiento mixto,

incentivos por desempeño y arquitecturas basadas en flujo que redistribuyen riesgos y fortalecen la sostenibilidad operativa. La consolidación de estos elementos puede convertir a las comunidades energéticas en una solución replicable que alinee objetivos climáticos, desarrollo territorial y estabilidad financiera.

I. Actores e Instrumentos con Potencial de Movilización

El instrumento evidencia que existe un ecosistema de actores con capacidad de movilizar recursos hacia comunidades energéticas mediante esquemas de financiamiento mixto que combinan capital catalítico, deuda concesional y aportes comunitarios. Esta combinación permite distribuir el riesgo de manera escalonada, mejorar la bancabilidad y habilitar proyectos que carecen de garantías tradicionales. La arquitectura basada en flujo sustituye el colateral físico por disciplina de recaudo, gobernanza financiera y reglas claras de asignación de recursos.

El capital catalítico proveniente de cooperación internacional, fondos climáticos y entidades públicas puede absorber riesgos iniciales, mejorar el perfil crediticio y atraer inversión adicional. La deuda concesional canalizada por banca de desarrollo permite financiar activos con plazos y tasas compatibles con la generación gradual de ingresos del proyecto. La participación comunitaria fortalece la apropiación, mejora la disciplina de pago y consolida la gobernanza del sistema energético.



El instrumento propone un esquema de financiamiento mixto que combina capital catalítico, deuda concesional y aportes comunitarios para distribuir riesgos de forma escalonada y habilitar proyectos sin garantías tradicionales. El capital catalítico absorbe las primeras pérdidas y mejora el perfil de riesgo, permitiendo que financiadores concesionales participen bajo condiciones compatibles con la generación gradual de ingresos del proyecto. Cuando corresponda, las garantías específicas podrán definirse de acuerdo con la propiedad, tenencia o disponibilidad jurídica del predio donde se desarrollará el proyecto. No obstante, el diseño del mecanismo busca que la viabilidad financiera no dependa principalmente de este tipo de garantías reales, sino de una estructura basada en flujo y del refuerzo que puede aportar el esquema de pago por resultados, en la medida en que este contribuya a reducir riesgo y a fortalecer la confianza del financiador. Este enfoque reduce el costo promedio de capital, aumenta la bancabilidad y facilita la movilización de recursos climáticos hacia territorios con alta vulnerabilidad energética.

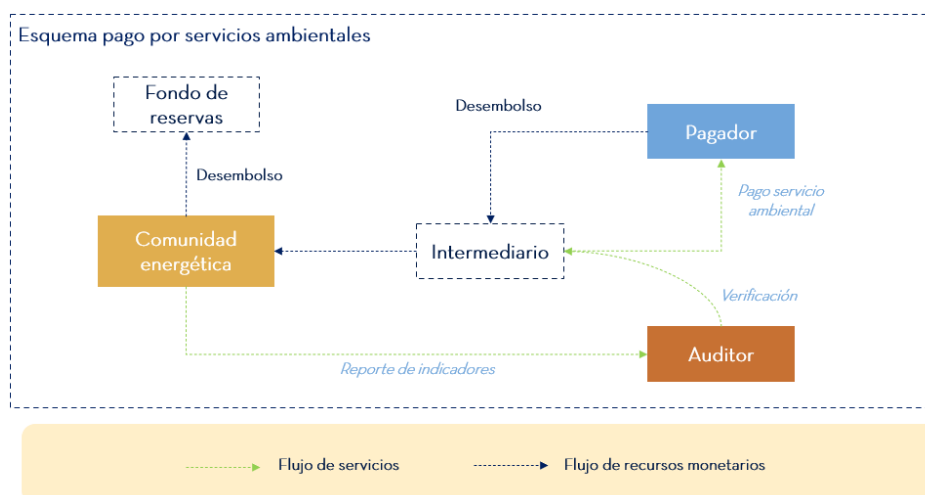
El financiamiento mixto permite estructurar proyectos donde los subsidios iniciales no sustituyen los ingresos del sistema, sino que actúan como habilitadores temporales para estabilizar los flujos de caja. A medida que el proyecto consolida su recaudo, alcanza estabilidad operativa y cumple con umbrales financieros predefinidos (por ejemplo,

niveles mínimos de DSCR y predictibilidad de ingresos), su dependencia de recursos concesionales disminuye, permitiendo una transición gradual hacia financiamiento privado. Esta transición sigue un enfoque por etapas, en el que las fases iniciales dependen de capital público o concesional para absorber los riesgos iniciales, seguido por la entrada de inversionistas de impacto y deuda con garantías, y posteriormente la participación de financiadores comerciales o capital privado a medida que el proyecto demuestra viabilidad financiera.

II. Oportunidades de Articulación Público-Privada

El instrumento revela oportunidades concretas de articulación público-privada mediante esquemas donde el sector público aporta capital catalítico y los financiadores concesionales movilizan recursos reembolsables. Este modelo permite compartir riesgos, reducir el costo promedio de capital y mejorar la asequibilidad para los usuarios finales. La participación del sector privado, a través de operadores energéticos y proveedores tecnológicos, fortalece la estabilidad técnica y reduce el riesgo operativo.

Los mecanismos de pago por resultados abren un espacio de colaboración entre entidades públicas, cooperación internacional y actores privados interesados en financiar impactos climáticos verificables. Estos incentivos condicionados alinean los recursos financieros con metas de reducción de emisiones, eficiencia energética y desarrollo productivo local. La participación corporativa bajo criterios ESG puede ampliar las fuentes de financiamiento y fortalecer la sostenibilidad del instrumento.



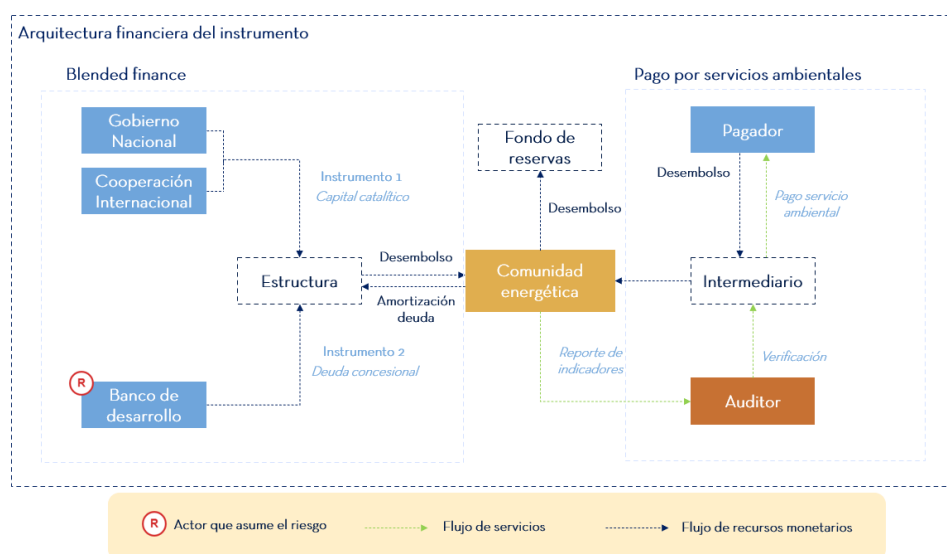
El mecanismo de pago por resultados introduce incentivos financieros condicionados al cumplimiento de indicadores técnicos, financieros y climáticos verificables. Estos incentivos pueden provenir de cooperación internacional, fondos climáticos o programas públicos, y se desembolsan únicamente cuando el proyecto demuestra desempeño en variables como reducción de emisiones, continuidad del servicio o disciplina de recaudo. Esta estructura alinea los flujos financieros con el impacto real del proyecto y reduce el riesgo para los financiadores.

Los recursos derivados del pago por resultados pueden destinarse a amortización anticipada de deuda, fortalecimiento de reservas o financiamiento de expansión del sistema. Este uso estratégico mejora progresivamente el perfil crediticio del proyecto, reduce la exposición al riesgo y aumenta la resiliencia financiera frente a choques operativos. De esta manera, el instrumento transforma el desempeño operativo en un mecanismo de mejora continua de la solvencia.

III. Condiciones para el Fortalecimiento de la Bancabilidad

El instrumento presenta un alto potencial de escalamiento nacional al estructurarse como una arquitectura modular replicable y no como un fondo aislado. La estandarización de reglas financieras, indicadores verificables y mecanismos de gobernanza permite reducir costos de transacción y mantener perfiles de riesgo homogéneos en distintos territorios. Esta replicabilidad facilita la movilización sostenida de capital y la expansión territorial del modelo.

El escalamiento se ve reforzado por la posibilidad de combinar estructuras catalíticas, apalancadas y con estabilidad de ingresos según las condiciones territoriales. La integración de clientes ancla, acuerdos de demanda y usos productivos de la energía mejora la estabilidad del flujo y facilita el acceso a financiamiento en nuevos proyectos. Bajo este enfoque, las comunidades energéticas pueden evolucionar de intervenciones piloto a programas nacionales de transición energética justa y desarrollo territorial sostenible.



La arquitectura financiera del instrumento se basa en un esquema de administración por flujo que establece una cuenta dedicada, prelación obligatoria de pagos y constitución de reservas operativas. Este diseño garantiza que los ingresos del sistema se asignen prioritariamente a operación, mantenimiento y servicio de la deuda, reduciendo el riesgo de interrupciones y fortaleciendo la sostenibilidad del servicio. La estructura sustituye el colateral físico por disciplina financiera, trazabilidad y reglas claras de asignación de recursos.

La prelación de pagos permite proteger los costos críticos del sistema, mientras que las reservas operativas actúan como colchón financiero frente a variaciones en recaudo o gastos imprevistos. Este enfoque mejora la confianza de financiadores al asegurar que los recursos del proyecto se gestionen bajo reglas predefinidas y transparentes. Como resultado, la arquitectura basada en flujo se convierte en el eje de bancabilidad del instrumento y en un mecanismo replicable para proyectos comunitarios.

IV. Potencial de escalamiento a Nivel Nacional

El instrumento financiero propuesto presenta un alto potencial de escalamiento nacional al estructurarse como una arquitectura modular replicable, diseñada para adaptarse a diferentes contextos territoriales sin alterar sus principios financieros fundamentales. En este sentido, el instrumento se concibe como una facilidad o plataforma centralizada que define lineamientos estandarizados, estructuras financieras y mecanismos de gobernanza, y que canaliza

recursos hacia múltiples Comunidades Energéticas, evitando la necesidad de estructurar esquemas independientes para cada proyecto. La estandarización de reglas de flujo, indicadores de desempeño y mecanismos de gobernanza permite reducir costos de estructuración, facilitar la evaluación de riesgos y mantener perfiles financieros homogéneos, mientras que a nivel de implementación cada proyecto adopta este marco bajo un enfoque modular con ajustes específicos según su contexto territorial.

El escalamiento se ve fortalecido por la flexibilidad del instrumento para combinar estructuras catalíticas, apalancadas o basadas en estabilidad de ingresos según las características de cada territorio. En zonas con alta vulnerabilidad energética, el capital catalítico puede absorber riesgos iniciales, mientras que en territorios con mayor capacidad de pago pueden implementarse esquemas más apalancados con participación del sector privado. Esta adaptabilidad permite asignar distintos perfiles de riesgo sin modificar el diseño base del instrumento, facilitando la evolución desde intervenciones piloto hacia programas regionales y nacionales de transición energética justa.

La integración de clientes ancla, acuerdos de demanda y usos productivos de la energía constituye un factor clave para asegurar la estabilidad del flujo de ingresos y facilitar el acceso a financiamiento en nuevos proyectos. Estos elementos permiten mejorar la previsibilidad del recaudo, fortalecer la disciplina de pago y generar economías locales que refuercen la sostenibilidad del sistema energético. Asimismo, la posibilidad de agregar múltiples proyectos bajo una misma estructura facilita su evaluación conjunta y reduce la percepción de riesgo para inversionistas, fortaleciendo la bancabilidad del portafolio.

El potencial de escalamiento también depende de la articulación del instrumento con políticas públicas de transición energética, desarrollo rural y financiamiento climático. La incorporación del modelo en programas nacionales puede facilitar la canalización de recursos, la estandarización de procesos y la generación de economías de escala en la implementación. Este enfoque posiciona al instrumento como un vehículo estructurador de múltiples proyectos, permitiendo pasar de proyectos aislados a una estrategia nacional que contribuya al cierre de brechas energéticas, la reducción de emisiones y el fortalecimiento de economías locales.

Finalmente, la sistematización de aprendizajes y la creación de plataformas de conocimiento permitirán replicar modelos exitosos y reducir riesgos en futuras implementaciones. La documentación de buenas prácticas, estructuras contractuales y mecanismos financieros facilitará la participación de nuevos actores y la expansión del mercado de financiamiento climático comunitario. Este proceso consolida una lógica de escalamiento basada en estandarización, agregación y aprendizaje continuo, habilitando la entrada progresiva de capital privado a medida que se construye un portafolio de proyectos bancables.

LECCIONES ESTRATÉGICAS

Las lecciones estratégicas que se presentan a continuación sintetizan los aprendizajes derivados de los diagnósticos y ejercicios de estructuración desarrollados en entregables previos, así como de la lectura financiera aplicada bajo el enfoque TCF. Su propósito es identificar patrones estructurales y criterios replicables que orienten la toma de decisiones de actores públicos, financiadores y organizaciones comunitarias, más allá de casos puntuales. En conjunto, el análisis evidencia que la viabilidad y escalabilidad de las comunidades energéticas depende menos de la instalación tecnológica y más de la coherencia entre capacidades institucionales, estabilidad de flujos, certidumbre regulatoria, asignación de riesgos y articulación con el sistema financiero.

I. Madurez institucional y gobernanza como condición de sostenibilidad

La inversión, por sí sola, no resuelve las restricciones estructurales y sistémicas de las Comunidades Energéticas.

En la mayoría de los contextos rurales y semiurbanos, la principal brecha no es únicamente el acceso a CAPEX, sino la capacidad real de la comunidad para administrar un esquema energético como una unidad socioeconómica a lo largo del ciclo de vida del proyecto. En otras palabras, la “madurez” de una Comunidad Energética no se mide únicamente por su nivel de organización o su legitimidad territorial, sino por su habilidad para sostener procesos de planeación, administración, recaudo, operación y toma de decisiones bajo reglas claras y verificables. Cuando estas capacidades no están consolidadas, los recursos de inversión tienden a enfrentar mayores riesgos de ejecución y, especialmente, mayores probabilidades de deterioro en la etapa de operación, donde se definen la continuidad del servicio y la sostenibilidad del esquema.

En este marco, la asistencia técnica previa debe entenderse como un requisito habilitante para la movilización de financiamiento climático y para la construcción de bancabilidad. Su objetivo no es únicamente capacitar, sino instalar capacidades funcionales que permitan operar el proyecto bajo estándares mínimos de trazabilidad, rendición de cuentas y disciplina financiera. Esto incluye, como mínimo, fortalecer la capacidad de la comunidad para:

- (i) registrar y proyectar ingresos y costos de manera consistente;
- (ii) administrar fondos comunes y reservas de operación y reposición;
- (iii) implementar mecanismos simples de recaudo, seguimiento y tratamiento de mora;
- (iv) operar con roles definidos y controles internos básicos; y
- (v) cumplir con requerimientos administrativos asociados a recursos públicos o a financiadores externos.

En proyectos donde el beneficio económico se materializa en forma de ahorros (por ejemplo, AGRC), la disciplina de recaudo se vuelve aún más crítica, porque el esquema depende de que los usuarios conviertan ese beneficio en aportes regulares para cubrir OPEX y reposición. En esquemas donde el ingreso proviene de ventas (por ejemplo, GDC), la comunidad debe estar preparada para gestionar obligaciones contractuales, contables y de administración de flujos con mayor complejidad.

La asistencia técnica también es determinante para consolidar la gobernanza económica del esquema, entendida como el conjunto de reglas que permite transformar un activo energético en beneficios colectivos sostenibles. Esto implica establecer acuerdos verificables sobre quién decide, quién administra recursos, cómo se distribuyen beneficios, cómo se cubren costos comunes y cómo se gestionan conflictos. En la práctica, muchas fallas de proyectos comunitarios no se explican por la tecnología, sino por ambigüedades en responsabilidades, discrecionalidad en la asignación de beneficios o ausencia de mecanismos formales de control social. La madurez se fortalece cuando la comunidad cuenta con una estructura mínima de gobernanza (actas, roles, mecanismos de decisión, transparencia) y con herramientas de gestión financiera que reduzcan discrecionalidad y aumenten confianza entre miembros y terceros. Esta es precisamente el rol de fortalecimiento de capacidades para la comunidad que otorga la Asistencia Técnica, que en adición no puede realizarse como una acción puntual, sino que deberá ser sostenida en el tiempo hasta asegurar la debida apropiación de capacidades por la comunidad.

Finalmente, esta lección tiene una implicación directa para el diseño de instrumentos financieros bajo el enfoque TCF: la asistencia técnica no debe tratarse como un componente marginal, sino como una capa estructural del financiamiento, especialmente en etapas tempranas. Su rol es reducir costos de transacción, mejorar calidad de información, disminuir riesgo operativo y preparar a la comunidad para interactuar con el sistema financiero y el sector energético. En consecuencia, el escalamiento de Comunidades Energéticas requiere rutas progresivas de

maduración, en las que el financiamiento climático combine recursos para inversión con acompañamiento técnico y fortalecimiento institucional, permitiendo transitar de esquemas dependientes de apoyo externo hacia estructuras sostenibles, replicables y eventualmente financiables en condiciones de mercado.

II. Bancabilidad y relación con el sistema financiero

La relación entre Comunidades Energéticas y el sistema financiero está marcada por una brecha estructural entre la lógica comunitaria de estos esquemas y los criterios tradicionales de evaluación financiera utilizados para proyectos de infraestructura. En la práctica, muchas Comunidades Energéticas operan como arreglos multiactor donde la energía no es un fin en sí mismo, sino un medio para reducir costos, estabilizar actividades productivas y generar beneficios colectivos. Sin embargo, el sistema financiero tiende a evaluarlas bajo parámetros orientados a activos aislados, flujos independientes y estructuras empresariales convencionales, privilegiando métricas como TIR y garantías tradicionales, lo que limita el acceso a crédito e incrementa costos de transacción.

En este contexto, los proyectos comunitarios enfrentan barreras recurrentes como la ausencia de colaterales, la limitada historia financiera, la volatilidad del flujo de caja por estacionalidad productiva y la complejidad de gobernanza para asegurar disciplina de recaudo. Adicionalmente, los financiadores perciben mayor riesgo en esquemas donde los ingresos se expresan como ahorros y no como ventas directas, o donde la demanda depende de dinámicas locales difíciles de verificar. Esto refuerza un círculo en el que el financiamiento disponible se concentra en recursos concesionales para CAPEX, mientras persisten vacíos para OPEX, reposición y mitigación de riesgos, que son determinantes para la sostenibilidad.

En respuesta a estas limitaciones, la bancabilidad de las Comunidades Energéticas requiere enfoques financieros adaptados a su naturaleza, particularmente en etapas tempranas. El uso de esquemas de financiamiento mixto y arquitecturas basadas en flujo permite reducir riesgos, sustituir la lógica de garantías tradicionales y habilitar condiciones para deuda sostenible, al tiempo que se amplía el marco de evaluación incorporando indicadores como estabilidad tarifaria, LCOE comunitario, continuidad del servicio y fortalecimiento productivo. En este sentido, la relación con el sistema financiero debe entenderse como un proceso progresivo, en el que los proyectos evolucionan desde estructuras apoyadas en capital concesional hacia esquemas más sofisticados a medida que consolidan su gobernanza, estabilidad de ingresos y madurez institucional.

III. Gestión, Mitigación y Asignación de Riesgos en proyectos comunitarios

La sostenibilidad de las Comunidades Energéticas depende menos de la “reducción” del riesgo y más de su gestión, asignación y gobernanza a lo largo del ciclo de vida del proyecto. En proyectos comunitarios, los riesgos no se concentran únicamente en el componente tecnológico; se distribuyen entre dimensiones productivas, sociales, regulatorias e institucionales que interactúan entre sí. Esto implica que la bancabilidad no se construye únicamente con un buen diseño técnico o con un CAPEX asegurado, sino con mecanismos concretos que permitan anticipar, absorber y gestionar desviaciones operativas sin comprometer la continuidad del servicio.

En primer lugar, los proyectos comunitarios presentan un riesgo de flujo de caja particularmente sensible a la realidad territorial. Cuando el beneficio económico se materializa como ahorros (por ejemplo, en AGRC), el riesgo central no es la generación de energía, sino la capacidad de traducir ese beneficio en un flujo efectivo mediante recaudo, disciplina de pago y reglas claras de aportes comunitarios. La estacionalidad de actividades productivas, la variación en ingresos de los hogares o asociaciones y las limitaciones de capacidad administrativa pueden generar brechas

temporales de liquidez incluso si el proyecto es viable a nivel anual. En esquemas de venta (por ejemplo, GDC), el riesgo se desplaza hacia la estabilidad del comprador, la estructura contractual (PPA³), la capacidad de cumplir condiciones comerciales y la exposición a precios cuando no existe un offtaker estable. En ambos casos, el riesgo financiero se expresa como presión de caja en periodos específicos, más que como inviabilidad estructural del proyecto.

En segundo lugar, existe un riesgo regulatorio y de integración al sistema que afecta directamente la estructuración financiera. Procedimientos de conexión, medición, tiempos de aprobación, tratamiento de excedentes y reglas de distribución de beneficios son elementos que, cuando no están plenamente consolidados o presentan incertidumbre, incrementan costos de transacción y afectan la confianza de financiadores. Este riesgo es particularmente relevante en proyectos que dependen de excedentes para su sostenibilidad o que pueden enfrentar cambios de contexto (por ejemplo, llegada de red en ZNI), introduciendo riesgo de activos varados y afectando la capacidad de proyectar ingresos a largo plazo.

En tercer lugar, los proyectos comunitarios enfrentan riesgos operativos asociados a operación y mantenimiento (O&M) y reposición, que suelen estar subestimados. La evidencia muestra que fallas frecuentes se explican por ausencia de provisiones de mantenimiento, falta de repuestos críticos, dependencia de proveedores externos y esquemas débiles de administración del ciclo de vida. En territorios rurales dispersos, estos riesgos se amplifican por logística, clima y condiciones de seguridad, elevando el costo real de operar el sistema. Por ello, la mitigación del riesgo operativo exige que los proyectos integren desde el diseño: presupuestos realistas de OPEX, reservas obligatorias, contratos con niveles de servicio (SLA), indicadores de desempeño y un plan explícito de reposición.

A partir de estas condiciones, una lección central es que la mitigación de riesgos en Comunidades Energéticas requiere arquitecturas de gestión por flujo y mecanismos institucionales simples pero exigibles. Herramientas como cuentas dedicadas, prelación de pagos, fondos de reserva para O&M y reposición, y reglas verificables de asignación de recursos reducen la discrecionalidad y fortalecen la sostenibilidad. De forma complementaria, instrumentos como garantías parciales, seguros, capital catalítico y esquemas de pago por resultados permiten redistribuir riesgos hacia actores con mayor capacidad de absorción, especialmente en etapas tempranas. La asignación eficiente del riesgo implica que la comunidad no asuma riesgos que no puede gestionar (por ejemplo, variaciones regulatorias o eventos catastróficos), y que el diseño financiero reconozca la necesidad de acompañamiento y mitigación externa para estabilizar el ciclo de vida del proyecto.

Finalmente, la gestión de riesgos en proyectos comunitarios es inseparable de la gobernanza. La claridad sobre roles, responsabilidades, mecanismos de control social y transparencia financiera es un componente de mitigación en sí mismo: reduce conflictos internos, fortalece disciplina de pago y mejora la confianza de financiadores y aliados. En consecuencia, la bancabilidad de Comunidades Energéticas no se construye únicamente con instrumentos financieros, sino con un diseño integral donde reglas operativas, gobernanza económica y mecanismos de mitigación convergen para asegurar continuidad del servicio y sostenibilidad en el tiempo.

³ **PPA** - Power Purchase Agreement

IV. Integración entre energía y actividad económica como condición de sostenibilidad

Una de las lecciones más relevantes del proceso de modelación y análisis es que la sostenibilidad financiera de las Comunidades Energéticas se fortalece sustancialmente cuando el componente energético se articula con una actividad productiva⁴. En los escenarios evaluados, los proyectos cuya lógica económica depende exclusivamente del ahorro tarifario residencial presentan márgenes financieros limitados, alta sensibilidad a variaciones en recaudo y menor capacidad de absorber desviaciones en OPEX o reposición. En contraste, cuando la generación energética respalda procesos económicos, el sistema energético se integra en una dinámica económica que genera ingresos adicionales y estabiliza el flujo de caja colectivo.

Esta integración modifica la naturaleza del riesgo financiero. La energía deja de ser únicamente un mecanismo de reducción de gasto y se convierte en un insumo estratégico de productividad, capaz de aumentar ingresos, reducir pérdidas operativas y mejorar competitividad local. En términos de modelación, la Actividad Productiva permite ampliar la base de generación de caja, distribuir costos fijos del sistema energético y mejorar indicadores como EBITDA, margen operativo y cobertura del servicio de deuda. Asimismo, fortalece la disciplina de pago, ya que los asociados perciben beneficios económicos directos vinculados a su actividad principal y no únicamente a un ahorro difuso en la factura eléctrica.

Desde la perspectiva del financiamiento climático, esta integración también incrementa la coherencia del proyecto con objetivos de desarrollo territorial. La energía no se concibe como un activo aislado, sino como un habilitador de resiliencia económica, diversificación productiva y generación de empleo local. Esto reduce la probabilidad de que el sistema energético se convierta en un activo subutilizado o en una infraestructura sobredimensionada respecto a la demanda real. Por el contrario, al estar anclado a procesos productivos, el proyecto tiende a consolidar una demanda estructural más predecible y menos expuesta a variaciones estacionales de consumo doméstico.

Adicionalmente, la integración entre energía y actividad productiva mejora la narrativa de bancabilidad frente al sistema financiero. Un modelo que combina generación energética con ingresos productivos presenta un perfil de flujo más robusto que uno basado exclusivamente en ahorros tarifarios. Esta robustez facilita la estructuración de esquemas de financiamiento mixto y reduce la dependencia exclusiva de subsidios iniciales. En contextos donde existan clientes ancla o acuerdos de demanda asociados a la actividad productiva, la estabilidad del flujo se fortalece aún más, habilitando estructuras de financiamiento progresivamente más sofisticadas.

En consecuencia, la lección estratégica es que la sostenibilidad de las Comunidades Energéticas no debe evaluarse únicamente desde el activo energético, sino desde el modelo económico integrado que lo sustenta. Los proyectos con mayor potencial de permanencia y escalamiento son aquellos donde la energía está alineada con una dinámica productiva clara, con reglas de gobernanza definidas y con una estructura financiera que reconozca la complementariedad entre ahorro energético y generación de valor económico local.

Las lecciones estratégicas presentadas anteriormente sintetizan los principales hallazgos del análisis, identificando patrones estructurales que afectan la viabilidad y escalabilidad de las Comunidades Energéticas. Estas lecciones se

⁴ **Actividad productiva** - conjunto de procesos mediante los cuales una persona, organización o comunidad transforma insumos en bienes o servicios que generan valor económico. En el contexto de comunidades energéticas, incluye actividades como pesca, agricultura, agroindustria, comercio local, turismo comunitario o transformación de productos, cuyo desempeño influye en la demanda de energía y en la generación de ingresos asociados al proyecto.

enfocan en evidenciar los factores críticos que inciden en su bancabilidad, sostenibilidad operativa y capacidad de replicación en distintos contextos territoriales. A partir de estos elementos, la siguiente sección traduce dichos hallazgos en recomendaciones concretas orientadas a actores específicos, con el fin de transformar las barreras identificadas en condiciones habilitantes para la movilización de financiamiento y la implementación sostenible de estos esquemas.

RECOMENDACIONES

La siguiente sección presenta recomendaciones orientadas a transformar las barreras identificadas en condiciones habilitantes para la movilización de financiamiento hacia Comunidades Energéticas en Colombia. Estas recomendaciones se estructuran en cinco frentes complementarios como política pública, regulación, sistema financiero, capacidades territoriales y cooperación internacional, y están dirigidas a actores clave como formuladores de política, entidades públicas sectoriales, autoridades regulatorias, instituciones financieras, organizaciones comunitarias y actores de cooperación internacional. Con el fin de recoger los aprendizajes derivados de los diagnósticos previos y de la evidencia observada en procesos de estructuración.

Más que proponer medidas aisladas, el capítulo plantea una hoja de ruta para fortalecer la bancabilidad y la sostenibilidad operativa de estos esquemas, reduciendo costos de transacción, clarificando reglas, asignando riesgos de forma más eficiente y consolidando capacidades locales. En conjunto, las recomendaciones buscan habilitar modelos replicables y escalables, capaces de articular inversión pública y privada con objetivos climáticos y de desarrollo territorial.

I. Fortalecimiento del Marco de Política Pública

El fortalecimiento del marco de política pública constituye una condición estructural para consolidar las Comunidades Energéticas como un instrumento escalable de Transición Energética Justa y movilización de financiamiento climático. Si bien existen avances normativos y programas sectoriales relevantes, la evidencia recopilada en los diagnósticos previos evidencia una brecha entre la intención de política y las condiciones reales de estructuración e implementación en territorio. Cerrar esta brecha implica evolucionar de iniciativas fragmentadas o piloto hacia una visión programática, con lineamientos claros, instrumentos articulados y rutas operativas predecibles para los actores involucrados.

En este contexto, resulta clave consolidar una política pública que reconozca a las Comunidades Energéticas como esquemas socioeconómicos territoriales, y no únicamente como proyectos de infraestructura energética, en línea con el enfoque territorial, productivo y de Transición Energética Justa promovido por el Plan Nacional de Desarrollo (PND) y las intervenciones priorizadas en zonas PDET⁵. Esto supone integrar su desarrollo dentro de agendas de desarrollo rural, productividad local, inclusión social y resiliencia climática, asegurando coherencia entre objetivos energéticos y de desarrollo territorial. Dicha articulación es determinante, ya que los escenarios modelados muestran que la sostenibilidad financiera mejora cuando la energía se vincula con usos productivos que estabilizan los flujos y fortalecen la disciplina de pago.

⁵ **PDET (Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial)** - Instrumento de política pública creado en el marco del Acuerdo Final de Paz en Colombia, orientado a impulsar el desarrollo integral de los territorios más afectados por el conflicto armado, la pobreza y la debilidad institucional. Los PDET priorizan intervenciones de largo plazo en 170 municipios, mediante la articulación de inversiones en infraestructura, desarrollo productivo, acceso a servicios básicos y fortalecimiento comunitario, con un enfoque participativo y territorial.

A su vez, es fundamental adoptar un enfoque de implementación diferenciado según el contexto, particularmente entre el Sistema Interconectado Nacional (SIN) y las Zonas No Interconectadas (ZNI). Las diferencias en condiciones técnicas, logísticas y de riesgo son sustanciales, por lo que un marco homogéneo puede generar incentivos ineficientes y comprometer la sostenibilidad, especialmente en ZNI donde los costos de operación y reposición son más elevados y existen riesgos asociados a la llegada de red y potenciales activos varados. En consecuencia, este enfoque debe traducirse en criterios claros de priorización, lineamientos de diseño técnico y rutas de financiamiento adaptadas a cada realidad territorial.

Por otra parte, se requiere estructurar una política de financiamiento público que trascienda la inversión inicial. La evidencia muestra que muchos proyectos comunitarios enfrentan riesgos de sostenibilidad no por falta de CAPEX, sino por la ausencia de mecanismos estables para cubrir OPEX, reposición y administración a lo largo del tiempo. En ese sentido, los programas públicos deberían incorporar componentes de sostenimiento del ciclo de vida, como fondos de reposición, reservas operativas y esquemas de apoyo transitorio que se reduzcan progresivamente a medida que el proyecto consolida su recaudo y desempeño operativo.

De manera complementaria, resulta necesario institucionalizar la asistencia técnica como un componente obligatorio y financiable dentro de la política pública de comunidades energéticas. Este acompañamiento debe ir más allá de lo técnico e incluir el fortalecimiento de capacidades financieras y de gobernanza, tales como la administración de recursos, la trazabilidad, el recaudo, el control social y la gestión contractual. Bajo este enfoque, la asistencia técnica debe concebirse como una ruta de maduración escalonada que habilite proyectos financiables y reduzca los costos de transacción tanto para el Estado como para los financiadores. Estos lineamientos son condición habilitante para la participación del sistema financiero, en la medida en que reducen la incertidumbre regulatoria y facilitan la estructuración de instrumentos financieros adecuados.

II. Adecuación Regulatoria y Normativa

La adecuación regulatoria y normativa debe consolidarse como una prioridad para reducir la incertidumbre, disminuir los costos de transacción y habilitar decisiones de inversión en Comunidades Energéticas. Se recomienda fortalecer la claridad operativa del marco regulatorio para modalidades como AGRC y GDC, mediante definiciones verificables sobre asignación de beneficios, tratamiento de excedentes, responsabilidades entre actores y condiciones de comercialización. Este ajuste permitirá reducir ambigüedades legales, mejorar la proyección de ingresos y aumentar el apetito de inversión en proyectos comunitarios.

De manera complementaria, se recomienda simplificar y estandarizar los procedimientos asociados a conexión, medición y trámites ante el operador de red, incorporando tiempos definidos, requisitos claros y rutas diferenciadas para proyectos comunitarios. La implementación de mecanismos como ventanillas únicas, protocolos específicos y formatos estandarizados permitirá reducir costos de estructuración, acortar tiempos de aprobación y mejorar la previsibilidad del flujo de caja. Esto facilitará el acceso de las comunidades a los procesos regulatorios y reducirá barreras para financiadores y estructuradores.

Asimismo, se recomienda adoptar un enfoque regulatorio diferenciado por territorio, particularmente para ZNI y contextos rurales dispersos, reconociendo sus condiciones técnicas, logísticas y de riesgo. Esto implica desarrollar lineamientos específicos que aborden la llegada de red, la continuidad de operación y mantenimiento, y esquemas de remuneración compatibles con los costos reales de estos territorios. Este enfoque permitirá mitigar el riesgo de activos varados y fortalecer la viabilidad financiera de los proyectos en zonas de mayor vulnerabilidad energética.

Finalmente, se recomienda fortalecer la coherencia normativa entre la regulación energética y los requisitos asociados a la gestión de recursos públicos y financiamiento climático. Esto incluye establecer reglas claras sobre trazabilidad, administración de flujos y asignación de responsabilidades en esquemas que involucren subsidios, garantías o instrumentos basados en desempeño. La claridad regulatoria constituye un insumo crítico para la evaluación de riesgos por parte de entidades financieras y actores de cooperación, impactando directamente la bancabilidad de los proyectos.

III. Transformación del enfoque del Sistema Financiero

La movilización de financiamiento hacia Comunidades Energéticas requiere transformar el enfoque del sistema financiero, dado que las características estructurales de estos proyectos no se ajustan plenamente a los criterios tradicionales de evaluación y estructuración de infraestructura. La evidencia consolidada indica que la principal limitación no es la ausencia de capital interesado en la transición energética, sino la desalineación entre la lógica comunitaria e integrada de estos esquemas —donde los beneficios se expresan como ahorro, resiliencia y fortalecimiento productivo— y los marcos de bancabilidad convencionales basados en garantías patrimoniales, flujos aislados y maximización de retornos financieros. Cerrar esta brecha implica adaptar instrumentos, métricas y estructuras de mitigación de riesgo a la realidad de proyectos comunitarios de pequeña y mediana escala.

En este sentido, resulta clave promover estructuras de financiamiento mixto (*blended finance*) como enfoque estándar para Comunidades Energéticas en fases tempranas. Este tipo de proyectos requiere combinar capital catalítico (donaciones, subvenciones o primeras pérdidas), deuda concesional y, cuando aplique, aportes comunitarios, con el fin de reducir el costo promedio de capital, absorber riesgos iniciales y habilitar niveles sostenibles de apalancamiento. Dado que los flujos suelen ser graduales y sensibles a variaciones operativas, la deuda comercial sin mecanismos de mitigación tiende a ser incompatible con el perfil de caja de estos esquemas.

A la par, es necesario incorporar de manera sistemática instrumentos de mitigación y redistribución de riesgos, desplazando el énfasis exclusivo en colateral hacia mecanismos basados en flujo y desempeño. Esto incluye garantías parciales, reservas operativas, cuentas dedicadas, prelación de pagos, seguros y esquemas de pago por resultados. En conjunto, estas herramientas evitan que el riesgo recaiga de forma desproporcionada en la comunidad y fortalecen la confianza de los financiadores al establecer reglas verificables de administración y protección del flujo.

Por otro lado, se requiere ampliar el marco de evaluación financiera aplicable a Comunidades Energéticas, incorporando indicadores que reflejen su lógica y propósito. Aunque métricas como la TIR o el VPN siguen siendo útiles en ciertos contextos, en estos proyectos el objetivo suele centrarse en garantizar asequibilidad, continuidad y sostenibilidad más que en maximizar retornos financieros. En consecuencia, se recomienda complementar los indicadores tradicionales con métricas como la reducción efectiva de tarifa, el LCOE comunitario, la estabilidad de costos energéticos, la continuidad del servicio, la resiliencia del flujo y los efectos sobre la productividad local.

Adicionalmente, resulta pertinente fomentar un enfoque de estructuración progresiva, en el que la relación con el sistema financiero evolucione según la madurez del proyecto. No todas las Comunidades Energéticas están en condiciones de adoptar esquemas tipo *project finance* o SPV desde etapas iniciales; sin embargo, en proyectos con mayor escala, estabilidad de demanda u *offtaker*, puede ser viable incorporar estructuras más convencionales. Bajo este enfoque, la ruta consiste en consolidar primero la gobernanza y la sostenibilidad operativa, y posteriormente habilitar esquemas más sofisticados cuando los flujos, la institucionalidad y el entorno regulatorio lo permitan.

La participación del capital privado se estructura bajo un enfoque progresivo, condicionado a la reducción de riesgos y a la consolidación de la estabilidad operativa y financiera del proyecto. En etapas tempranas, el financiamiento público y concesional absorbe riesgos iniciales mediante instrumentos como capital catalítico, subvenciones o garantías parciales, permitiendo estabilizar flujos de caja y fortalecer la gobernanza del esquema. A medida que el proyecto alcanza umbrales mínimos de desempeño, como estabilidad de ingresos, cumplimiento de indicadores financieros (por ejemplo, DSCR) y trazabilidad de flujos, se habilita la entrada de capital privado a través de instrumentos como deuda con garantías, financiamiento a nivel de portafolio o, en etapas más maduras, esquemas de refinanciación o participación en capital.

En conjunto, transformar el enfoque del sistema financiero implica reconocer la naturaleza híbrida de las Comunidades Energéticas, donde convergen dimensiones energéticas, productivas y de gobernanza. A partir de este entendimiento, se hace necesario diseñar instrumentos que asignen riesgos de manera eficiente, reduzcan costos de transacción y valoren adecuadamente los beneficios generados. Este ajuste resulta indispensable para movilizar financiamiento climático a escala y consolidar las Comunidades Energéticas como un mecanismo sostenible y replicable de Transición Energética Justa en Colombia.

IV. Desarrollo de Capacidades Territoriales

El desarrollo de capacidades territoriales constituye una condición habilitante para la sostenibilidad operativa y financiera de las Comunidades Energéticas, y uno de los factores más determinantes para su escalabilidad. La evidencia recopilada en los diagnósticos previos muestra que, aun cuando existan recursos para inversión, los proyectos enfrentan riesgos elevados cuando las comunidades y los actores locales no cuentan con capacidades mínimas para administrar el esquema, sostener la operación y garantizar trazabilidad de recursos. En este contexto, la brecha no es únicamente tecnológica, sino principalmente institucional y socioempresarial, lo que exige consolidar la asistencia técnica como un componente estructural del modelo, con rutas de maduración progresiva y acompañamiento continuo.

Bajo esta lógica, resulta fundamental institucionalizar programas de asistencia técnica previa al cierre financiero, orientados a fortalecer capacidades financieras, contables y de gobernanza antes de ejecutar inversión. Esto implica formación y acompañamiento en presupuesto, registro y control de ingresos y gastos, administración de cuentas y fondos comunes, mecanismos de recaudo y tratamiento de mora, así como cumplimiento de requerimientos asociados a recursos públicos o financiadores. La experiencia demuestra que la disciplina de recaudo y la trazabilidad financiera son determinantes para cubrir OPEX, asegurar reposición y sostener la continuidad del servicio.

De manera paralela, se hace necesario desarrollar capacidades técnicas locales vinculadas a la operación y mantenimiento, mediante modelos que combinen formación comunitaria, contratos de servicio y esquemas de soporte técnico escalonado. En territorios rurales dispersos y ZNI, los costos y tiempos de respuesta en O&M son críticos para la sostenibilidad, por lo que resulta indispensable asegurar disponibilidad de repuestos, protocolos de mantenimiento preventivo, indicadores de desempeño y acuerdos de nivel de servicio (SLA). Si bien la formación local no sustituye la necesidad de soporte especializado, sí reduce la dependencia total de proveedores externos y fortalece la resiliencia operativa.

Asimismo, es clave fortalecer las capacidades de gestión comunitaria y gobernanza económica, entendidas como la capacidad de definir reglas claras y verificables para la asignación de beneficios, la toma de decisiones, el control

social y la resolución de conflictos. La sostenibilidad de estos proyectos depende en gran medida de acuerdos internos que reduzcan la discrecionalidad y fortalezcan la confianza entre miembros y terceros. En este sentido, resulta fundamental establecer claridad sobre roles, mecanismos de transparencia y reglas de distribución de beneficios y cobertura de costos comunes.

A su vez, conviene impulsar capacidades territoriales que permitan articular las Comunidades Energéticas con estrategias de desarrollo local y usos productivos de la energía. La evidencia indica que los proyectos con actividad productiva asociada presentan mayor estabilidad de demanda y mayor robustez del flujo. Por ello, los programas de fortalecimiento deben incluir la identificación de clientes ancla, cadenas de valor y oportunidades productivas donde la energía actúe como habilitador económico.

En conjunto, el desarrollo de capacidades territoriales debe concebirse como una ruta progresiva de maduración que acompañe todo el ciclo del proyecto, desde la preinversión hasta la implementación y operación. Sin este componente, las Comunidades Energéticas tienden a depender de apoyo externo permanente y enfrentan mayores probabilidades de fallas operativas que afectan su credibilidad. El fortalecimiento de capacidades territoriales es un requisito previo para la implementación efectiva de instrumentos financieros, en la medida en que mejora la trazabilidad de flujos y reduce el riesgo operativo percibido por financiadores.

V. Articulación con Cooperación Internacional y Financiamiento Climático

La articulación con cooperación internacional y financiamiento climático representa una oportunidad estratégica para acelerar el despliegue de Comunidades Energéticas en Colombia, particularmente en territorios con mayores brechas de acceso, alta vulnerabilidad climática y restricciones para acceder a financiamiento tradicional. No obstante, para que esta articulación sea efectiva y escalable, los recursos climáticos deben diseñarse como catalizadores de sostenibilidad y no como sustitutos permanentes del flujo del proyecto. La evidencia analizada indica que la cooperación puede desempeñar un rol determinante en etapas tempranas, absorbiendo riesgos iniciales, financiando asistencia técnica y habilitando estructuras financieras compatibles con proyectos comunitarios.

En este contexto, resulta clave orientar los recursos de cooperación hacia el cierre de brechas estructurales que limitan la bancabilidad, priorizando componentes que suelen estar subfinanciados. Entre estos se incluyen la asistencia técnica, el fortalecimiento de la gobernanza, la estructuración financiera, el diseño de mecanismos de recaudo y la constitución de reservas operativas y fondos de reposición. Incorporar estos elementos como parte explícita de la inversión climática contribuye a mejorar la sostenibilidad de largo plazo y reduce el riesgo de deterioro operativo.

A su vez, se recomienda estructurar instrumentos climáticos bajo esquemas de financiamiento mixto (blended finance), en los que la cooperación aporte capital catalítico, como primeras pérdidas, garantías o subvenciones condicionadas, que reduzcan el riesgo para financiadores reembolsables y faciliten la movilización de deuda concesional o inversión privada. Este enfoque resulta particularmente pertinente para proyectos comunitarios de pequeña y mediana escala, donde los costos de transacción son elevados y los márgenes financieros limitados. En este sentido, el rol del capital climático debe centrarse en mejorar el perfil de riesgo y habilitar financiamiento adicional, sin sustituir la sostenibilidad financiera interna del proyecto.

De manera complementaria, cobra relevancia fortalecer el uso de mecanismos de pago por resultados (PBR) y otros incentivos condicionados a desempeño verificable. Estos instrumentos permiten alinear el desembolso de recursos

con resultados en variables críticas como continuidad del servicio, disciplina de recaudo, reducción de emisiones, eficiencia operativa o sostenibilidad financiera. Adicionalmente, los recursos derivados de PBR pueden destinarse estratégicamente a amortización anticipada de deuda, fortalecimiento de reservas o expansión del sistema, mejorando progresivamente el perfil crediticio del proyecto.

Por otro lado, resulta pertinente promover la construcción de portafolios y programas replicables, en lugar de financiar proyectos aislados sin capacidad de escalamiento. La cooperación internacional puede desempeñar un rol clave en la estandarización de modelos, la documentación de buenas prácticas, el desarrollo de plantillas contractuales y la creación de plataformas de conocimiento y monitoreo. Esta aproximación contribuye a reducir costos de estructuración, mejorar la comparabilidad entre proyectos y atraer financiamiento climático a mayor escala.

Finalmente, es fundamental alinear la cooperación y el financiamiento climático con las prioridades nacionales de transición energética justa, desarrollo rural y reducción de brechas energéticas. Esta articulación requiere mecanismos institucionales que permitan canalizar recursos, coordinar roles y asegurar trazabilidad y seguimiento entre entidades públicas, cooperación y financiadores. Los recursos de cooperación pueden desempeñar un rol catalítico al complementar las estructuras financieras diseñadas por el sistema financiero, facilitando la movilización de capital reembolsable.

Tabla 1 - Resumen recomendaciones

Eje estratégico	Recomendación clave	Acciones específicas
Política pública	Consolidar un enfoque programático y territorial de Comunidades Energéticas	• Integrar CE en agendas de desarrollo rural, productividad e inclusión (PND, PDET) • Diferenciar estrategias entre SIN y ZNI • Incorporar financiamiento de ciclo de vida (CAPEX, OPEX, reposición) • Institucionalizar asistencia técnica como componente financiable
Regulación y normativa	Reducir incertidumbre mediante reglas claras, simples y adaptadas al territorio	• Clarificar definiciones para AGRC y GDC (beneficios, excedentes, roles) • Estandarizar procesos de conexión, medición y trámites • Implementar ventanillas únicas y protocolos específicos • Desarrollar regulación diferenciada para ZNI y zonas rurales
Sistema financiero	Adaptar el financiamiento a la lógica comunitaria y de pequeña escala	• Promover blended finance (capital catalítico + deuda concesional) • Incorporar mitigación de riesgos basada en flujo (no solo colateral) • Ampliar métricas: LCOE, asequibilidad, resiliencia, productividad • Implementar estructuración progresiva según madurez del proyecto

Capacidades territoriales	Fortalecer capacidades como base de sostenibilidad operativa y financiera	• Asistencia técnica previa y durante todo el ciclo del proyecto • Fortalecer capacidades financieras, contables y de gobernanza • Desarrollar capacidades locales de O&M (con soporte escalonado) • Vincular energía a actividades productivas y desarrollo local
Cooperación y financiamiento climático	Usar recursos climáticos como catalizadores de sostenibilidad y escalamiento	• Priorizar cierre de brechas estructurales (no solo CAPEX) • Estructurar instrumentos blended con capital catalítico • Implementar esquemas de pago por resultados (PBR) • Promover portafolios replicables y alineación con prioridades nacionales

CONCLUSIONES

Las Comunidades Energéticas representan una oportunidad estratégica para avanzar en la Transición Energética Justa en Colombia, al articular objetivos climáticos con desarrollo territorial, inclusión social y fortalecimiento productivo. Su potencial no se limita a la adopción de tecnologías renovables, sino a la posibilidad de democratizar la energía y convertirla en un habilitador de resiliencia económica en territorios rurales y semiurbanos con brechas históricas de acceso, calidad y asequibilidad del servicio.

No obstante, la movilización de financiamiento hacia estos esquemas enfrenta barreras estructurales que exceden la disponibilidad de recursos. Persisten desafíos regulatorios y procedimentales que incrementan incertidumbre y costos de transacción; restricciones del sistema financiero asociadas a criterios tradicionales de bancabilidad y ausencia de instrumentos adaptados; limitaciones institucionales y de gobernanza que afectan la sostenibilidad operativa; y brechas técnicas y territoriales que elevan costos de operación y reposición, especialmente en contextos rurales dispersos y ZNI. Estas barreras explican por qué muchos proyectos se concentran en CAPEX, mientras quedan desatendidos componentes críticos del ciclo de vida como OPEX, reposición y administración del esquema.

El análisis evidencia que la sostenibilidad y escalabilidad de las Comunidades Energéticas depende de condiciones habilitantes específicas. Entre ellas destacan: la asistencia técnica previa y continua como requisito de madurez organizacional; la construcción de arquitecturas financieras basadas en flujo (cuentas dedicadas, prelación de pagos y reservas) como sustituto de garantías tradicionales; la integración entre energía y actividad productiva para estabilizar demanda y fortalecer capacidad de pago; y la coordinación interinstitucional y gobernanza multinivel como mecanismo para reducir costos de transacción y habilitar rutas de implementación replicables. En conjunto, estos elementos permiten transitar de pilotos aislados hacia esquemas sostenibles, con mayor potencial de atraer financiamiento reembolsable y consolidar portafolios escalables.

En el marco del enfoque TCF, se concluye que el financiamiento climático puede desempeñar un rol catalítico decisivo si se orienta a cerrar brechas estructurales y no únicamente a financiar inversión inicial. La combinación de capital catalítico, deuda concesional, instrumentos de mitigación de riesgo y mecanismos de pago por resultados permite

reducir el riesgo percibido, mejorar el perfil financiero del proyecto y alinear los recursos con desempeño verificable. Esta aproximación es particularmente relevante para proyectos comunitarios de pequeña y mediana escala, donde los márgenes son estrechos y los costos de transacción son proporcionalmente altos.

Finalmente, este entregable concluye que consolidar Comunidades Energéticas como instrumento escalable de transición energética y financiamiento climático en Colombia requiere una agenda coordinada entre política pública, regulación, sistema financiero, fortalecimiento territorial y cooperación internacional. La transformación del ecosistema depende de reconocer la naturaleza híbrida de estos esquemas, energética, productiva y organizacional, y de diseñar instrumentos y procesos que permitan construir bancabilidad de manera progresiva, asegurando sostenibilidad operativa a lo largo del ciclo de vida y condiciones de replicabilidad a nivel nacional.

BIBLIOGRAFÍA

350.org. (s. f.). Brazil favela solar.

Ahmed, et al. (2024). Energy Communities in the European Union: Characterization, Trends, Business Models, Social Economy, and Sustainability. Sustainability.

Better Than Cash Alliance. (2021). Learning Series: COVID Colombia digital payments expansion.

Coalition for Community Energy (C4CE). (2020). Small-scale Community Solar Legal Guide and Templates.

Cogent Engineering. (2021). ZNI poverty and access to services in Colombia.

Community Energy England. (s. f.). Community Energy England official site.

Convergence. (2024). State of Blended Finance 2024.

Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG). (2021). Resolución CREG 174 de 2021 (generación distribuida).

CENS & CREG. (s. f.). Cartilla de autogeneradores para clientes CENS.

de São José, et al. (2021). Prosumers and energy transition: Role of local citizens in renewable energy systems.

The Democracy Collaborative. (s. f.). An Anchor Strategy for the Energy Transition.

Energypedia. (s. f.). Productive Use of Electricity from Mini-grids.

Energy, Sustainability and Society. (2019). Governance challenges in community-owned solar mini-grids in India.

Energy, Sustainability and Society. (2024). Community mini-grid failures in Tanzania.

Eos-GNSS. (s. f.). Coopeguanacaste success story.

Energy Sector Management Assistance Program (ESMAP). (2024). Five Government Approaches to mini-grid support.

European Union. (2018). Renewable Energy Directive Recast (RED II).

EU Clean Energy Islands. (s. f.). Eigg country profile.

European Commission. (s. f.). Mera Gao Power connects 15,000 households in India.

Fajardo, et al. (2025). Business models and access to finance for mini-grid development in sub-Saharan Africa.

FENOGE. (s. f.). Comunidad energética de Bahía Málaga (página del proyecto).

Garcés, et al. (2023). Sustainable electricity supply for small off-grid communities in Colombia.

Gill-Wiehl, et al. (2022). Community participation in mini-grid projects: A comprehensive review.

Hivos. (s. f.). Sumba Iconic Island Initiative for 100% renewable energy.

International Energy Agency (IEA). (2016). Nigerian Electricity Regulatory Commission Mini-Grid Regulation 2016 (ficha de política).

International Energy Agency (IEA). (2024). Bottom-up energy transitions: Managing the rise of energy communities in Latin America.

International Energy Agency (IEA). (2025). Global Energy Review 2025: CO₂ emissions.

International Growth Centre (IGC). (s. f.). Rural electrification with off-grid community microgrids in Uttar Pradesh, India.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2018). Off-grid Renewable Energy Solutions to Improve Livelihoods.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2019). Renewable Mini-Grids: Innovation Landscape Brief.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2020). Community Energy: Broadening the Ownership of Renewables.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2020). Pay-As-You-Go Models: Innovation Landscape Brief.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2021). Coalition for Action Energy Toolkit.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2025). The Success of Global Energy Transitions Starts with Early-Stage Project Financing.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2025). Renewable Power Generation Costs in 2024.

Isle of Eigg. (s. f.). Eigg Electric (official site).

Kallis, et al. (2021). Energy self-sufficiency in island communities.

Koirala, et al. (2016). Integrated community energy systems: A comprehensive review.

Madriz-Vargas, et al. (2016). Energy with Development: 50 years' Experience of COOPEGUANACASTE.

Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA). (s. f.). Africa's largest mini-grid to provide affordable and sustainable electricity in DRC.

Multilateral Investment Guarantee Agency (MIGA). (2025). MIGA to support over 100 energy projects in 20 African countries.

Power For All. (s. f.). Risk pooling initiative to unlock commercial investment in African mini-grids.

Premium Times. (2025). Powering Nigeria's future: How to fix broken promise of mini-grids.

PV Magazine. (2025). Colombia introduces new rules for energy communities.

REN21. (2024). Global Status Report 2024: Panama snapshot.

RESEX. (s. f.). RESEX Solar Amazon project story map.

RioOnWatch. (s. f.). Revolusolar: Solar Energy in Babilônia and Chapéu-Mangueira.

Rocky Mountain Institute (RMI). (2026). Sharing the Power: Community-Led Minigrids.

Rodríguez-Urrego, & Rodríguez-Urrego. (2021). Energy access and ZNI populations in Colombia.

SAIS Perspectives. (2020). Off-grid clean energy in Colombia.

ScienceDirect. (2021). Anchor customers in mini-grid economics.

SEADS. (2025). Electrifying the last mile: Community-based renewable energy in Eastern Indonesia.

Sustainable Energy for All (SEforAll). (2024). Mini-grids seeing unprecedented growth in push to achieve universal energy access.

Sustainable Energy for All (SEforAll). (2024). State of the Global Mini-Grids Market Report 2024.

Sustainable Energy for All (SEforAll). (2025). Private sector developers sign funding agreement for Zambia rural electrification (ZEDSI).

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SuperServicios). (2017). Diagnóstico ZNI (ZNI Diagnostic Report).

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SuperServicios). (2022). Boletín ZNI IV trimestre 2022.

Terrapon-Pfaff, et al. (2020). Off-grid project failure rates in Sub-Saharan Africa.

The Energy Mix. (2025). Fossil-fuelled power edges out Bangladesh's off-grid solar success.

World Bank. (s. f.). How blended finance can reorient cautious private investors (blog).

World Bank (IDA). (s. f.). IDA Financial Products.

World Bank & ESMAP. (s. f.). Mini Grids For Half A Billion People: Market Outlook and Handbook for Decision Makers.

World Resources Institute (WRI). (s. f.). Pay-as-you-go solar could electrify rural Africa.

World Resources Institute (WRI). (2022). De-risking Low-Carbon Investments.

World Resources Institute (WRI). (2025). Energy Communities Bring Electricity, Livelihoods to Colombia's Remotest Regions.