

Trabajo de Grado en la Modalidad de **Proyecto Líder/ TESIS**

Código de Trabajo: **S2**

Área del Trabajo: **Sostenibilidad**

Tutora: **Mónica Ramos Mejía**

Análisis del Impacto: Transición Energética Justa para la Economía Popular en Colombia

María Paula Gómez Pérez^{1*}

Abstract:

This research investigates the role of blended finance in fostering a just energy transition for Colombia's popular economy. The study was conducted in collaboration with the Colombian Banking Association (Asobancaria) and the Ministry of Mines and Energy, focusing on the program "Solar Energy for Popular Economies." The work integrates theoretical frameworks such as multi-level perspective (MLP) and energy justice to propose a comprehensive set of impact indicators. These indicators evaluate socio-environmental outcomes related to solar energy solutions implemented in micro-businesses. Methodologically, the study employed literature reviews, desk research, and focus groups to validate the proposed metrics. Results highlight significant contributions of blended finance mechanisms in reducing energy costs, improving credit access, and fostering equitable regional energy solutions. However, the findings also underscore challenges such as data accessibility and systemic coordination among stakeholders. Conclusively, the study presents a practical framework for financial institutions to measure and optimize their socio-environmental impacts, emphasizing the need for cooperative efforts to ensure a fair and inclusive energy transition.

Keywords: just energy transition; blended finance; solar energy; impact indicators; Colombian popular economy; energy justice.

Resumen:

Esta investigación analiza el papel de las finanzas combinadas en la promoción de una transición energética justa para la economía popular en Colombia. El estudio se llevó a cabo en colaboración con la Asociación Bancaria de Colombia (Asobancaria) y el Ministerio de Minas y Energía, enfocándose en el programa "Energía Solar para Economías Populares". El trabajo integra marcos teóricos como el enfoque multinivel (MLP) y la justicia energética para proponer un conjunto integral de indicadores de impacto. Estos indicadores evalúan los resultados socioambientales relacionados con las soluciones solares implementadas en micronegocios. Metodológicamente, el estudio empleó revisión bibliográfica, investigación documental y grupos focales para validar las métricas propuestas. Los resultados destacan importantes contribuciones de los mecanismos de financiación combinada en la reducción de costos energéticos, la mejora del acceso al crédito y la promoción de soluciones energéticas equitativas a nivel regional. Sin embargo, los hallazgos también subrayan desafíos como la accesibilidad a datos y la coordinación sistémica entre actores. Concluyendo, el estudio presenta un marco práctico para que las instituciones financieras midan y optimicen sus

¹ Alumna de la Carrera de Administración, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, 110231, Colombia.

* Correspondencia: gomezmpaula@javeriana.edu.co.

impactos socioambientales, enfatizando la necesidad de esfuerzos colaborativos para garantizar una transición energética justa e inclusiva.

Palabras clave: transición energética justa; finanzas combinadas; energía solar; indicadores de impacto; economía popular colombiana; justicia energética.

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento se enmarca en el proceso de elaboración de un Trabajo de Grado para obtener el título de Administradora de Empresas. Surge como resultado de un proceso de prácticas en la Asociación Bancaria y de Entidades Financieras de Colombia (Asobancaria), dentro de la Dirección de Sostenibilidad, y se enfoca en un tema de gran relevancia para el desarrollo sostenible: la transición energética justa. El propósito central de este trabajo es proponer indicadores de impacto para evaluar la efectividad de los instrumentos de finanzas combinadas en la promoción de una transición energética justa para la economía popular en Colombia.

Para alcanzar este propósito, el documento presenta un marco teórico preliminar que se estructura en torno al concepto de la transición energética justa. Este análisis teórico no solo busca profundizar en la comprensión de estos conceptos, sino también en su aplicación práctica a través del objeto de estudio esta investigación: el programa de Energía solar para economías populares. Esta iniciativa, liderada por el Ministerio de Minas y Energía de Colombia a través del Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE), tiene como objetivo integrar esfuerzos gubernamentales con los de operadores de paneles solares y entidades financieras, promoviendo así un modelo sostenible de generación energética para poblaciones vulnerables.

La pertinencia de este estudio se justifica por la necesidad de contar con un enfoque cuantificable y crítico que permita al sector financiero evaluar su rol en la transición energética justa. Este sector desempeña un papel esencial en la movilización de capital para energías renovables y, en conjunto con el sector público, se enfrenta al reto de crear condiciones de inversión que impulsen proyectos sostenibles y accesibles. A pesar de que los países de ingresos medios y bajos representan dos tercios de la población mundial, solo captan una quinta parte de las inversiones globales en energías limpias (Banco Mundial, 2023); una disparidad que refleja las dificultades de acceso al financiamiento debido a los altos costos del capital y las limitaciones fiscales.

De este modo, y reconociendo la importancia de realizar estudios sobre la transición energética justa en Colombia y la región, se rastrea el siguiente abordaje de la cuestión. En primer lugar, se puede contemplar en la investigación de Ramos-Mejía et al. (2018) cómo la reflexión sobre los contextos de los países en vías de desarrollo, y sus transiciones sostenibles, presentan retos complejos debido a las estructuras institucionales desiguales y a las economías marcadas por la exclusión social. Estos autores hicieron un trabajo exhaustivo por demostrar cómo, en estas regiones, los procesos de cambio sociotécnico necesitan adaptarse a sus contextos – donde existen tanto instituciones funcionales como disfuncionales. Este enfoque sugiere que las transiciones requieren una combinación de enfoques innovadores que reconozcan las limitaciones como las oportunidades locales; considerando, especialmente, los intereses de las comunidades marginadas.

Por otro lado, existe una perspectiva de estado de desarrollo, divulgada por la obra de Swilling et al. (2016). Estos autores proponen que una transición justa debe involucrar el compromiso dual hacia el bienestar humano y la sostenibilidad ambiental. Para este enfoque, los gobiernos y el sector financiero deben actuar en conjunto para enfrentar los desafíos estructurales, promoviendo políticas

que no solo reduzcan las emisiones de carbono, sino que también garanticen mejoras en la calidad de vida de las poblaciones vulnerables.

Así mismo, estudios como el Vega-Araújo et. al (2023), enfocados en la transición justa en las regiones productoras de carbón, como Cesar y La Guajira, revelan la necesidad de una gobernanza participativa y de un enfoque de justicia distributiva. Estos estudios han abordado la cuestión desde las implicaciones no solo climáticas de la transición, sino un abordaje integral para la reestructuración de las economías locales y la creación de empleo alternativo.

En conjunto, estas perspectivas exponen la necesidad de construir indicadores de impacto que aborden la transición energética desde una perspectiva sistémica, reconociendo la complejidad del problema. Sin embargo, a pesar de los avances conceptuales, la revisión de estos antecedentes revela una carencia de herramientas y metodologías claras para evaluar el impacto específico del sector financiero y del financiamiento en este proceso de transición. Este estudio busca precisamente llenar este vacío, proporcionando una perspectiva que evalúe los avances hacia una transición justa y sostenible e identifique áreas de mejora y participación para actores aún subrepresentados en el proceso.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Hoy en Colombia uno de los esfuerzos más intensos se está haciendo en pro de la transición energética justa. El gobierno nacional tiene como uno de sus objetivos fundamentales “adelantar una transición energética justa, sostenible, que busque asegurar la soberanía energética del país, el acceso democrático a la energía y acciones claras para enfrentar el cambio climático” (*Transición Energética Justa – IPSE*, n.d.). Este pilar en el mapa de acciones políticas de Colombia pretende ser gradual y requiere de múltiples actores involucrados, entre ellos la banca colombiana. De allí, este documento propenderá exponer una introducción al contexto de la transición energética justa en Colombia, así como una revisión bibliográfica sobre este concepto y el papel del sistema financiero en esta transformación sociotécnica².

Transición energética justa

Al abordar la cuestión de la transición energética justa es posible segmentar este concepto en dos partes que ayudan a comprender claramente a qué se refiere: transición energética y justicia.

En primer lugar, la transición energética se refiere a los avances económicos y tecnológicos que transforman la manera como los humanos producen y consumen energía (Bhutada & Venditti, 2022). En la historia reciente de los seres humanos se ha evidenciado múltiples procesos de transición energética. Los humanos han evolucionado de usar fuerzas naturales - p.e. el viento o el agua - como recursos energéticos, pasando por inventos revolucionarios como la máquina de vapor y los motores de combustión interna, hasta llegar a la creciente necesidad del siglo XXI que demanda una transición energética que contribuya a la reducción de los gases de efecto invernadero (*Historia De La Transición Energética Desde 1800*, 2022)³.

² En el *Anexo 1* se puede encontrar un recorrido histórico por el proceso de transición energética justa del país.

³ Este proceso evolutivo puede evidenciarse en el *Anexo 2*.

Como lo hace evidente la historia, no toda transición energética denota el uso de recursos limpios⁴; en su lugar, refiere a un proceso de transformación sociotécnica que responde a las demandas socioeconómicas de cada una de las etapas de la historia. En el presente, el aumento de la temperatura global⁵ y la sustentada correlación entre el consumo de carbón para la generación de energía y la emisión de gases de efecto invernadero (Stephen & Zhuang, 2022) ha generado una creciente demanda⁶ por nuevas tecnologías que permitan transiciones a energías limpias que conduzcan al retiro de combustibles fósiles de las economías.

El segundo componente es el de justicia. El apellido justo en la transición energética que prospecta Colombia contiene un sentido de impacto social que no es superficial. Al referirse a transición energética justa se está hablando de una transformación que, además de evolucionar en los sistemas de producción y consumo energético hacia respuestas más sostenibles, pretende hacerlo de manera incluyente teniendo en cuenta los medios de producción de los actores implicados, “through deep structural changes which involve diverse degrees of cooperation and conflict among all actors involved” [a través de cambios estructurales profundos que involucran diversos grados de cooperación y conflicto entre los todos los actores involucrados] (Ramos-Mejía et al., 2018, p. 217).

La condición de posibilidad para lograr la transición energética justa es que dicha transformación tecnológica sea para alcanzar (1) el bienestar humano - como un todo, lo que incluye las dimensiones de ingresos, educación, y salud - y (2) la sostenibilidad ambiental (Swilling et al., 2016). Para motivar un objetivo como ese, es necesario que los principales actores del régimen sociopolítico⁷ impulsen transformaciones estructurales hacia ese propósito; en otras palabras, se requiere una coalición estratégica de intereses que compartan el paradigma de la transición justa como objetivo común (Ibid).

Para lograrlo, es indispensable pensar la definición de justicia energética que se encuentra en el fondo de este paradigma. Como lo señalan Araya et al. (2023), esta ha sido definida como un marco conceptual, analítico y de toma de decisiones que ha sido acuñado por Goldthau y Socavool por primera vez en 2012. Desde entonces, este concepto ha evolucionado “desde el diálogo con política públicas, acuerdos, principios de justicia, reconocimiento de relaciones de poder y un fuerte componente de diferenciación entre el norte y el sur global” (Araya, y otros, 2023, pág. 23). En el presente, esta herramienta conceptual para la transición energética justa se define como un “global

⁴ Ejemplos de recursos limpios incluyen la energía solar, la energía eólica, la energía hidroeléctrica, la energía geotérmica y la biomasa sostenible.

⁵ Se calcula que, en el presente, la temperatura global ha aumentado 1,18°C respecto al siglo pasado (Lindsey & Dahlman, 2024).

⁶ Esta demanda se materializa en acciones como el Acuerdo de París del 2015, en el que se establecieron objetivos globales como reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para limitar el aumento de la temperatura global a no más de 1,5°C (*El Acuerdo De París* | Naciones Unidas, n.d.). Para lograr un objetivo de esta magnitud, se han propuesto metas específicas como la reducción del 45% de las emisiones para el 2030 y el Cero Neto para el 2050 (*Net Zero Coalition* | Naciones Unidas, n.d.).

⁷ Según Swilling et al., un régimen sociopolítico es una “specific constellation of actors (interests) who have agreed on a set of ground rules for conducting the business of everyday politics within and outside the formal institutions of the political system” [constelación específica de actores (intereses) que han acordado un conjunto de reglas básicas para llevar a cabo el negocio de la política cotidiana dentro y fuera de las instituciones formales del sistema político]. (2016, p. 656)

energy system that fairly disseminates both the benefits and costs of energy services, and one that has representative and impartial energy decision-making” [sistema energético global que distribuye de manera equitativa tanto los beneficios como los costos de los servicios energéticos, y que tiene una toma de decisiones energéticas representativa e imparcial] (Sovacool & Dworkin, 2015, pág. 436).

Esta concepción abarca tres elementos clave relacionados con la justicia energética: los costos, refiriéndose a cómo los peligros y las externalidades del sistema energético afectan de manera desigual a las comunidades; los beneficios, aludiendo a la distribución desigual en el acceso a sistemas y servicios energéticos modernos; y los procedimientos, señalando cómo numerosos proyectos energéticos se desarrollan con procesos de toma de decisiones excluyentes, carentes de debido proceso y representación adecuada (Ibid). De estos elementos se desprenden los tres principios considerables para los procesos de toma de decisión y planificación relacionados con la transición energética justa⁸. Estos son:

- un principio distributivo, vinculado a los costos y beneficios de los procesos de producción, transporte y distribución y del suministro de servicios energéticos
- un principio procedimental o participativo, vinculado a los procedimientos de toma de decisiones y sus instancias de participación, y
- un principio restaurador, vinculado al reconocimiento de segmentos de la sociedad que han sido históricamente afectados o ignorados a partir del desarrollo energético global (Heffron y McCauley, 2018)⁹.

Estos principios, ampliamente consolidados en la literatura actual, permiten establecer el objetivo de la transición justa, es decir, “la reducción de las desigualdades resultantes del sistema energético en las sociedades modernas” (Araya, y otros, 2023, pág. 24). Para lograr un propósito como este, donde las transiciones energéticas sean más equitativas y sostenibles, se requiere un abordaje que permita comprender la complejidad de las interacciones entre tecnología, sociedad y medio ambiente.

En este contexto, el enfoque multinivel (MLP, por sus siglas en inglés) de Geels se presenta como una herramienta fundamental. Este enfoque, basado en la teoría de transiciones sociotécnicas, proporciona un marco analítico para entender cómo se producen cambios profundos y estructurales en los sistemas energéticos. A través de la interacción entre tres niveles analíticos —el paisaje (macro), que considera las fuerzas exógenas y globales; el régimen (meso), que incluye las estructuras y prácticas dominantes; y los nichos (micro), donde surgen innovaciones disruptivas— (Geels F. W., 2011)¹⁰, el MLP permite analizar cómo las presiones externas, como la necesidad de reducir emisiones de gases de efecto invernadero, junto con las innovaciones tecnológicas y sociales, pueden desafiar y eventualmente transformar los regímenes energéticos predominantes.

⁸ Sovacool & Dworkin (2015) explican cómo la justicia energética funciona como una herramienta analítica. Sobre esto, consideran que esta sirve para reconfigurar la manera cómo se definen los problemas energéticos, pues, es gracias a su entrada en el debate, que se puede reconocer que las elecciones sobre la tecnología energética no son solo sobre el hardware.

⁹ Traducción de Araya et al. (2023).

¹⁰ Ver *Anexo 2*.

Este marco no solo ayuda a visualizar cómo emergen las prácticas alternativas, sino también cómo estas pueden integrarse para promover una transición energética justa, en la que los beneficios y costos se distribuyan de manera equitativa y las decisiones energéticas sean inclusivas y representativas. En ese sentido, todo análisis crítico de una solución para la transición energética justa en el país debe poder revisar cómo los diversos elementos de este sistema interactúan entre sí para propender una transición que sea lo suficientemente fuerte como para luchar contra las fuerzas de las dinámicas del régimen sociotécnico y que, de hecho, sepa aprovechar las ventanas de oportunidad.

Para entender las complejidades de una transición energética justa en Colombia, es esencial, entonces, explorar cómo los diversos componentes del sistema energético —incluyendo la industria, la política, el mercado, las preferencias de consumo, la ciencia, la cultura y la tecnología¹¹— se interrelacionan y se influyen mutuamente. A continuación, se pueden visualizar algunas de estas interacciones en el contexto actual del país:

Interacciones entre industria, tecnología y política

Colombia está avanzando en el desarrollo de tecnologías para energías renovables, incluyendo la energía eólica, solar y la producción de hidrógeno de bajas emisiones. Esto se impulsa desde la publicación de CONPES 4075, para la Transición Energética Justa, el cual promueve el desarrollo tecnológico no solo con el fin de diversificar la matriz energética, sino también promover la independencia tecnológica del país, evitando la dependencia de soluciones importadas, que pueden ser costosas y menos eficientes (DNP, 2022). Allí se evidencia la interrelación de la industria con los avances de la tecnología pues, cuando la primera adopta estos nuevos desarrollos, sirve de promotor de la innovación y el crecimiento económico sostenible.

Interacciones entre la política y la participación ciudadana

El programa de gobierno 2022-2026 propone una transición energética justa con una visión territorial (La Nota Económica, 2023), para ello han construido una Hoja de ruta para la participación comunitaria en la construcción de políticas claras y coherentes para este propósito. Este documento destaca la importancia de incluir a las comunidades en el diseño e implementación de proyectos energéticos. Se propone un enfoque de gobernanza que fomente la participación activa de las comunidades locales y otros actores sociales, permitiendo que estos grupos representación en la toma de decisiones en esta materia (Ministerio de Minas y Energía, República de Colombia, 2022). Estos procesos concluyeron en la Hoja de Ruta de la Transición Energética Justa, una política nacional que sintetiza los 27 diálogos realizados con 8 grupos poblaciones y 2.000 personas en total.

Interacciones entre las preferencias de consumo, el mercado y la academia

Como se explicó anteriormente, el tercer principio de la transición energética justa en Colombia implica la participación social vinculante. La estrategia fundamental detrás de este principio es la creación de comunidades energéticas, permitiendo a los ciudadanos participar activamente "en la

¹¹ Estos elementos del régimen sociotécnico han sido tomados de la figura expuesta en el *Anexo 3*, provenientes de la perspectiva multinivel de Geels (2011).

cadena de valor de electricidad como consumidores y generadores" (Ibid, pág. 7). Un ejemplo pionero de este enfoque es el proyecto piloto en La Estrecha, una comunidad energética ubicada en la vereda La Estrecha, en Medellín. Este proyecto fue impulsado por la Universidad EIA en colaboración con otras instituciones académicas y organizaciones locales. A pesar de que inicialmente enfrentó ciertas resistencias, La Estrecha logró integrar a 24 hogares que se convirtieron en productores de electricidad. Esta electricidad es vendida a Empresas Públicas de Medellín (EPM), y las ganancias obtenidas se distribuyen equitativamente entre los miembros de la comunidad (Naranjo, 2024).

Este caso ilustra cómo la transición energética justa no solo modifica las dinámicas del mercado, transformando a los ciudadanos en prosumidores (productores y consumidores simultáneamente), sino que también afecta los patrones de consumo. Por ejemplo, para asegurar el éxito del proyecto, es crucial que la comunidad mantenga un compromiso constante con el uso responsable y regular de la energía. Los miembros de la comunidad se encargan de monitorear el consumo eléctrico de sus hogares, identificando picos y anomalías para mantener la sostenibilidad del sistema energético comunitario (Ibid).

Interacciones entre ciencia y cultura

El caso de los techos solares en La Guajira, específicamente en comunidades Wayúu, demuestra cómo el conocimiento científico y las innovaciones tecnológicas necesitan de una integración con las prácticas culturales y las necesidades sociales locales para promover una transición verdaderamente sostenible (Ministerio de Minas y Energía, 2024). Este proyecto, a diferencia de estrategias previas de transición energética que incluían la construcción de grandes parques solares y eólicos, adopta un enfoque más inclusivo y participativo. Las experiencias pasadas, en las que las comunidades Wayúu han protestado por la falta de consulta previa y en demanda del respeto a sus derechos territoriales, han impulsado la necesidad de replantear estos proyectos bajo un marco de entendimiento cultural (González Posso, 2023). Este enfoque de inclusión no solo busca evitar conflictos en los territorios, sino que también asegura la sostenibilidad social y cultural de los proyectos energéticos.

De este modo, el análisis de estas interrelaciones muestra la importancia de considerar el sistema energético como un todo, donde cada componente se influye mutuamente, y no como partes aisladas. Un enfoque como este, de carácter sistémico, permite abordar las complejidades y tensiones inherentes a la transición energética, al tiempo que asegura que los beneficios y costos se distribuyan de manera justa y equitativa entre todos los actores involucrados.

En este contexto, el próximo apartado abordará el papel del sector financiero en el sistema energético y en la transición energética justa, explorando cómo el desarrollo de las transiciones sostenibles imperantes demanda al sector financiero una respuesta innovadora y sensible a las realidades socioambientales del planeta.

El lugar del sector financiero en la transición energética justa

En consonancia con la perspectiva multinivel para comprender la transición energética justa, es posible identificar las finanzas como un "resource and function from innovation studies by including financiers in the additional social groups that influence technical trajectories and embedding them, at the regime level, in user practices and application domains (markets)" [recurso y una función de

los estudios de innovación al incluir a los financiadores en los grupos sociales adicionales que influyen en las trayectorias técnicas y, al integrarlos a nivel de régimen, en las prácticas de los usuarios y los dominios de aplicación (mercados)] (Geels, 2002, como se citó en Naidoo, 2020, pág. 273).

Esta visión, como lo señala Naidoo (2020), suele asociar el papel del sistema financiero en el proceso de transición energética con la corrección de fallas de mercado, infraestructura y transformativas. Este enfoque puede ser útil para identificar instrumentos financieros que reduzcan los riesgos asociados a proyectos de sostenibilidad, pero limita el papel de las políticas a una función reactiva (Weber y Rohracher, 2012). Al restringirse a la corrección de fallas, esta visión no explora plenamente el potencial transformador de las finanzas para crear nuevos caminos económicos que promuevan una transición energética verdaderamente justa. Por lo tanto, se hace necesario superar esta visión para considerar los mecanismos financieros, no solo como mecanismos de mitigación de riesgos, sino como un motor de cambio estructural profundo y sostenible a largo plazo (Naidoo, 2020).

Contrariamente a esta comprensión del MLP, revisiones como las realizadas por Perez (2002) y O'Sullivan (2005) posicionan al sistema financiero en un rol central para las transformaciones económicas fundamentales a través de la tecnología (como se citó en Naidoo, 2020). Sus perspectivas coinciden en que la investigación en torno a la revolución tecnológica y la financiación debe partir de la comprensión de las características específicas del proceso de innovación, ya que estas determinan tanto la naturaleza de los problemas a resolver como los métodos y recursos (financieros) necesarios para abordarlos (Ibid). Naidoo (2020), lo paraleliza con el problema de la transición sostenible; reconociendo las diferencias esenciales entre las revoluciones tecnológicas y las transiciones sostenibles¹², el autor posiciona las características de las transiciones hacia la sostenibilidad como un punto de partida que permite comprender las demandas que los procesos de transición imponen al sistema financiero.

De allí, Naidoo (2020) propone la siguiente descripción de las características de la transición sostenible y las demandas del sistema financiero a las que ha conducido:

Cambios direccionales

Ya que las transiciones sostenibles se distinguen por tener un objetivo normativo claro – un desarrollo de bajas emisiones, resiliente al clima y socialmente justo (Swilling and Annecke, 2006, como se citó en Naidoo, 2020) –, esto implica redirigir los sistemas económicos hacia prácticas más sostenibles. Al sistema financiero, esto le demanda grandes inversiones alineadas y coherentes con esta dirección; se trata de inversiones que promuevan prácticas sostenibles y desvinculen los recursos de sectores insostenibles (como los combustibles fósiles, p.e.).

¹²Según Naidoo (2020), las revoluciones tecnológicas y las transiciones sostenibles difieren en cinco aspectos clave: 1) las transiciones sostenibles tienen objetivos explícitos hacia metas económicas, sociales y ambientales, 2) son procesos delimitados en el tiempo que requieren aceleración, 3) priorizan la equidad y la justicia social, 4) se enfocan en la renovación del sistema económico completo, y 5) están guiadas por marcos normativos y financieros internacionales, a diferencia de las revoluciones tecnológicas.

Dinámicas temporales

Considerando que la transición sostenible exige máxima urgencia¹³, la acción para el cambio climático debe ser en el menor plazo posible. Aunque las transiciones normalmente se desarrollan en largos periodos y de manera no lineal (Geels, 2011, como se citó en Naidoo, 2020), es crucial acelerarlas para prevenir efectos devastadores. Para ello, el sistema financiero debe adaptarse a las necesidades temporales de la transición, apoyando acciones inmediatas para construir infraestructuras sostenibles y promoviendo inversiones a mediano y largo plazo que fomenten sistemas de producción y consumo sostenibles. Esta demanda al sistema se enfoca sobre todo en “instilling a sense of urgency among intermediaries, markets and infrastructure to orient resources towards financing interventions that lower emissions and build resilience...” [inculcar un sentido de urgencia entre los intermediarios, los mercados y las infraestructuras para orientar los recursos hacia la financiación de intervenciones que reduzcan las emisiones y aumenten la resiliencia] (Naidoo, 2020, pág. 279).

Impacto en coexistencia del sistema

Las transiciones sostenibles permiten la coexistencia de sistemas antiguos y nuevos, enfrentando prácticas insostenibles y facilitando cambios transformacionales (Ibid). Sin embargo, esto conlleva riesgos de perpetuar desigualdades sociales y de crear inestabilidad financiera al intentar dismantlar los sistemas actuales. De allí que surja la demanda al sistema financiero de fomentar una racionalidad de inversión que considere la transición como una necesidad social y ambiental, más allá de una oportunidad de crecimiento. Esto debe asegurar que las inversiones beneficien también a grupos vulnerables y marginados – tales como comunidades rurales, indígenas, mujeres y jóvenes.

Contexto social contestado

La transición hacia la sostenibilidad genera interacciones y tensiones entre diversos actores sociales, que promueven distintas visiones del camino hacia un futuro sostenible (Loorbach et al., 2017, como se citó en Naidoo, 2020). Estas dinámicas implican desafíos para la formulación de políticas inclusivas y participativas, y requieren flexibilidad para adaptarse a aprendizajes a lo largo del proceso. En este sentido, la demanda al sistema financiero es hacia una “willingness to transparently engage in inclusive and participatory processes that collectively frame a shared vision for a new sustainable economy” [voluntad de comprometerse de forma transparente en procesos inclusivos y participativos que enmarquen colectivamente una visión compartida de una nueva economía sostenible] (Naidoo, 2020, pág. 280). Para esto, debe considerar la adopción de modelos de negocio no tradicionales y acuerdos financieros innovadores que prioricen resultados ambientales y sociales.

Experimentación contextual

Para lograr respuestas específicas y adecuadas a los problemas de sostenibilidad, la contextualización y experimentación son esenciales. Esto implica la necesidad de desarrollar nuevos enfoques económicos sostenibles que sean iterativos, no lineales y basados en la práctica, a través de

¹³ Informes como el sexto IPCC, publicado en 2023, acentúan esta urgencia (IPCC, 2023)

procesos de aprendizaje y prueba en diferentes contextos (Rip, 2006, como se citó en Naidoo, 2020). Esto demanda al sistema financiero que se adapte para apoyar este tipo de enfoques, lo que puede implicar periodos prolongados para que los procesos de transición se desarrollen y consoliden.

Estas demandas al sistema financiero, movidas por el proceso de transición energética justa, conducen a comprender cuál es el lugar que debe jugar este componente del sistema: es el actor encargado de redirigir capital hacia inversiones sostenibles con un enfoque de urgencia e inclusión social, priorizando no solo la rentabilidad, sino el impacto ambiental y social, y apoyando la flexibilidad y la experimentación para permitir que la transición se pueda adaptar a los contextos específicos. Para lograrlo, será perentorio que construya modelos de negocio no tradicionales e innovadores, apoyados por acuerdos financieros con fuentes de capital diversas.

En este sentido, las finanzas combinadas han emergido como un instrumento crucial en el proceso de transición energética justa, ya que utilizan una mezcla de capital público y privado para “implementar de manera efectiva proyectos de inversión críticos, pero difíciles de financiar” (Popovic et al., 2024, p. 6). Al asumir el mayor riesgo, las instituciones públicas reducen la exposición de los inversores privados, mejorando así la rentabilidad e incentivando su participación en proyectos sostenibles que de otro modo serían inviables. Este enfoque no solo facilita la distribución del riesgo según la tolerancia de los inversores, sino que ha demostrado ser particularmente eficaz en mercados emergentes.

Sin embargo, reducir el papel del sector financiero en la transición energética justa a la implementación de modelos de financiamiento combinado sería insuficiente y simplista. Como lo plantea la perspectiva sistémica predominante en este análisis, una transformación genuina requiere comprender las interrelaciones complejas entre los diferentes componentes del sistema. Por lo tanto, una evaluación crítica del impacto de las finanzas combinadas debe ir más allá de la mera inversión de capital con riesgos mitigados; es fundamental analizar cómo este capital ha catalizado transformaciones estructurales en el medio ambiente, el mercado, las dinámicas de consumo, la cultura, y las condiciones de vida. Solo entonces será posible valorar plenamente el aporte del sector financiero a una transición energética justa.

3. OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar indicadores de impacto para evaluar la efectividad de los instrumentos de finanzas combinadas en la promoción de una transición energética justa para la economía popular en Colombia

Objetivos Específicos / Hipótesis

1. Realizar una revisión bibliográfica sobre la transición energética justa y el rol del sector financiero para ella.

2. Investigar acerca del programa de transición energética justa para la economía popular en Colombia, examinando su origen, estructura, objetivos, población beneficiaria y políticas.
3. Identificar las variables que definen el impacto potencial de los instrumentos de finanzas combinadas en la reconversión energética de micronegocios en Colombia y su aporte a la transición energética justa en el país.
4. Validar y ajustar los indicadores preliminares de impacto socioambiental para el programa Energía solar para economías populares a través de un análisis cualitativo con los principales actores del sector.

4. METODOLOGÍA

El enfoque metodológico de este trabajo combina el análisis de fuentes secundarias, la investigación de escritorio (*desk research*) y el desarrollo de grupos focales.

Revisión bibliográfica y análisis documental

Para los primeros dos objetivos específicos, se llevó a cabo una revisión bibliográfica y análisis documental utilizando fuentes secundarias. Esta metodología implicó la consulta de artículos académicos, informes, y documentos oficiales disponibles en las bases de datos de la Pontificia Universidad Javeriana, así como materiales proporcionados por Asobancaria y políticas públicas relacionadas con la transición energética. Con este tipo de metodología se pretende construir un contexto político, económico, histórico y conceptual, identificando las principales teorías, modelos y enfoques que se han desarrollado en el campo de estudio.

Investigación de escritorio

Para abordar el tercer objetivo específico, se realizó una investigación de escritorio enfocada en la identificación de variables clave que definan el impacto potencial de los instrumentos de finanzas combinadas en la reconversión energética de micronegocios en Colombia. Esta metodología implicó la revisión y análisis de casos de estudio, informes de impacto, y otros documentos que permitieron definir qué aspectos son relevantes para medir el impacto socioambiental del aporte del sector financiero en la transición energética justa. La selección de variables se basó en criterios de relevancia, viabilidad de medición y pertinencia para el contexto colombiano.

Grupos focales

Finalmente, para el cuarto objetivo específico, se empleó el enfoque cualitativo de los grupos focales. Este se centró en la discusión de los resultados obtenidos de la investigación de escritorio con los principales grupos de interés, incluyendo los equipos de sostenibilidad de las entidades participantes del programa Energía solar para economías populares, representantes de FENOGE, Asobancaria, operadores solares y expertos académicos en la materia. Con este tipo de metodología es posible validar y refinar los indicadores propuestos, asegurando que sean aplicables y alineados con las necesidades de los actores claves.

5. RESULTADOS

Objetivo específico 1: realizar una revisión bibliográfica sobre la transición energética justa y el rol del sector financiero para ella.

Gracias al ejercicio de revisión bibliográfico y análisis documental de fuentes secundarias – expuesto en el apartado *Revisión de la literatura* –, se ha logrado consolidar el siguiente panorama teórico sobre la transición energética justa y el papel del sector financiero en ella:

Enfoque multinivel (MLP)

El enfoque multinivel (MLP) de la transición energética justa permite entender esta transición como todo un proceso de cambio profundo en los sistemas energéticos que es promovido por presiones globales y cambios en las tecnologías, el mercado y la sociedad (Geels F. W., 2011). Gracias a los tres niveles analíticos que este propone (el paisaje, el régimen y los nichos), es posible examinar cómo los cambios estructurales surgen de la interacción de estos niveles.

En este marco, se hace posible comprender cómo innovaciones disruptivas - como los paneles solares - y las demandas socioeconómicas - como los negocios de la economía popular con altos costos energéticos - impulsan el cambio de los regímenes energéticos - el sistema financiero (Geels, 2002) (Naidoo et al, 2020). Así, el sistema financiero, en el nivel de régimen y gracias a su capacidad de influir en la movilización de capital, interactúa con los usuarios y el mercado para intervenir en las trayectorias tecnológicas y sociales, permitiendo la financiación de sectores sostenibles y mitigar el riesgo a través de proyectos innovadores de energía limpia.

Justicia energética como marco de análisis sistémico

Por su parte, el desarrollo conceptual de la justicia energética por Golthau y Socavool (2012) establece un marco inclusivo y sistémico, adecuado para analizar la transición energética justa en contextos como el colombiano: diversos y con necesidades complejas. Este enfoque se basa en tres principios: el principio distributivo, que aboga por la igualdad en la distribución de los costos y beneficios de la energía; el principio procedimental o participativo, que enfatiza la transparencia y la participación en los procesos de toma de decisiones; y el principio restaurador, que reconoce la necesidad de compensar a los grupos históricamente afectados por los sistemas energéticos actuales (Heffron, McCauley, & Sovacool, 2015).

Estos principios permiten abordar el problema del sistema energético, y la transición hacia él, de manera holística. Con ellos, es posible considerar no solo la innovación tecnológica, sino también los aspectos sociales y culturales que forman parte de la infraestructura energética y su impacto en la sociedad.

El rol del sector financiero

Con estos marcos conceptuales, el MLP y la justicia energética, el sector financiero se configura como un pilar esencial para viabilizar una transición que sea inclusiva y sensible a las desigualdades estructurales. Como lo explica Naidoo (2020), las finanzas combinadas, que mezclan capital público y privado, no solo reducen el riesgo para los inversores privados, sino que también permiten la implementación de proyectos sostenibles que, de otra forma, podrían ser inalcanzables en términos

financieros. Este tipo de financiamiento es crucial en mercados emergentes, donde los micronegocios y las economías populares carecen de acceso a capitales suficientes para implementar energías renovables por cuenta propia (Popovic, y otros, 2024).

Además, Naidoo (2020) resalta que la adaptación del sector financiero a las demandas de una transición justa implica un enfoque innovador y a largo plazo, que no solo busque la rentabilidad sino también maximizar el impacto socioambiental de las inversiones. Esto incluye la creación de modelos financieros que apoyen la innovación en tecnologías limpias y la implementación de sistemas energéticos en comunidades particulares, respetando su contexto cultural y sus necesidades particulares, como se ha hecho manifiesto en los proyectos de La Estrecha y los techos solares en comunidades Wayúu. Estos proyectos demuestran la importancia de un enfoque financiero flexible y adaptativo, que pueda responder a las necesidades de distintas comunidades y promover una transición inclusiva y justa.

Objetivo específico 2: investigar acerca del programa de transición energética justa para la economía popular en Colombia, examinando su origen, estructura, objetivos, población beneficiaria y políticas

Para la consecución de este segundo objetivo, se procederá a describir el programa para la transición energética justa, Energía Solar para Economía Populares, una iniciativa desarrollada por el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE), con apoyo de Asobancaria.

Caso de estudio

La banca colombiana, a través de Asobancaria, hoy se encuentra participando en el proyecto Energía solar para economías populares. Este proyecto, que beneficiará a más de 1.000 micronegocios en Colombia, representa un hito para la transición energética justa en el país. El proyecto es liderado por el Ministerio de Minas y Energía, en colaboración con el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (FENOGE), el Ministerio de Comercio, el Departamento Administrativo de la Presidencia de la República (DAPRE) y la Mesa Nacional de Tenderos y Comerciantes de la Economía Popular.

El objetivo principal del programa es reducir los costos de la factura de energía eléctrica para los establecimientos de la economía popular y, al tiempo, contribuir a mitigar los efectos del cambio climático. Esta iniciativa comprende un proyecto piloto para la instalación de Sistemas Solares Fotovoltaicos (SSFV) de Autogeneración a Pequeña Escala con conexión a la red sin almacenamiento. Desarrollado en dos etapas, inicialmente se beneficiarán 100 micronegocios en la primera fase y, en la segunda, serán 968 los receptores del incentivo.

Con una inversión total de \$41.550.000.000, el FENOGE ha financiado la primera etapa del proyecto¹⁴, la cual se enfocará inicialmente en la Región Caribe y cubrirá el 100% de los costos

¹⁴ El organigrama referencial de la primera etapa del programa y el mapa de interacción entre los actores se encuentra en el *Anexo 4*.

asociados (FENOGE, 2024). Esta les permitirá a 100 negocios a pequeña escala¹⁵ disfrutar de un ahorro sustancial en sus facturas de energía eléctrica, que oscilará entre el 30% y el 70%, gracias a la instalación de los SSFV.

En la segunda etapa del programa, que se desarrollará en todo el territorio colombiano, se utilizará la herramienta de financiación combinada. En esta fase entrarán a participar los establecimientos de crédito, ya que, esta etapa del proyecto será financiada hasta el 60% con un límite de 20 millones de pesos por usuario por el FENOGE y, el monto restante, se aportará por fuente de capital privada. En caso de que el beneficiario requiera apoyo crediticio, podrá escoger entre las cinco entidades de la banca comercial disponibles para su financiación: Bancolombia, Banco de Bogotá, Davivienda, Banco de Occidente y Bancamía.

Para la ejecución del proyecto, cada uno de los actores tiene diferentes compromisos adquiridos (ver *Anexo 7*); en el caso de los establecimientos de crédito, estos están comprometidos a realizar el análisis crediticio de los posibles beneficiarios, remitir los resultados, pactar las condiciones de crédito y desembolsar el valor del crédito al beneficiario directamente o al implementador, según lo considere mejor la entidad. Considerando que, posiblemente el proceso de estudio de crédito puede ser un obstáculo en el acceso a financiamiento para los negocios de la economía popular, este programa ha incentivado la revisión de variables de *scoring* crediticio alternativo. En ese sentido, se han propiciado diálogos con empresas de consumo masivo, como Coca Cola Femsa y Bavaria, para evaluar la posibilidad de considerar, con ellos, el historial de pago de los posibles beneficiarios de la etapa 2 del proyecto.

Objetivo específico 3: identificar las variables que definen el impacto potencial de los instrumentos de finanzas combinadas en la reconversión energética de micronegocios en Colombia y su aporte a la transición energética del país.

Enfoque de evaluación de impacto

En el proceso de identificar las variables de medición, en primer lugar, debe reconocerse el objetivo de los indicadores que se proponen y, posteriormente, determinar el enfoque más apropiado. Para esto, es útil examinar el proceso de evaluación del desarrollo de la sostenibilidad de una actividad, en el cual es importante poder responder tres preguntas (Dong & Hauschild, 2017): (1) ¿cuál es el sistema que se está protegiendo? (2) ¿cuál es la escala de tiempo?, y (3) ¿cómo es la calidad del sistema que será mantenida o mejorada?

La última pregunta es aquella que se desea responder a través de indicadores de impacto socioambientales, ya que estos se construyen con el objetivo de medir el avance hacia la transición energética justa del país que movilizan las innovaciones tecnológicas y los instrumentos que las potencian. Para este documento, en el marco de su caso de estudio – la iniciativa Energía solar para

¹⁵ El perfil del beneficiario incluye pertenecer al sector residencial de los estratos socioeconómicos 1, 2 o 3, poseer el título de propiedad del inmueble donde se instalará el SSFV, desarrollar una actividad de la economía popular en el mismo inmueble y no haber sido beneficiados previamente con iniciativas similares, y estar vinculado a algunas de las asociaciones de la Mesa Nacional de Tenderos y comerciantes de la economía popular.

economías populares –, se busca analizar variables de impacto que permitan medir la mejora que las soluciones fotovoltaicas pueden traer, no solo para la descarbonización de los micronegocios beneficiarios del programa, sino para su bienestar humano. Así mismo, la relevancia de estos indicadores consiste en su capacidad de informar y robustecer la gobernanza y estrategia de las entidades que las introducen en su negocio (TCFD, 2021).

En relación con la gobernanza, los indicadores que se proponen a continuación buscan hacer más efectivos los procesos de toma de decisión de las entidades bancarias. Al mismo tiempo, pretenden asegurar la transparencia y rendición de cuentas a los inversionistas, socios y demás grupos de interés sobre la gestión de los riesgos y oportunidades relacionados con la transición energética justa.

Para la estrategia, estos indicadores de impacto son críticos para medir el retorno de inversión en términos de impacto social y ambiental, además de financiero – el más usual en las actividades de inversión. Los indicadores que se exponen más adelante evalúan cómo los proyectos contribuyen, por ejemplo, a la mitigación de la pobreza energética de las personas beneficiadas por el instrumento de finanzas combinadas; este tipo de mediciones permiten valorar la ganancia social obtenida tras la inversión realizada en los paneles solares. Adicionalmente, un resultado positivo obtenido por estos instrumentos de medición puede reforzar una propuesta de valor del banco, posicionándolo como líder en sostenibilidad y aumentando su competitividad¹⁶.

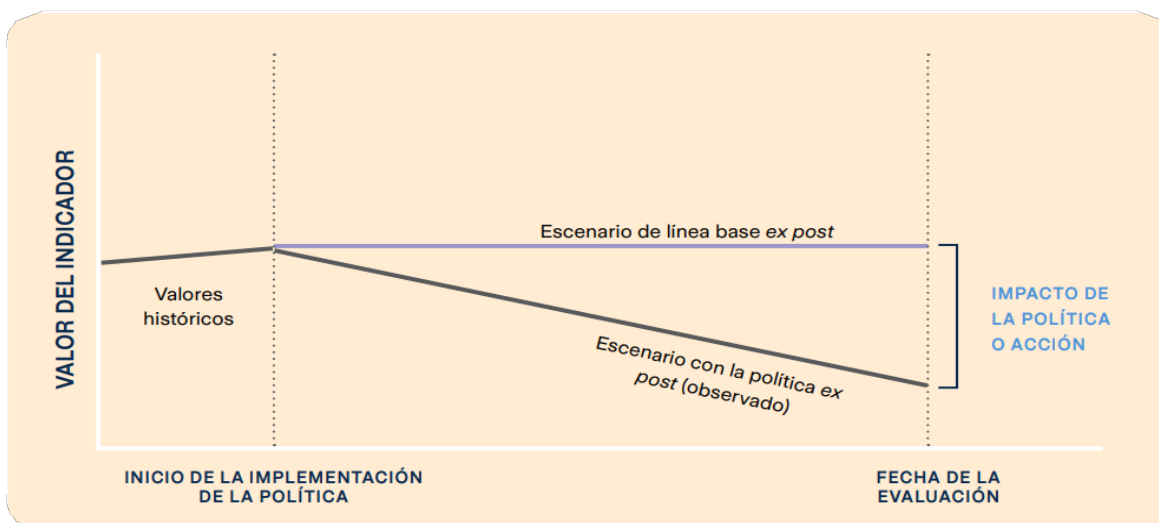
Especialmente por las aristas de relevancia de la evaluación de impacto mencionadas anteriormente, es preciso acotar que esta propuesta de indicadores utilizará un enfoque cuantitativo, considerándolo más pertinente y preciso para la gobernanza y estrategia de un sector como el bancario. Lo anterior se resuelve al observar que, en primer lugar, la cuantificación del impacto permite obtener datos objetivos del desempeño de las iniciativas financieras, haciendo posible medir el cumplimiento de las metas propuestas por las entidades en materia Ambiental, Social y de Gobernanza (ASG). Además, hace que la evidencia del impacto sea verificable, haciéndola más confiable para inversionistas, reguladores y otros grupos de interés.

Por último, se establece que esta propuesta de evaluación de impacto se llevará a cabo bajo un enfoque *ex post*, evaluando retrospectivamente los impactos históricos de los proyectos de inversión para las soluciones fotovoltaicas del caso de estudio. Este enfoque es especialmente relevante en un contexto donde, actualmente, existe una notable ausencia de información sobre el impacto real de las iniciativas impulsadas mediante productos sostenibles del sector bancario colombiano. La evaluación retrospectiva permitirá no solo analizar la efectividad y alcance de las inversiones pasadas, sino también extraer lecciones clave que puedan orientar el diseño y la implementación de futuros productos financieros sostenibles.

Figura 1.

Estimación *ex post* de los impactos

¹⁶ Los bancos colombianos tienen alto reconocimiento mundial por su competitividad en la sostenibilidad. En el presente, tres establecimientos bancarios del país se encuentran entre las mejores 60 compañías del sector, según el Corporate Sustainability Assessment (CSA) de S&P Global (2024); esta dimensión del negocio se ha consolidado como un factor diferenciador y potenciador de su competitividad.



Nota. Obtenido de la *Guía de evaluación de los impactos en el Desarrollo Sostenible* (ICAT, s.f.).

Categorías y variables de evaluación de impacto

Para identificar las variables clave para medir el impacto potencial de los instrumentos financieros en la transición energética de negocios de la economía popular en Colombia se hizo una revisión de tres documentos principales. Primero, se contempló el marco conceptual de la justicia energética, como una perspectiva sistémica que denota los elementos no solo ambientales, sino sociales, equitativos, incluyentes y participativos de la transición energética justa (Goldthau & Sovacool, 2012). Para este documento, se utilizó también el Energy Justice Metric (EJM) o métrica de justicia energética, propuesto por Heffron, McCauley y Sovacool (2015), el cual representa un método de análisis cuantitativo para medir la justicia energética. Finalmente, se integraron los resultados obtenidos del Pacto Educativo para la Planeación Energética en Colombia y la Transición Energética Justa, consolidados en la propuesta *La justicia en el sector energético colombiano: una mirada holística* (Mejía Giraldo, y otros, 2023), un informe que presenta, entre otros, una recopilación de estrategias de medición de la justicia energética en el país.

De allí, se obtiene que las tres categorías que organizan los indicadores propuestos en este documento son los tres elementos de la justicia energética: justicia distributiva, justicia restaurativa y justicia participativa. Estas categorías, a su vez, entregan las siguientes variables relevantes:

Tabla 1.

Categorías y variables para la medición de impacto del financiamiento de soluciones fotovoltaicas para la transición energética justa

Categoría	Subcategorías	Variable	Justificación
Justicia distributiva	* Impacto financiero	Gastos mensuales en energía	R: Alta. Esta variable permite medir la pobreza energética, es importante para medir la capacidad de cubrir las necesidades energéticas básicas, afectando el bienestar y desarrollo
	* Desigualdad económica		

			social (Mejía Giraldo, y otros, 2023, pág. 27). F: Alta. Es posible recolectarlo a través de los formularios empleados en la evaluación de crédito.
		Ingresos mensuales del negocio	R: Alta. Al igual que la variable anterior, permite medir la pobreza energética y calcular la carga energética. F: Alta. Es posible recolectarlo a través de los formularios empleados en la evaluación de crédito.
		Ahorro mensual estimado en energía	R: Alta. Es importante para calcular el impacto directo de tecnologías sostenibles en el costo energético; midiendo la eficiencia y ahorro (Ibid). F: Media. Se hace factible al comparar las facturas de energía pre y post- implementación. Las facturas previas, se evalúan en el ejercicio de evaluación del crédito; las facturas post- aún no se recolectan.
Justicia restaurativa	* Equidad educativa	Número de solicitantes por nivel educativo que invierten en energía solar	R: Alta. Permite involucrar a diferentes niveles de la sociedad; en este caso, clasificados por su educación. Esto promueve equidad ¹⁷ (Ibid, pág. 17). F: Media. En el caso de algunas entidades, esta información ya se recolecta en los formularios de evaluación de crédito. Sin embargo, no es una práctica generalizada.
	* Equidad regional		
	* Equidad socioeconómica	Número de solicitantes por región que invierten en energía solar	R: Alta. Permite identificar disparidades geográficas en el acceso a tecnologías sostenibles; así como puede mejorar la distribución justa para regiones más vulnerables a la pobreza energética (Ibid, págs. 85-86). F: Alta. En los formularios de evaluación del crédito y en el contrato de apertura de crédito se recoge información de la dirección de residencia.

¹⁷ Como lo presentan Mejía Giraldo y otros (2023), recogiendo la obra de Sovacool y Dworkin (2015), entre los diez principios que caracterizan a un sistema energéticamente justo se encuentra la interseccionalidad, es decir, “reconocer cómo la justicia ambiental está vinculada a otras formas de justicia, como la justicia social, [y] económica” (pág. 17).

		Número de solicitantes por estrato socioeconómico que invierten en energía solar	<p>R: Alta. Recolectar información estratificada por el nivel socioeconómico permite evaluar la asequibilidad¹⁸ de las tecnologías sostenibles; esta información es clave para garantizar que los beneficios de la energía solar lleguen a todos los sectores sociales (Ibid, pág. 88).</p> <p>F: Alta. Con la información residencial del tomador del crédito, se puede <u>identificar el estrato socioeconómico.</u></p>
Justicia participativa	* Impacto económico de la eficiencia	Gastos mensuales en energía (pre y post instalación)	<p>R: Alto. Es un indicador claro de los beneficios económicos de la energía renovable, apoyando la eficiencia y reducción de carga energética (Ibid, pág. 27).</p> <p>F: Medio. Como se mencionó previamente, el dato de gasto de energía pre-instalación se recoge en la evaluación de crédito. El dato <u>post-instalación deberá implementarse.</u></p>
	* Acceso a mecanismos financieros	Puntaje de crédito (pre y post instalación)	<p>R: Alto. Poder medir la mejoría en el puntaje de crédito hace posible calcular la ampliación al acceso a financiamiento, esencial para la justicia financiera¹⁹ (Ibid, pág. 105).</p> <p>F: Alta. Las entidades financieras tienen acceso a la información de los puntajes <u>de crédito de los solicitantes.</u></p>

¹⁸ Así como en la nota anterior, uno de los diez principios de los sistemas energéticamente justos es la asequibilidad (Ibid).

¹⁹ Dorman & Ciptlet (2022), reconocen tres principios fundamentales para la distribución justa de recursos financieros: "First, the global difference principle asserts that resources should be distributed to maximize the condition of the least well-off humans. Second, the local benefits principle asserts that resources should be distributed in ways that enhance the public goods of local communities, particularly those that are historically marginalized. Third, the global equality of opportunity principle asserts that all social groups and states have the capabilities to equitably access institutional structures relevant to the distribution of resources." [Primero, el principio de diferencia global afirma que los recursos deben distribuirse para maximizar la condición de los seres humanos menos favorecidos. Segundo, el principio de beneficios locales afirma que los recursos deben distribuirse de manera que mejoren los bienes públicos de las comunidades locales, especialmente aquellas históricamente marginadas. Tercero, el principio de igualdad de oportunidades global afirma que todos los grupos sociales y estados deben tener la capacidad de acceder equitativamente a las estructuras institucionales relevantes para la distribución de recursos.] (Dorman & Ciptlet, 2022, pág. 94). En consonancia con estos tres principios, se considera de máxima importancia permitir que la distribución de la energía solar a diversos sectores sociales también habilite el acceso autónomo de los sujetos a fuentes de financiamiento para más proyectos de inversión.

Nota. Elaboración propia. “R” hace referencia a relevancia y “F” a factibilidad.

En la *Tabla 1* puede observarse las categorías, subcategorías y variables escogidas para la construcción de los indicadores de impacto. Dichas variables se han evaluado sobre los criterios de selección de relevancia y factibilidad²⁰ - como se muestra en la cuarta columna -, para la posterior creación de indicadores.

Objetivo específico 4: validar y ajustar los indicadores preliminares de impacto socioambiental para el programa Energía solar para economías populares a través de un análisis cualitativo con los principales actores del sector.

Al reconocer las categorías de la transición energética justa y las variables para la medición del impacto del financiamiento de la energía solar, se procedió a construir una batería de indicadores que, posteriormente, se consultó con el método cualitativo de grupo focal. A continuación, se describirá el ejercicio de convocatoria y planeación del grupo focal y, más adelante, se presentarán los resultados iterados de dicho método.

Planeación del grupo focal

Objetivo: Validar y ajustar la propuesta de una batería de indicadores de impacto socioambiental destinada al financiamiento de la transición energética justa en el país.

Participantes invitados: al menos dos representantes de los principales actores del sistema energético y del sector bancario nacional. Se convocaron representantes de organizaciones tales como: entidades públicas del sector minero-energético, operadores de energía solar, universidades, entidades financieras y gremios bancarios.

Medio de convocatoria: la invitación fue enviada por correo electrónico²¹ a los representantes identificados del sistema energético y el sector bancario, priorizando aquellos con vínculo directo en la iniciativa objeto de estudio. La convocatoria se realizó con una semana de antelación; tras recibir confirmación, se programó el evento en las agendas de los participantes confirmados.

Herramientas de apoyo: el evento se desarrolló en modalidad virtual a través de la plataforma Microsoft Teams. Como material de apoyo se utilizó una presentación de 17 diapositivas²² que abordaba:

1. La agenda del encuentro.
2. Una introducción a la investigación.
3. El marco de referencia de la propuesta preliminar de indicadores de impacto.
4. La presentación detallada de los indicadores de impacto propuestos.

²⁰ Según el ICAT, en su *Guía de evaluación de los impactos en el Desarrollo Sostenible* (ICAT, s.f.), los criterios de selección de los indicadores de impacto son la relevancia, credibilidad, validez, fiabilidad y factibilidad. La relevancia se comprende como la posibilidad de medir lo importante para los objetivos de medición y, por su parte, la factibilidad consiste en considerar los recursos actuales para el aprovechamiento de datos que ya son recolectados por las entidades de evaluación.

²¹ El cuerpo del correo se puede visualizar en el *Anexo 7*.

²² En el *Anexo 8* puede observarse las diapositivas de la sesión.

5. Preguntas orientadoras sobre la viabilidad de los indicadores planteados.

Preguntas de discusión: para fomentar el diálogo, antes y después de la exposición de los indicadores de impacto, se formularon las siguientes preguntas clave:

- ¿Considera que los indicadores propuestos miden los aspectos más relevantes para la transición energética justa?
- ¿Las fuentes de datos propuestas son confiables?
- ¿Los indicadores reflejan adecuadamente el impacto real que se desea medir?
- ¿Es posible obtener resultados consistentes con estos indicadores?
- ¿Son viables los indicadores en cuanto a la disponibilidad de información?
- ¿Ajustaría alguna de las propuestas? ¿De qué forma?
- ¿Considera que algún indicador relevante no fue incluido?

Resultados del grupo focal

El lunes 21 de octubre, a las 11:00 a.m., tuvo lugar el grupo focal con una asistencia de 18 personas²³. Con los participantes, se discutió una batería de nueve indicadores para la medición del impacto del financiamiento de soluciones fotovoltaicas para la transición energética justa.

Tabla 2.

Propuesta preliminar de indicadores para la medición de impacto del financiamiento de soluciones fotovoltaicas para la transición energética justa

Categoría	Subcategoría	Indicador	Fórmula
Justicia distributiva	Impacto financiero	1.1 Carga energética o <i>burden</i> , porcentaje de ingresos destinados a costos energéticos	1.1 % Ingresos Destinados a Energía = (Gastos Mensuales en Energía/Ingresos Mensuales del Negocio) x 100%
		1.2 Índice de pobreza energética del negocio	1.2 Índice de Pobreza Energética = Gastos Mensuales en Energía/Ingresos Mensuales del Negocio
		1.3 Aumento en la capacidad de pago del crédito	1.3 Aumento en Capacidad de Pago = Ahorro Mensual Estimado en Energía
	Desigualdad económica	1.4 Comparación del porcentaje de ingresos destinados a energía entre solicitantes	1.4 Implica la comparación del resultado del indicador 1.1 entre múltiples solicitantes
Justicia restaurativa	Equidad educativa	2.1 Adopción de energía solar según nivel educativo	2.1 Tasa de Adopción por Nivel Educativo = (Número de Solicitantes con Nivel Educativo específico que Invierten en Energía Solar/Número Total de Solicitantes con el mismo Nivel Educativo) x 100%
	Equidad regional	2.2 Distribución geográfica de inversiones en energía solar	2.2 Tasa de Adopción por Región = (Número de Solicitantes en la Región que Invierten en Energía Solar/Número Total de Solicitantes en la Región) x 100%

²³ En el *Anexo 9* se puede encontrar la evidencia de este encuentro.

	Equidad socioeconómica	2.3 Adopción de energía solar según estrato socioeconómico	2.3 Tasa de Adopción por Nivel Estrato = $(\text{Número de Solicitantes del Estrato que Invierten en Energía Solar} / \text{Número Total de Solicitantes del Estrato}) \times 100\%$
Justicia participativa	Impacto económico de la eficiencia	3.1 Reducción estimada en costos energéticos	3.1 Reducción Estimada en Costos de Energía (%) = $[(\text{Gastos Mensuales en Energía Antes} - \text{Gastos Mensuales en Energía Después}) / \text{Gastos Mensuales en Energía Antes}] \times 100\%$
	Acceso a mecanismos financieros	3.2 Variación en el puntaje de crédito del solicitante	3.2 Variación en el Puntaje de Crédito = $\text{Puntaje de Crédito Actual} - \text{Puntaje de Crédito Anterior}$

Nota. Elaboración propia.

Gracias a los comentarios de las personas invitadas se pudo realizar ajustes sustanciales en la propuesta de indicadores de medición de impacto. En virtud de las categorías de impacto, las observaciones de los participantes pueden organizarse de la siguiente forma: para la categoría de justicia distributiva, se identificó que los indicadores de porcentaje de ingresos destinados a energía e índice de pobreza energética usan fórmulas similares, pero uno de los participantes señaló que el segundo no incluye fluctuaciones estacionales o variaciones de tarifas de luz. Ante esto, otro asistente sugirió realizar la medición de estos indicadores anualmente para reducir la influencia de dichas variaciones.

En justicia restaurativa, un participante sugirió agregar un indicador de emisiones de CO₂ evitadas, destacando su importancia en el contexto de descarbonización y transición energética justa. Asimismo, otro participante propuso añadir categorías de género y etnia para un análisis más completo.

Respecto a la justicia participativa, se recomendó complementar el indicador de puntaje crediticio con un análisis de riesgo, para reflejar de mejor manera el impacto financiero de la iniciativa. Finalmente, se sugirieron nuevos indicadores que aborden la capacidad de los beneficiarios para ajustar las soluciones energéticas a sus necesidades, ampliando así la dimensión participativa en el proyecto.

Considerando dichas sugerencias, se ha construido la batería de 12 indicadores que se expresan en la *Tabla 3*.

Tabla 3.

Propuesta final de indicadores para la medición de impacto del financiamiento de soluciones fotovoltaicas para la transición energética justa

Categoría	Subcategoría	Indicador	Fórmula
Justicia distributiva	Impacto financiero	1.1 Índice de pobreza energética del negocio	1.2 Índice de Pobreza Energética = $\text{Gastos Mensuales en Energía} / \text{Ingresos Mensuales del Negocio}$

		1.2 Aumento en la capacidad de pago del crédito	1.2 Aumento en Capacidad de Pago = Ahorro Mensual Estimado en Energía
	Desigualdad económica	1.3 Comparación del porcentaje de ingresos destinados a energía entre solicitantes	1.3 Implica la comparación del resultado del indicador 1.1 entre múltiples solicitantes
Justicia restaurativa	Descarbonización	2.1 Emisiones de CO ₂ evitadas	2.1 Indicador de Emisiones Evitadas (kg CO₂e) = Generación de Energía (kWh) × Factor de Emisión ²⁴ (kg CO ₂ e/kWh)
	Equidad educativa	2.2 Adopción de energía solar según nivel educativo	2.2 Tasa de Adopción por Nivel Educativo = (Número de Solicitantes con Nivel Educativo específico que Invierten en Energía Solar/Número Total de Solicitantes con el mismo Nivel Educativo) × 100%
	Equidad regional	2.3 Distribución geográfica de inversiones en energía solar	2.3 Tasa de Adopción por Región = (Número de Solicitantes en la Región que Invierten en Energía Solar/Número Total de Solicitantes en la Región) × 100%
	Equidad socioeconómica	2.4 Adopción de energía solar según estrato socioeconómico	2.4 Tasa de Adopción por Nivel Estrato = (Número de Solicitantes del Estrato que Invierten en Energía Solar/Número Total de Solicitantes del Estrato) × 100%
	Equidad de género	2.5 Adopción de energía solar según el género	2.5 Tasa de Adopción por Género = (Número de Solicitantes por Género que Invierten en Energía Solar/Número Total de Solicitantes por Género) × 100%
	Equidad étnica-racial	2.6 Adopción de energía solar según la etnia	2.6 Tasa de Adopción por Etnia = (Número de Solicitantes de la Etnia que Invierten en Energía Solar/Número Total de Solicitantes de la Etnia) × 100%
Justicia participativa	Impacto económico de la eficiencia	3.1 Reducción estimada en costos energéticos	3.1 Reducción Estimada en Costos de Energía (%) = [(Gastos Mensuales en Energía Antes – Gastos Mensuales en Energía Después)/Gastos Mensuales en Energía Antes] × 100%
	Acceso a mecanismos financieros	3.2 Variación en el puntaje de crédito del solicitante	3.2 Variación en el Puntaje de Crédito = Puntaje de Crédito Actual – Puntaje de Crédito Anterior
	Estabilidad Financiera	3.3 Porcentaje de Mejora en Estabilidad Financiera	3.3 % Mejora en Estabilidad Financiera ²⁵ = [(Tasa de Morosidad Pre-Instalación - Tasa de Morosidad Post-

²⁴ El factor de emisión se obtiene como un valor publicado anualmente por la UPME, que indica la cantidad de CO₂ equivalente emitida por cada kWh generado en la red energética nacional.

²⁵ No se agregó un indicador adicional para medición de riesgos del solicitante del crédito para paneles solares porque, dentro de la medición de variación en el puntaje de crédito, ya se incluye una evaluación de capacidad financiera del beneficiario en términos de solvencia y cumplimiento crediticio. En su lugar, se propone el indicador 3.3, el cual mide la cantidad de productos adicionales disponibles para el beneficiario después de la instalación.

				Instalación) / Tasa de Morosidad Pre-Instalación] × 100 %
Involucramiento en la Toma de Decisiones Técnicas	3.4	Porcentaje de Participación en la Selección de Proveedores o Tecnología	de	3.4 Participación en la Selección de Proveedores o Tecnología = (Beneficiarios con participación en selección / Total de beneficiarios) × 100 %

6. CONCLUSIONES

Al finalizar este ejercicio de construcción de instrumentos de medición de impacto para evaluar la efectividad del financiamiento en la transición energética justa, se presenta una batería de 12 indicadores que integran diversos elementos del sistema energético y responden a las necesidades de las entidades bancarias vinculadas al programa Energía Solar para Economías Populares. La validación de estos indicadores recibió una respuesta positiva por parte de los actores del sector, quienes participaron en el espacio de valoración de la propuesta preliminar. Estos indicadores aportan valor en su capacidad para fortalecer los procesos de gobernanza y la estrategia de las entidades financieras, permitiéndoles utilizar información, en su mayoría disponible a través de sus propios sistemas de recolección de datos, para evaluar de manera efectiva el impacto en términos de justicia energética de sus inversiones.

Esta utilidad práctica, sin embargo, debe enmarcarse en un contexto más amplio y reconocer las limitaciones inherentes de esta herramienta respecto al alcance integral de la transición energética justa. Dicha transición demanda grandes esfuerzos de cooperación entre múltiples elementos del sistema energético, así como de los distintos actores implicados, cada uno con objetivos, metodologías y prioridades distintas. Este instrumento, aunque funcional y alineado con el objetivo de facilitar la transición hacia energías limpias e inclusivas, evidencia las dificultades de coordinación entre las partes involucradas. La diversidad de enfoques y la disparidad en los intereses y recursos de los actores hacen que la creación de soluciones integradas – como el intercambio de información interinstitucional para optimizar la recolección de datos de los solicitantes de créditos – sea un desafío complejo y, en ocasiones, distante de la realidad operativa.

Además, la misma construcción de este conjunto de indicadores ha revelado barreras significativas relacionadas con el flujo de información, tanto en términos de acceso como de calidad y confiabilidad de los datos disponibles. Aunque el diseño inicial contemplaba un sistema de medición fluido y efectivo, en la práctica, el acceso a la información crítica se enfrenta a obstáculos de costos, recelo en la compartición de datos y limitaciones operativas de algunas instituciones. Estos obstáculos no solo complican el proceso de evaluación del impacto, sino que también limitan la posibilidad de implementar cambios sistémicos y estructurales a un nivel más profundo. En este sentido, aunque los indicadores propuestos contribuyen significativamente a la evaluación de impacto, el camino hacia una transformación energética inclusiva, que opere de manera transversal y equitativa en todos los niveles del sistema, se perfila como un objetivo que requiere esfuerzos adicionales y, en muchos aspectos, sigue siendo un ideal.

Finalmente, esta investigación pone en relieve la importancia de desarrollar herramientas prácticas y adaptativas que, aunque limitadas, puedan ser un primer paso en el largo y complejo proceso hacia una transición energética justa en Colombia. La consolidación de estos indicadores no

solo ofrece un recurso de valor para las entidades bancarias y el sector financiero, sino que también invita a una reflexión más amplia sobre la necesidad de fortalecer las estructuras de cooperación y flujo de información, elementos esenciales para construir un sistema energético realmente equitativo y sostenible.

5. REFERENCIAS

- Araya, P., Fleischmann, M., Reyes, A., González, K., Oyarzún, T., Sánchez, J. I., . . . Rojas, V. (2023). ¿De qué hablamos cuando hablamos de Transición Energética Justa? Articulando múltiples escalas, resoluciones y sentidos. Santiago, Chile: Documento de trabajo NEST-r3 N°4.
- Arenales, J. V. (2023, febrero 20). Transición energética y economía popular, bases de la política de reindustrialización. La República. <https://www.larepublica.co/economia/transicion-energetica-y-economia-popular-bases-de-la-politica-de-reindustrializacion-3550245>
- Banco Mundial. (2023). SCALING UP TO PHASE DOWN: Financiamiento de la transición energética en el sector eléctrico. Práctica Global de Energía e Industrias Extractivas. <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/f60948e6-3354-4302-a79e-505587a017d6/content>
- Bhutada, G., & Venditti, B. (2022, April 7). The History of Energy Transitions. Elements by Visual Capitalist. Retrieved May 11, 2024, from <https://elements.visualcapitalist.com/the-history-of-energy-transitions/>
- BID. (2023, septiembre 1). Programa de Eficiencia Energetica Caribe Energía Sostenible - PEECES. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://www.iadb.org/es/whats-our-impact/CO-L1271>
- DNP. (30 de marzo de 2022). Aprobado CONPES de Transición Energética que consolidará el proceso hacia un desarrollo y crecimiento económico sostenible. Obtenido de Portal Web DNP: <https://2022.dnp.gov.co/Paginas/CONPES-de-Transicion-Energetica-que-consolidara-el-proceso-hacia-un-desarrollo-y-crecimiento-economico-sostenible-aprobado.aspx>
- Dong, Y., & Hauschild, M. Z. (2017). Indicators for environmental sustainability. *Procedia CIRP*, 697-702.
- Dorman, D. R., & Cipllet, D. (Febrero de 2022). Sustainable Energy for All? Assessing Global Distributive Justice in the Green Climate Fund's Energy Finance. *Global Energy Politics*, 22(1), 94-116. doi:https://doi.org/10.1162/glep_a_00621
- El Acuerdo de París | Naciones Unidas. (n.d.). the United Nations. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>
- FENOGE. (2023, septiembre 13). Respuesta a solicitud.
- FENOGE. (2024, mayo 9). Más de 1.000 negocios de la economía popular se beneficiarán con energía solar en Colombia. FENOGE. <https://fenoge.gov.co/mas-de-1-000-negocios-de-la-economia-popular-se-beneficiaran-con-energia-solar-en-colombia/>
- Fundación Heinrich Böll. (2019). Hechos y Cifras: Energía en América Latina. A un alto costo: Generación de energía en América Latina. Retrieved May 14, 2024, from <https://co.boell.org/es/perspectivas-en-america-latina-un-alto-costo-generacion-de-energia#:~:text=La%20matriz%20energ%C3%A9tica%20de%20Am%C3%A9rica,gasolinas%20y%20otros%20combustibles%20l%C3%ADquidos.>
- Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible. (2023, November 24). Pasado, presente y futuro de la transición energética en Colombia: nuevo análisis de la FCDS. FCDS. Retrieved May 14, 2024, from <https://fcds.org.co/transicion-energetica-en-colombia-analisis-de-fcds/>

- Geels, F. W. (2011). The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms. *Environmental Innovations and Societal Transitions*, 1, 24-40.
- Geels, F. W., & Turnheim, B. (2022). *The Great Reconfiguration: A Socio-Technical Analysis of Low-Carbon Transitions in UK Electricity, Heat, and Mobility Systems*. Cambridge University Press (1st ed). doi: <https://doi.org/10.1017/9781009198233>
- Giraldo, C. (2017). *Economía popular desde abajo*. Ediciones Desde abajo. https://www.researchgate.net/publication/343290165_Economia_popular_desde_abajo/link/5f217c8c92851cd302c5cffd/download?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19
- Gobierno Nacional de Colombia. (2023, May 3). Bases del Plan de Desarrollo Nacional 2022-2026. Plan de Desarrollo Nacional. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/portalDNP/PND-2023/2023-05-04-bases-plan-nacional-de-inversiones-2022-2026.pdf>
- Goldthau, A., & Sovacool, B. K. (2012). The uniqueness of the energy security, justice, and governance problem. *Energy Policy*, 41, 232-240. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.10.042>
- González Posso, C. (6 de julio de 2023). Parques solares en La Guajira y en territorios étnicos wayúu. Indepaz.
- Heffron, R. J., & McCauley, D. (2018). What is the 'Just Transition'? *Geoforum*. 88, 74-77. doi: <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2017.11.016>
- Historia de la transición energética desde 1800. (2022, May 27). Globalsyde. Retrieved May 11, 2024, from <https://globalsyde.com/blog/historia-transicion-energetica/>
- ICAT. (s.f.). Guía de evaluación de los impactos en el Desarrollo Sostenible. Obtenido de Initiative for Climate Action Transparency: https://climateactiontransparency.org/wp-content/uploads/2022/09/Sustainable-Development-Methodology-final_v4-Espanol.pdf
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. doi:10.59327/IPCC/AR6-9789291691647
- La Nota Económica. (23 de noviembre de 2023). Colombia en camino a la Transición Energética: Retos y Perspectivas. Obtenido de La Nota Económica: <https://lanotaeconomica.com.co/movidas-empresarial/colombia-en-camino-a-la-transicion-energetica-retos-y-perspectivas/>
- Lindsey, R., & Dahlman, L. (2024, January 18). *Climate Change: Global Temperature* | NOAA Climate.gov. Climate.gov. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-temperature>
- Martínez, C., & Duarte, A. (2021). *Guía de Financiación Combinada para Colombia* (Comité de Gestión Financiera - Departamento Nacional de Planeación, Ed.). E3 - Ecología, Economía y Ética. <https://finanzasdelclima.dnp.gov.co/movilizacionrecursos/instrumentos-economicos-financieros/Documentos%20compartidos/guia-de-financiacion-combinada-blended-finance-guide.pdf>
- Mejía Giraldo, D., Barrientos, J. H., Rodríguez Serna, J. M., Mesa Quintero, N. A., Tabares Orozco, E., Camargo Berruocco, J. C., & Moreno Ayala, D. (2023). *La justicia en el sector energético colombiano: Una mirada holística*. Grupo de Investigación en el Manejo Eficiente de la Energía GIMEL. Universidad de Antioquia.
- Ministerio de Minas y Energía. (19 de junio de 2024). Mesa de Alto Nivel de Energía lideró encuentro de "Lecciones aprendidas en la gestión social y ambiental de la Transición Energética Justa en la Guajira". Obtenido de Minenergía.

- Ministerio de Minas y Energía, República de Colombia. (2022). Diálogo social para definir la hoja de ruta para la Transición Energética Justa en Colombia. Obtenido de <https://bit.ly/HojaRutaTransicionEnergeticaJustaCO>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2023, febrero 20). Presentación política de reindustrialización. MINCIT. <https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/documentos-noticias/20-02-2023-presentacion-politica-de-reindustrializ.aspx>
- Naidoo, C. P. (2020). Relating financial systems to sustainability transitions: Challenges. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 36, 270-290. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.10.004>
- Naranjo, S. (17 de julio de 2024). La Estrecha: la primera comunidad energética de Colombia, que traza el camino para las demás. Colombia Check.
- Net Zero Coalition | Naciones Unidas. (n.d.). the United Nations. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.un.org/es/climatechange/net-zero-coalition>
- OECD. (2020). Principle 2. In *BLENDED FINANCE PRINCIPLES GUIDANCE* (pp. 17-22). [https://one.oecd.org/document/DCD/DAC\(2020\)42/FINAL/En/pdf](https://one.oecd.org/document/DCD/DAC(2020)42/FINAL/En/pdf)
- Plan Energético Nacional 2020-2050. (2020, November 19). UPME. Retrieved May 14, 2024, from https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/PEN_2020_2050/Plan_Energetico_Nacional_2020_2050.pdf
- Popovic, T., Lygnerud, K., Denk, I., Fransson, N., & Unluturk, B. (2024). Blended finance as a catalyst for accelerating the European heat transition? *Smart Energy*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.segy.2024.100136>
- Ramos-Mejía, M., Franco-García, M.-L., & Jauregui-Becjer, J. M. (2018). Sustainability transitions in the developing world: Challenges of socio-technical transformations unfolding in contexts of poverty. *Environmental Science & Policy*, 84, 217-223. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.03.010>.
- Sovacool, B. K., & Dworkin, M. H. (2015). Energy justice: Conceptual insights and practical applications. *Applied Energy*, 142, 435-444. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.002>
- Stephen, M., & Zhuang, N. (2022, Diciembre 22). La transición hacia el retiro del carbón y la necesidad de un enfoque sistémico. Carbon Trust. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.carbontrust.com/es/noticias-y-publicaciones/hallazgos/la-transicion-hacia-el-retiro-del-carbon-y-la-necesidad-de-un-enfoque-sistemico>
- Swilling, M., Musango, J., & Wakeford, J. (2016). Developmental States and Sustainability Transitions: Prospects of a Just Transition in South Africa. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 18(5), 650-672. 10.1080/1523908X.2015.1107716
- S&P Global. (2024). The Sustainability Yearbook - 2024 Rankings. Obtenido de S&P Global: <https://www.spglobal.com/esg/csa/yearbook/2024/ranking/>
- TCFD. (2021). Task Force on Climate-related Financial Disclosures: Guidance on Metrics, Targets, and Transition Plans.
- Transición Energética Justa – IPSE. (n.d.). IPSE. Retrieved May 11, 2024, from <https://ipse.gov.co/transicion-energetica-justa/>
- Weber, K.M., Rohrer, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive 'failures' framework. *Research Policy*, 41 (6), pp. 1037-1047. DOI: 10.1016/j.respol.2011.10.015



Vega-Araújo, J., Peña Niño, J., Arond, E., & Patzy, F. (2023). Navigating a just energy transition from coal in the Colombian Caribbean. Stockholm Environment Institute.

6. ANEXOS

Anexo 1. Contexto de la transición energética justa en Colombia

Antes de precisar cuál es el alcance comprensivo de la transición energética justa, se construirá un contexto político, económico y jurídico de este proceso.

Globalmente, las decisiones económicas y políticas gubernamentales oscilan entre la eliminación o el apoyo al uso del carbón, ejerciendo una influencia crucial sobre los mercados energéticos. A pesar de los compromisos tanto globales como locales hacia las energías limpias, el peso económico considerable del carbón, evidenciado en impuestos, regalías, activos estatales y empleo, puede generar políticas contraproducentes como subsidios a los combustibles fósiles y exenciones fiscales (Stephen & Zhuang, 2022).

En el caso colombiano, el análisis realizado por la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible (2023) hace posible identificar los siguientes hitos de la política pública local para la transición energética:

- [Ley 164 de 1994](#): gracias a esta, se aprueba la participación de Colombia en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, iniciando la evaluación de medidas para reducir emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
- [Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía \(PROURE\)](#): en 2001 se crea el PROURE para promover fuentes no convencionales de energía renovable.
- [Ley 1715 de 2014](#): la cual regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional.
- [Ley 2099 de 2021](#): menciona explícitamente la "transición energética" y aboga por la dinamización del mercado energético y la reactivación económica.
- [Plan Energético Nacional \(2020-2050\)](#): en el 2020 se presentan cuatro escenarios energéticos para transformar el sistema energético y alcanzar la carbono-neutralidad.
- [Estrategia Climática de Largo Plazo \(E2050\)](#): en el 2021, se desarrolla para cumplir con el Acuerdo de París, incluyendo apuestas para la electrificación y la resiliencia climática del sector energético.
- [Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del Sector Minero Energético](#): también en el 2021, el Ministerio de Minas y Energía actualiza este plan, estableciendo escenarios para reducir 11,20 Mt de CO₂ eq generadas por los subsectores de energía eléctrica, hidrocarburos y minería para 2030.
- [CONPES 4075](#): en 2022, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) emitió este documento con el propósito de fortalecer la transición energética de Colombia mediante la formulación e implementación de acciones intersectoriales. Esta política se centra en cuatro estrategias clave: garantizar la seguridad y confiabilidad energética, fomentar la innovación y el conocimiento, impulsar la competitividad y el desarrollo económico del sector minero

energético, y promover un sistema energético con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

- [Plan Nacional de Desarrollo](#) (PND): en el 2023 se publica el PND y sus bases, en el que se desarrolla expresamente el plan de transición energética justa del Gobierno Nacional, el cual busca democratizar la generación de electricidad, reducir tarifas, y avanzar en la producción de hidrógeno verde y combustibles sintéticos. También se trabaja en la universalización del servicio de energía y en la diversificación productiva y reconversión laboral del sector minero y de hidrocarburos.
- [Hoja de Ruta de la Transición Energética Justa](#): en el año 2023, el Ministerio de Minas y Energía publicó cuatro documentos que constituyen la Hoja de Ruta de la Transición Energética Justa, en los cuales se exponen diagnósticos, diálogos sociales y los supuestos para los sectores foco de la descarbonización. Después de un proceso de participación ciudadana, desde septiembre del 2023 se encuentra en proceso de construcción.

En el presente, el Estado colombiano ha centrado su plan de transición energética priorizando el bienestar ambiental y social para el territorio. En ese sentido, se han establecido cuatro principios orientadores para lograr una transición que minimice los riesgos adversos y, por el contrario, maximice el potencial de impacto positivo para las comunidades.

Los principios rectores de la transición energética justa en Colombia son, primero, la *equidad* concebida como la “democratización de los recursos energéticos y su gestión en un marco asociativo, que garantice precios justos” (*Transición Energética Justa – IPSE*, n.d.). El segundo principio es el de *gradualidad, soberanía y confiabilidad*, que consiste en buscar una sustitución progresiva de las fuentes energéticas fósiles, con el fin de “diversificar la matriz energética y asegurar la soberanía energética del país y la confiabilidad en el suministro de energía” (Ibid). El tercer principio es la *participación social vinculante*, con el que se pretende impulsar “la creación de comunidades energéticas alrededor de características culturales, étnicas, territoriales y productivas, para que los colombianos tomen parte de la cadena de valor de la electricidad como consumidores y generadores” (Ibid). Finalmente, el cuarto principio es la *transición energética intensiva en conocimiento*, que busca acercar las instituciones productoras de conocimiento e investigación con las iniciativas empresariales, de tal manera que se logre promover los cambios estructurales que permitan la transición energética - desarrollo de una industria nacional, mejoramiento de eficiencia energética en el consumo, etc. - (Ibid).

En consonancia con el tercer y cuarto principio, una de las propuestas abanderadas por el Gobierno Nacional, para una transición que vincule a los territorios y las comunidades, así como a las empresas - de todos los tamaños -, ha sido el reconocimiento e impulso de la economía popular (Gobierno Nacional de Colombia, 2023). La economía popular es concebida como aquellos

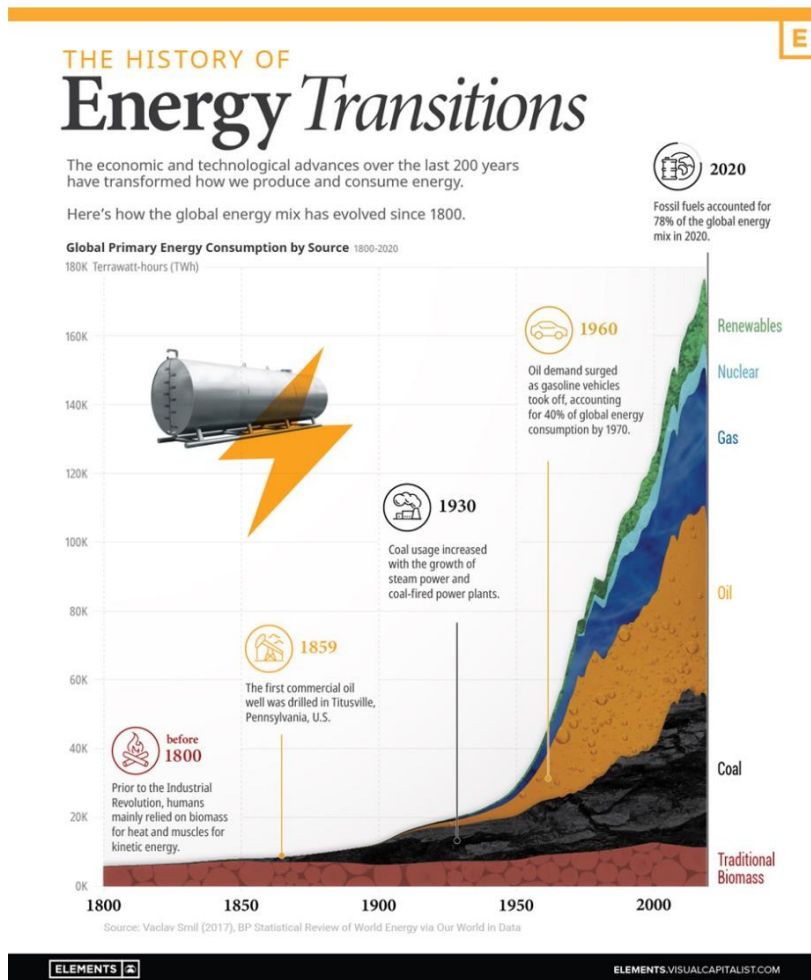
oficios y ocupaciones mercantiles (producción, distribución y comercialización de bienes y servicios) y no mercantiles (domésticas o comunitarias) desarrolladas por unidades económicas de baja escala (personales, familiares, micronegocios o microempresas), en cualquier sector económico. (Ibid)

Mientras que, históricamente, las políticas públicas se han creado en contra de los sectores populares (Giraldo, 2017), hoy el Plan de Desarrollo Nacional ha avanzado en el reconocimiento de su valor social y económico²⁶. Bajo esa perspectiva, se han desarrollado diferentes políticas, como la de reindustrialización propuesta por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, que busca para el país un tránsito de una economía extractivista a una economía de conocimiento, productiva y sostenible (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2023). Para ello, se ha centrado en dos ejes articulados, la transición energética y la economía popular (Arenales, 2023).

Sobre este contexto político, económico y jurídico de la transición energética en el país, se crea el programa Energía Solar para Economías Populares, una iniciativa que constituye el objeto de estudio de este trabajo y cuyo objetivo es impulsar el ahorro de hasta el 70% en el servicio energético de más de 1.000 micronegocios beneficiarios – el cual se describirá detalladamente más adelante. Antes de ello, es esencial situar los alcances de los anteriores esfuerzos políticos dentro del marco teórico más amplio de lo que implica una transición justa. Para lograrlo, en el siguiente apartado se explorarán los conceptos que definen una transición energética justa.

²⁶ En las Bases del Plan de Desarrollo Nacional 2022-2026, a propósito de la inclusión de los microempresarios en el discurso económico nacional, se contempló la creación del Consejo Nacional de Economía Popular que, más adelante, se materializó en el Decreto 2185 de 2023.

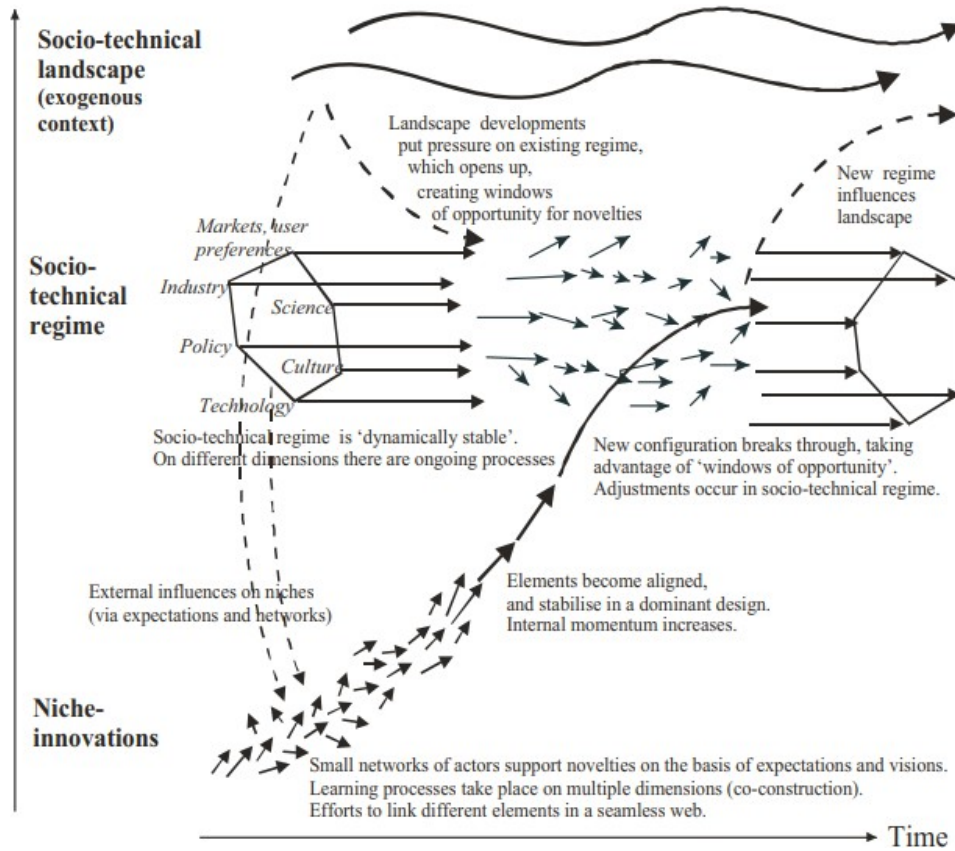
Anexo 2. Historia de las transiciones energéticas



Nota. Elaborada por VC Elements, obtenida de: <https://elements.visualcapitalist.com/the-history-of-energy-transitions/#:~:text=Over%20the%20last%20200%20years,wide%2Dscale%20use%20of%20electricity>

Anexo 3. Perspectiva multinivel de las transiciones

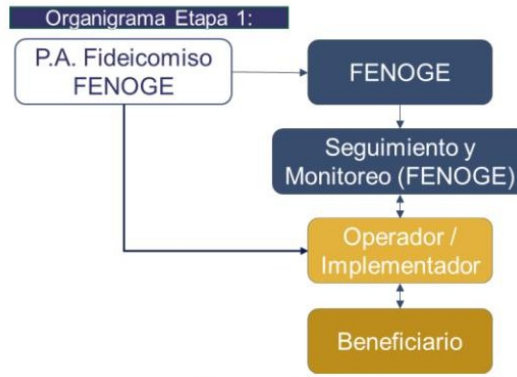
Increasing structuration
of activities in local practices



Nota. Elaborada por F. W. Geels, tomado de *The multi-level perspective on sustainability transitions: Responses to seven criticisms* (2011).

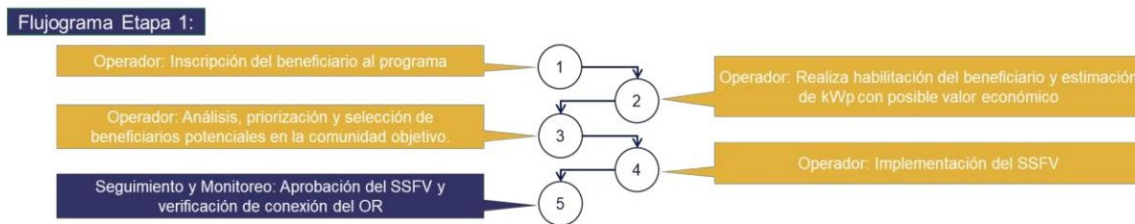
Anexo 4. Organigrama referencial de la primera etapa del programa “Energía Solar para Economías Populares” y el mapa de interacción

Figura 1. Organigrama Etapa 1 de la iniciativa



Nota. Obtenido de FENOGÉ (2023).

Figura 2. Flujograma del proceso - Etapa 1



Nota. Obtenido de FENOGÉ (2023).

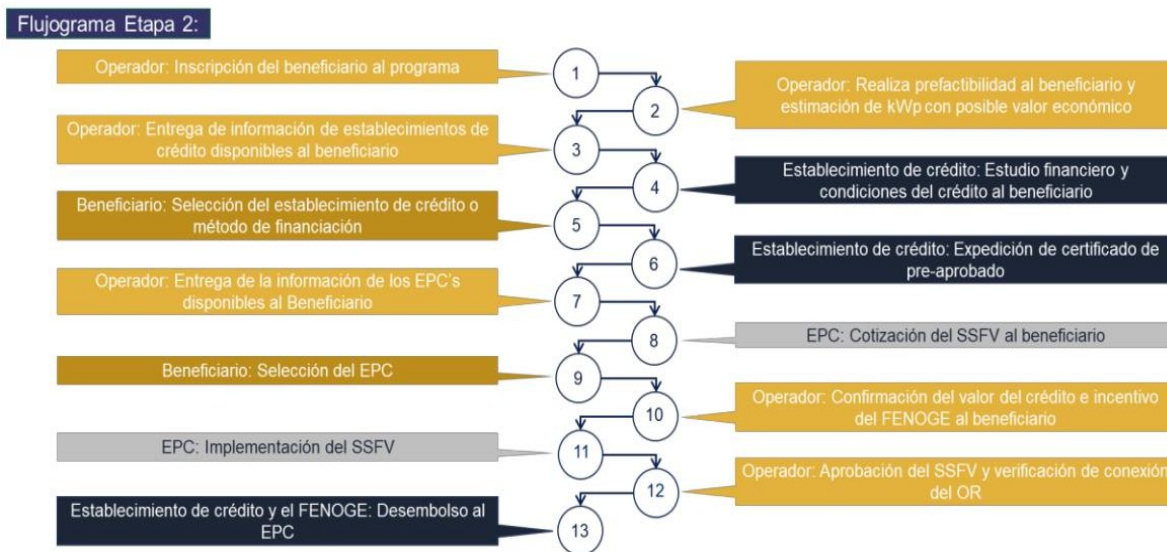
Anexo 5. Organigrama referencial de la segunda etapa del programa “Energía Solar para Economías Populares” y el mapa de interacción

Figura 1. Organigrama Etapa 2 de la iniciativa



Nota. Obtenido de FENOGÉ (2023).

Figura 2. Flujo del proceso - Etapa 2



Nota. Obtenido de FENOGÉ (2023).

Anexo 6. Roles y principales compromisos dentro de la iniciativa de Energía Solar para Economía Populares - Etapa 2

Roles	Principales Compromisos
FENOGE	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el proceso de contratación, en el cual se elegirá el Operador mediante el desarrollo de selección Invitación Abierta, descrito en el Manual de Contratación del Fondo. • Aportar los recursos por concepto de Incentivo de la Etapa 2. • Realizar el seguimiento y control a la ejecución de los recursos de incentivos y verificación a las metas de la iniciativa. • Informar a los interesados del Gobierno Nacional sobre los resultados y avances, cuando estos lo soliciten. • Realizar todas las actividades de Supervisión del Contrato para la operación de la iniciativa. • Realizar todas las actividades de Supervisión derivadas de los diferentes Anexos y todas las necesarias para la correcta realización del presente negocio jurídico.
Operador	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar todas las actividades transversales y sus componentes respectivos. • Ejecutar la Etapa 2 de la iniciativa. • Operar la Etapa 2 de la iniciativa de conformidad con el Contrato que suscriba con el FENOGE y sus Anexos. • Llevar a cabo la Interventoría de la Etapa 2, según corresponda. • Proponer y presentar a la supervisión el modelo de los acuerdos que se suscribirán entre los beneficiarios y los Implementadores. • Propender porque los Implementadores cumplan todas las obligaciones acordadas en los acuerdos con los beneficiarios. • Definir e implementar procesos y controles para el desarrollo de la iniciativa. • Validar la entrega de los SSFV instalados con su respectivo aval de conexión, suscribiendo un acta de recibo final con el respectivo beneficiario. • Propender que los Implementadores realicen un mantenimiento preventivo, predictivo y en caso de ser necesario correctivo a los SSFV entregados, a los 6 meses posteriores a la entrega. • Realizar el monitoreo de los SSFV instalados por un estimado de 6 meses, posterior a la instalación, sin exceder el plazo contractual del presente proceso. • Realizar los pagos de incentivos a los Implementadores según corresponda. • Realizar los reportes de seguimiento y monitoreo. • Diseñar, presentar a la Supervisión para aprobación e implementar el Plan de Comunicaciones. • Planear, generar y gestionar contenido de la iniciativa que será compartido en el sitio Web oficial de FENOGE. • Realizar campañas de promoción y comunicación de la iniciativa, incluyendo las sensibilizaciones en medidas de GEE y URE a los beneficiarios. • Coordinar temas logísticos relacionados con campañas de promoción, instalación de SSFV, solicitud de créditos de los beneficiarios ante los establecimientos de crédito en municipios remotos. • Implementar el sistema de información web establecido. • Conformar el Patrimonio Autónomo para la administración de los recursos de incentivo de la iniciativa. • Realizar el cierre de la iniciativa, incluyendo un análisis de lecciones aprendidas que sirvan de referencia para implementar iniciativas, programas o proyectos similares por parte del FENOGE. • Divulgación, promoción y educación que oriente a los usuarios sobre sistemas de

Roles	Principales Compromisos
	<p>recolección y gestión de estos residuos y sus respectivas obligaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Controlar, exigir y verificar el cumplimiento de las obligaciones firmadas por los Implementadores en los acuerdos con los beneficiarios, durante la ejecución de la iniciativa. • Recopilar la Información y presentarla a la Supervisión para realizar los desembolsos de los recursos de incentivos y el pago de los mismos a los Implementadores. • Informar al FENOGÉ los resultados y avances de la iniciativa. • Alertar el FENOGÉ sobre cualquier situación que pueda afectar la ejecución del Contrato. • Atender los requerimientos de la supervisión del FENOGÉ. • Todas las demás necesarias para la correcta ejecución de la iniciativa.
Implementadores	<ul style="list-style-type: none"> • Suscribir un acuerdo jurídico o comercial con el beneficiario que la elija, para el correcto desarrollo, entrega y pago del SSFV. • Ofertar el SSFV, cumpliendo estándares mínimos y exponiendo con claridad precios, alcance, tiempos, cobertura, entre otros. • Suministrar, transportar, instalar, poner en marcha los SSFV a los beneficiarios que los elijan y tramitar el aval de conexión ante el Operador de red. • Capacitar a los Beneficiarios en el manejo adecuado y AOM de los SSFV. • Gestionar las reclamaciones por garantías. • Apoyar en la promoción de la iniciativa. • Realizar un mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo. En caso de ser necesario, el Operador deberá realizar el mantenimiento correctivo de los SSFV que instalen dentro de las actividades de la presente iniciativa. • Ofrecer y cumplir una garantía de los SSFV que instalen dentro de las actividades de la iniciativa por al menos un año.
Establecimientos de Crédito con alianzas con el Operador	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un análisis de crédito de los posibles beneficiarios. • Remitir al beneficiario todos los datos y resultados de los análisis de crédito. • Remitir al beneficiario todos los datos de las condiciones de crédito pactadas. • Desembolsar el valor total del crédito al Implementador.
Beneficiarios	<ul style="list-style-type: none"> • Entregar el formulario de inscripción, con la respectiva información solicitada. • Tramitar autónomamente lo necesario frente al establecimiento de crédito y llevar a cabo la suscripción de la documentación necesaria, en caso de requerir financiamiento. • Permitir la obtención de la información necesaria para que los Implementadores puedan cotizar. • Comprometerse a pagar oportunamente y en su totalidad el crédito suscrito con el establecimiento de crédito. • Cumplir con las obligaciones que se establezcan en el negocio jurídico con los Implementadores. • Dar un buen uso del SSFV de acuerdo con las recomendaciones. • Recibir la capacitación de eficiencia energética y manejo adecuado del SSFV. • Entregar la información de facturas del servicio público de energía eléctrica al Operador por los tiempos definidos por este. • Cumplir con la totalidad de requisitos exigibles que se establecen en los anexos y Términos y Condiciones Contractuales.

Nota. Obtenido de FENOGÉ (2023).

Anexo 7. Cuerpo del correo de invitación al grupo focal

Estimada [nombre]:

Espero que este mensaje le encuentre bien. Me permito contactarle con el fin de solicitar su valiosa colaboración en el desarrollo de una investigación enfocada en la construcción de indicadores de impacto para el financiamiento de la transición energética justa, la cual se está llevando a cabo en colaboración con Asobancaria.

He tenido la oportunidad de reconocer su importante labor en el proyecto de transición energética justa, desde diversas perspectivas y en colaboración con distintos actores del sector. Por esta razón, me gustaría invitarle a participar en un *focus group* que reunirá a profesionales clave del sistema energético y del sector bancario en Colombia, incluidos expertos del gremio financiero, académicos, operadores solares y representantes del sector público y bancario.

Detalles del encuentro:

1. Fecha: lunes, 21 de octubre, de 11:00 a.m. a 12:00 m.
2. Modalidad: virtual (Microsoft Teams)
3. Agenda:
 - Introducción al espacio y a los objetivos de la investigación.
 - Presentación de los indicadores de impacto propuestos para el financiamiento de la transición energética justa en el país.
 - Conversatorio sobre la viabilidad y el potencial de los indicadores planteados.

Agradezco de antemano su atención.

Cordialmente,



María Paula Gómez Pérez

Estudiante en Práctica

Dirección de Sostenibilidad

Carrera 9 # 74-08 Piso 9 - Edificio Profinanzas

Bogotá - Colombia

+57 601 3266600

www.asobancaria.com

Anexo 8. Diapositivas “Indicadores de impacto – TEJ Colombia” para el grupo focal.

Indicadores de impacto para el financiamiento de la transición energética justa

En el marco de la investigación "Análisis del Impacto: Transición Energética Justa para la Economía Popular en Colombia"

Aso Ban Cierta Pontificia Universidad Javeriana Bogotá © Copyright Asobancaria

Agenda

- 01 Introducción a la investigación
- 02 Presentación indicadores de impacto para el financiamiento de la transición energética justa
- 03 Conversatorio sobre su viabilidad
- 04 Conclusiones y cierre

Aso Ban Cierta © Copyright Asobancaria

01

Introducción a la investigación

Energía solar para economías populares

Caso de estudio

- Liderazgo: FENOGÉ y MinMinas, con apoyo de asociaciones como la Mesa Nacional de Tenderos y Asobancaria
- Objetivo: facilitar el acceso a energías renovables (específicamente soluciones fotovoltaicas) a negocios de la economía popular en estratos 1, 2 y 3
- Etapas:
 1. Financiamiento 100% de la solución FV del FENOGÉ
 2. Financiamiento 80% de la solución FV del FENOGÉ o hasta 20 millones FENOGÉ y 40% recursos privados



Familia subvencionada para el proyecto, agradece que exista.

Aso Ban Cierta © Copyright Asobancaria

Análisis del Impacto: Transición Energética Justa para la Economía Popular en Colombia

Investigación en desarrollo

Contexto	Investigación liderada por Asobancaria en el marco de la iniciativa "Energía solar para economías populares", estructurada por el MinMinas, en conjunto con el FENOGÉ
Objetivo general	Diseñar indicadores de impacto para evaluar la efectividad de los instrumentos de finanzas combinadas en la promoción de una transición energética justa para la economía popular en Colombia
Metodología	Análisis de fuentes secundarias, investigación de escritorio y desarrollo de grupo focal
Actores clave	Entidades bancarias colombianas, FENOGÉ, operadores solares, investigadores de la transición energética justa y representantes del gremio bancario

Aso Ban Cierta © Copyright Asobancaria

02

Indicadores de impacto para el financiamiento de la transición energética justa

Marco de referencia



Los Objetivos de Desarrollo Sostenible proponen una visión integral del desarrollo sostenible (económico, social y ambiental), ayudando a alinear los indicadores con estos cinco.

TCFD: Una fuerza líder mundial en decisiones de inversión y financiamiento en la transición energética.

PCAF: Normas internacionales para la transición energética.

EJM: El Energy Justice Metric de Heflora et al. (2015) es un índice compuesto que combina varios métricas seleccionados con la justicia energética basada en la justicia distributiva, procesal, y restaurativa.

Aso Ban Cierta © Copyright Asobancaria

02

Indicadores de impacto para el financiamiento de la transición energética justa

Presentación

Marco de referencia

Indicadores de impacto para el financiamiento de la transición energética justa en Colombia

Preguntas para discutir

<p>Relevancia</p> <p>¿Los indicadores reflejan lo más importante para la transición energética justa?</p>	<p>Credibilidad</p> <p>¿Los datos de datos son confiables?</p>	<p>Validez</p> <p>¿Los indicadores reflejan el impacto real que se busca medir?</p>	<p>Fiabilidad</p> <p>¿Podemos obtener resultados consistentes?</p>	<p>Factibilidad</p> <p>¿Con datos reales podemos evaluar la disponibilidad de información?</p>
<p>¿Ajustaría alguna de las propuestas? ¿Cómo? ¿Cuáles considera que faltó incluir?</p>				

Indicadores de justicia energética distributiva

Subcategoría	Indicador	Fórmula
Impacto financiero	1.1 Carga energética o "burden"	$\frac{\text{Porcentaje de Ingresos Destinados a Energía} \times (\text{Costo Mensual de Energía} / \text{Ingreso Mensual del Hogar})}{100}$
	1.2 Índice de pobreza energética del hogar	$\frac{\text{Saldo de Pobreza Energética} \times \text{Costo Mensual de Energía} / \text{Ingreso Mensual del Hogar}}{100}$
	1.3 Aumento en la capacidad de pago del crédito	$\frac{\text{Aumento en Capacidad de Pago} \times \text{Alcance Mensual Estándar de Energía}}{100}$
Desigualdad económica	1.4 Comparación del porcentaje de ingresos destinados a energía entre solicitantes	Implica la comparación del resultado del indicador 1.1 entre múltiples solicitantes para identificar tendencias y desigualdades

Indicadores de justicia energética procedimental

Subcategoría	Indicador	Fórmula
Impacto Económico de la Eficiencia	3.1 Reducción estimada en costos energéticos	$\frac{\text{Reducción Estimada en Costos Energéticos (€)} \times (\text{Costo Mensual de Energía Actual} - \text{Costo Mensual de Energía Propuesto})}{\text{Costo Mensual de Energía Actual}} \times 100$
Acceso a mecanismos financieros	3.2 Variación en el puntaje de crédito del solicitante	$\frac{\text{Variación en el Puntaje de Crédito} \times (\text{Puntaje de Crédito Actual} - \text{Puntaje de Crédito Anterior})}{100}$

Preguntas para discutir

<p>Relevancia</p> <p>¿Los indicadores reflejan lo más importante para la transición energética justa?</p>	<p>Credibilidad</p> <p>¿Los datos de datos son confiables?</p>	<p>Validez</p> <p>¿Los indicadores reflejan el impacto real que se busca medir?</p>	<p>Fiabilidad</p> <p>¿Podemos obtener resultados consistentes?</p>	<p>Factibilidad</p> <p>¿Con datos reales podemos evaluar la disponibilidad de información?</p>
<p>¿Ajustaría alguna de las propuestas? ¿Cómo? ¿Cuáles considera que faltó incluir?</p>				

Indicadores de impacto para el financiamiento de la transición energética justa en Colombia		
Categoría	Subcategoría	Indicador
Justicia distributiva	Impacto financiero	1.1 Carga energética o "burden", porcentaje de ingresos destinados a costos energéticos
		1.2 Índice de pobreza energética del negocio
	Desigualdad económica	1.3 Aumento en la capacidad de pago del crédito
Justicia restaurativa	Equidad educativa	2.1 Adopción de energía solar según nivel educativo
	Equidad regional	2.2 Distribución geográfica de inversiones en energía solar
	Equidad socioeconómica	2.3 Adopción de energía solar según estrato socioeconómico
Justicia procedimental	Impacto económico de la eficiencia	3.1 Reducción estimada en costos energéticos
	Acceso a mecanismos financieros	3.2 Variación en el puntaje de crédito del solicitante

Indicadores de justicia energética restaurativa

Subcategoría	Indicador	Fórmula
Equidad educativa	2.1 Adopción de energía solar según nivel educativo	$\frac{\text{Porcentaje de Adopción por Nivel Educativo} \times (\text{Número de Solicitantes por Nivel Educativo} \times \text{Porcentaje de Inversión en Energía Solar} / \text{Número Total de Solicitantes en el Nivel Educativo})}{100}$
Equidad regional	2.2 Distribución geográfica de inversiones en energía solar	$\frac{\text{Porcentaje de Adopción en la Región} \times (\text{Número de Inversiones en la Región} / \text{Número Total de Inversiones en la Región})}{100}$
Equidad socioeconómica	2.3 Adopción de energía solar según estrato socioeconómico	$\frac{\text{Porcentaje de Adopción por Estrato} \times (\text{Número de Solicitantes de cada Estrato} \times \text{Número de Inversiones} / \text{Número Total de Solicitantes del Estrato})}{100}$

03

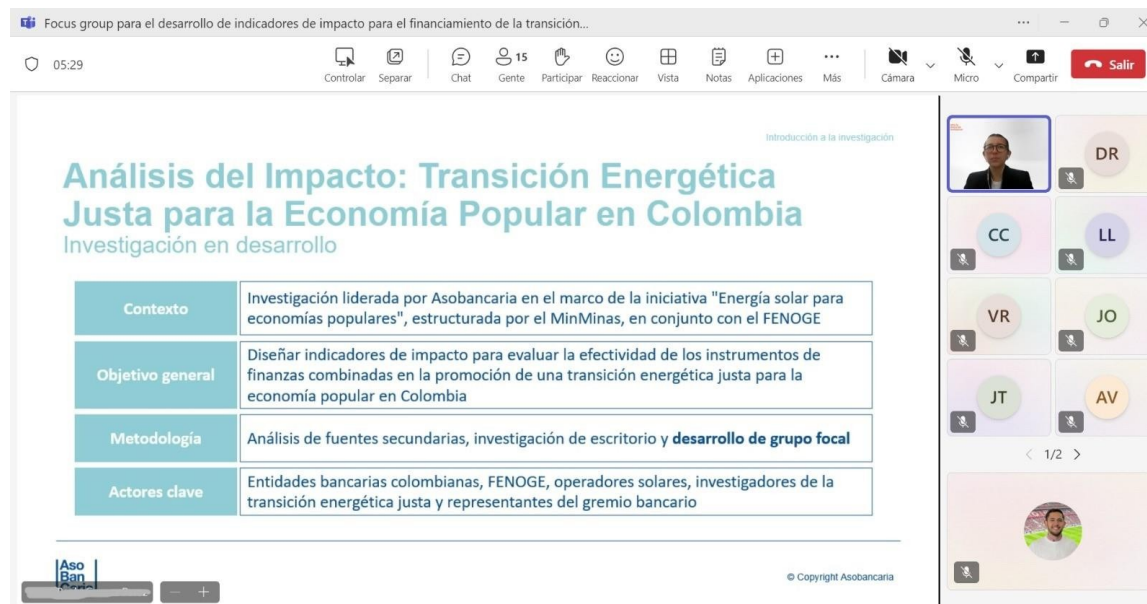
Conversatorio sobre su viabilidad

04

Conclusiones y cierre

Anexo 9. Evidencia de la sesión de grupo focal.

Fotografía de la sesión:



Focus group para el desarrollo de indicadores de impacto para el financiamiento de la transición...

05:29

Controlar Separar Chat Gente 15 Participar Reaccionar Vista Notas Aplicaciones Más Cámara Micro Compartir Salir

Introducción a la investigación

Análisis del Impacto: Transición Energética Justa para la Economía Popular en Colombia

Investigación en desarrollo

Contexto	Investigación liderada por Asobancaria en el marco de la iniciativa "Energía solar para economías populares", estructurada por el MinMinas, en conjunto con el FENOGGE
Objetivo general	Diseñar indicadores de impacto para evaluar la efectividad de los instrumentos de finanzas combinadas en la promoción de una transición energética justa para la economía popular en Colombia
Metodología	Análisis de fuentes secundarias, investigación de escritorio y desarrollo de grupo focal
Actores clave	Entidades bancarias colombianas, FENOGGE, operadores solares, investigadores de la transición energética justa y representantes del gremio bancario

Aso Ban

© Copyright Asobancaria

Participant grid: DR, CC, LL, VR, JO, JT, AV

1/2

Trabajo de Grado 2024-30



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Bogotá



Facultad de
Ciencias
Económicas y
Administrativas