Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica
ISSN en línea 3005-2599, Julio - Septiembre 2026,
Volumen 6, Número 3.

DOI: https://doi.org/10.61384/r.c.a.v6i3

MODELO DE GESTIÓN ESTRATÉGICA DE STAKEHOLDERS PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS FOTOVOLTAICOS EN COMUNIDADES NO INTERCONECTADAS: EVIDENCIA DESDE EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA, COLOMBIA

STRATEGIC STAKEHOLDER MANAGEMENT MODEL FOR MANAGING PHOTOVOLTAIC PROJECTS IN OFF-GRID COMMUNITIES: EVIDENCE FROM THE DEPARTMENT OF TOLIMA, COLOMBIA

Liseth Maryori Nieves Herrera
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Colombia

Juan Carlos Salazar Lozano
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Colombia

E. COUTURE
Educación y Ciencias Sociales

Estudios y Perspectivas
Revista Científica y Académica

Estudios y Perspectivas
Revista Científica Multidisciplinaria

DOI: https://doi.org/10.61384/r.c.a..v6i3.2088

Modelo de Gestión Estratégica de Stakeholders para la Gerencia de Proyectos Fotovoltaicos en Comunidades no Interconectadas: Evidencia desde el Departamento del Tolima, Colombia

Liseth Maryori Nieves Herrera
maryori_830@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0006-5875-822X
Universidad Nacional Abierta y a Distancia
UNAD, Colombia

Juan Carlos Salazar Lozano
pulgajcs@gmail.com
https://orcid.org/0009-0004-5934-223X
Universidad Nacional Abierta y a Distancia
UNAD, Colombia

RESUMEN

La transición energética colombiana enfrenta el desafío de ampliar la cobertura en zonas rurales no interconectadas, donde la viabilidad técnica de los proyectos fotovoltaicos no asegura su sostenibilidad. El estudio diseñó y evaluó mediante juicio de expertos un modelo de gestión estratégica de *stakeholders* adaptado al contexto de Mariquita, Tolima. La propuesta integra la teoría de los *stakeholders*, el modelo de saliencia y los lineamientos del Project Management Institute en cuatro fases: identificación, clasificación, estrategias diferenciadas y monitoreo relacional. Se adoptó un enfoque mixto, con diseño no experimental y alcance descriptivo, analítico y propositivo. La información cualitativa procedió de seis entrevistas semiestructuradas a participantes técnicos, institucionales y comunitarios. El modelo fue valorado en dos rondas Delphi por cinco especialistas. Se identificaron cuatro barreras: articulación institucional insuficiente, participación comunitaria tardía, falta de claridad en la distribución de beneficios y ausencia de seguimiento relacional. La media global aumentó de 4,01 a 4,24 sobre 5,00 y el consenso, de 68,8 % a 80,8 %. El modelo incorpora el impacto social territorial como criterio complementario de saliencia. Los expertos respaldaron su pertinencia, aunque su efectividad deberá comprobarse en proyectos reales

***Palabras clave*:** comunidades no interconectadas; energía fotovoltaica; gestión de stakeholders; gerencia de proyectos; sostenibilidad energética; transición energética

Strategic Stakeholder Management Model for Managing Photovoltaic Projects in Off-Grid Communities: Evidence from the Department of Tolima, Colombia

ABSTRACT

Colombia's energy transition faces the challenge of expanding energy coverage in off-grid rural areas, where the technical feasibility of photovoltaic projects does not ensure their sustainability. This study designed and evaluated, through expert judgment, a strategic stakeholder management model adapted to the context of Mariquita, Tolima. The proposal integrates stakeholder theory, the stakeholder salience model, and Project Management Institute guidelines into four phases: identification, classification, differentiated strategies, and relationship monitoring. A mixed-methods approach was adopted, using a non-experimental design with a descriptive, analytical, and proposal-oriented scope. Qualitative data were obtained through six semi-structured interviews with technical, institutional, and community participants. Five specialists assessed the model through two Delphi rounds. Four barriers were identified: insufficient institutional coordination, late community participation, unclear benefit distribution, and a lack of relationship monitoring. The overall mean increased from 4.01 to 4.24 out of 5.00, while consensus rose from 68.8% to 80.8%. The model incorporates territorial social impact as a complementary salience criterion. The experts supported its relevance, although its effectiveness must be assessed through implementation in real projects

***Keywords*:** energy sustainability; off-grid communities; photovoltaic energy; project management; stakeholder management; energy transition

Recibido: 12- mayo-2026 / Aprobado: 14-septiembre-2026

INTRODUCCIÓN

La transición mundial hacia fuentes renovables se ha consolidado como una prioridad estratégica ante la necesidad de mitigar el cambio climático, diversificar las matrices energéticas y garantizar el acceso universal a servicios energéticos modernos (International Energy Agency [IEA], 2023; Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015). En este contexto, la energía solar fotovoltaica constituye una alternativa relevante para ampliar la cobertura en territorios rurales donde la extensión de las redes convencionales resulta técnica o económicamente limitada.

En Colombia, la Ley 1715 de 2014 estableció un marco para promover la integración de las fuentes no convencionales de energía renovable al sistema energético nacional. Desde entonces, la capacidad solar fotovoltaica ha experimentado un crecimiento significativo. Sin embargo, este avance no ha eliminado las desigualdades entre los territorios conectados al Sistema Interconectado Nacional y las Zonas No Interconectadas, en las cuales persisten dificultades relacionadas con la continuidad, calidad y sostenibilidad del servicio. Los reportes oficiales evidencian la presencia de sistemas fotovoltaicos en estas zonas, aunque su participación continúa siendo limitada frente al desarrollo nacional de esta tecnología (Unidad de Planeación Minero Energética [UPME], 2024).

El departamento del Tolima dispone de condiciones naturales favorables para el aprovechamiento de la energía solar. No obstante, la disponibilidad del recurso y la viabilidad técnica de los sistemas no garantizan por sí solas la continuidad de los proyectos. En los territorios rurales, su sostenibilidad también depende del mantenimiento, la apropiación comunitaria, la distribución de responsabilidades y beneficios, la coordinación institucional y la disponibilidad de capacidades locales para administrar la infraestructura.

Estas condiciones trasladan parte del problema desde el ámbito estrictamente tecnológico hacia la gestión organizacional y social. La literatura sobre proyectos y energías renovables señala que la identificación oportuna de los actores, el reconocimiento de sus intereses y la construcción de relaciones de legitimidad influyen en el desarrollo y aceptación de las iniciativas (Aaltonen & Kujala, 2010; Bourne, 2009; Wüstenhagen et al., 2007). En proyectos ejecutados en territorios rurales, la

gestión de stakeholders adquiere especial importancia porque intervienen comunidades, entidades públicas, empresas, organizaciones sociales, financiadores y operadores con capacidades, expectativas y niveles de influencia diferentes.

La teoría de los stakeholders permite identificar a las personas y organizaciones que afectan o pueden verse afectadas por un proyecto (Freeman, 1984). Por su parte, el modelo de saliencia clasifica a los actores mediante los atributos de poder, legitimidad y urgencia (Mitchell et al., 1997). Estos aportes, complementados con los lineamientos del Project Management Institute, ofrecen una base para gestionar las relaciones del proyecto; sin embargo, su aplicación en comunidades rurales requiere considerar las condiciones sociales, territoriales e institucionales que inciden en la sostenibilidad de las intervenciones.

En las fuentes consultadas no se identificó un modelo validado mediante juicio experto que integre estos enfoques y los adapte específicamente a la gestión de proyectos fotovoltaicos en comunidades no interconectadas del Tolima. A partir de este vacío, la investigación plantea la siguiente pregunta: ¿De qué manera un modelo de gestión estratégica de *stakeholders* puede fortalecer la gerencia y la sostenibilidad de proyectos fotovoltaicos rurales en el contexto estudiado de Mariquita, Tolima?

El objetivo fue diseñar y evaluar mediante juicio de expertos un modelo de gestión estratégica de *stakeholders* integrado por cuatro fases: identificación, clasificación, formulación de estrategias diferenciadas y monitoreo relacional. La propuesta articula la teoría de los *stakeholders*, el modelo de saliencia y los lineamientos del Project Management Institute con la información obtenida mediante entrevistas semiestructuradas y un panel Delphi de dos rondas.

El aporte del estudio se concreta en la incorporación del impacto social territorial como criterio complementario para analizar la saliencia de los actores. Esta adaptación busca reconocer que, en contextos rurales, un stakeholder puede requerir atención prioritaria por las consecuencias que el proyecto genera sobre sus condiciones de vida, aunque no posea poder institucional o económico. Asimismo, la investigación aporta información contextual sobre las barreras percibidas por los

participantes y presenta una herramienta susceptible de aplicación posterior en proyectos fotovoltaicos reales.

Teoría de los stakeholders y modelo de saliencia

La teoría de los stakeholders, sistematizada por Freeman (1984) en Strategic management: A stakeholder approach, amplió el análisis de las organizaciones al incorporar los intereses de los grupos que afectan o pueden verse afectados por sus decisiones. Esta perspectiva supera una concepción centrada exclusivamente en los accionistas y constituye la base conceptual del presente estudio.

Donaldson y Preston (1995) distinguieron las dimensiones descriptiva, instrumental y normativa de esta teoría. La primera examina cómo las organizaciones se relacionan con sus actores; la segunda analiza los vínculos entre la gestión de stakeholders y el desempeño organizacional; y la tercera reconoce que estos grupos poseen intereses legítimos que deben considerarse por su valor intrínseco.

Desde la perspectiva instrumental, Jones (1995) sostuvo que las relaciones basadas en la confianza y la cooperación pueden reducir costos asociados con el control y el oportunismo. Su planteamiento ofrece una explicación teórica de esa relación, pero no constituye por sí mismo una demostración empírica aplicable a todos los contextos.

Mitchell, Agle y Wood (1997) propusieron el modelo de saliencia para determinar qué actores requieren atención gerencial. El modelo utiliza tres atributos: poder, entendido como capacidad para influir en la organización; legitimidad, referida a la aceptación social de las demandas; y urgencia, relacionada con su sensibilidad temporal y relevancia. Sus combinaciones producen siete tipos de stakeholders: tres latentes, tres expectantes y uno definitivo. Los actores sin ninguno de estos atributos se consideran no stakeholders.

La aplicación del modelo en territorios rurales requiere reconocer formas de influencia que no siempre proceden de cargos, recursos económicos o competencias legales. Las relaciones comunitarias, el conocimiento del territorio y las consecuencias sociales de una intervención pueden otorgar relevancia a actores con escaso poder formal.

Por esta razón, el estudio propone incorporar el impacto social territorial como criterio complementario. Esta adaptación conserva los atributos originales y busca mejorar su capacidad interpretativa en el contexto analizado.

Gerencia de proyectos energéticos rurales

La séptima edición de la guía PMBOK presenta la gestión de los interesados como un dominio de desempeño orientado a construir relaciones de trabajo productivas con las personas y organizaciones vinculadas con el proyecto (Project Management Institute [PMI], 2021). A diferencia de la sexta edición, no organiza esta materia en los cuatro procesos de identificación, planificación, gestión y monitoreo, aunque esas actividades continúan siendo útiles para estructurar el involucramiento de los actores.

El marco del PMI ofrece criterios generales aplicables a diferentes sectores, pero su adaptación resulta necesaria en proyectos rurales. La identificación y clasificación de actores no garantizan por sí solas la confianza ni la participación efectiva. También deben considerarse la capacidad institucional local, los canales comunitarios de decisión y la continuidad de las relaciones después del cierre administrativo del proyecto.

Esta última cuestión resulta relevante para los sistemas fotovoltaicos instalados en comunidades no interconectadas. Su sostenibilidad puede extenderse más allá del cronograma de implementación, pues comprende el mantenimiento de los equipos, la asignación de responsabilidades, la gestión de fallas y la resolución de desacuerdos sobre el uso del servicio. El modelo propuesto incorpora por ello una fase de monitoreo relacional posterior a la ejecución.

Gobernanza energética participativa

La gobernanza energética comprende las instituciones, reglas y relaciones mediante las cuales el Estado, el mercado y la sociedad intervienen en las decisiones sobre producción, distribución y acceso a la energía. Su análisis incluye la seguridad del suministro, la sostenibilidad ambiental y la distribución de beneficios y cargas entre los grupos involucrados (Goldthau & Sovacool, 2012).

La justicia energética complementa esta perspectiva al examinar cómo se distribuyen los beneficios y perjuicios de los sistemas energéticos, quién participa en las decisiones y si se reconocen adecuadamente las necesidades de los grupos afectados (Sovacool & Dworkin, 2015). Estas categorías son pertinentes para los proyectos fotovoltaicos rurales porque una solución técnicamente viable puede generar conflictos cuando la comunidad interviene tardíamente, desconoce las reglas de operación o percibe una distribución desigual de los beneficios.

Los comités comunitarios, las reuniones de seguimiento y los acuerdos sobre uso y mantenimiento pueden servir como mecanismos de participación. Su pertinencia depende, sin embargo, de las condiciones de cada comunidad y debe evaluarse durante la implementación. La experiencia de las cooperativas de energía renovable muestra que la participación y la propiedad local pueden favorecer la apropiación social, aunque sus resultados no deben trasladarse automáticamente a territorios con configuraciones institucionales diferentes (Schreuer & Weismeier-Sammer, 2010).

Antecedentes de los proyectos energéticos colombianos

El desarrollo de proyectos energéticos en Colombia ha generado debates sobre participación comunitaria, consulta, distribución de beneficios y reconocimiento de las particularidades territoriales. Estas tensiones se observan especialmente en proyectos implementados en territorios rurales y étnicos, donde intervienen empresas, autoridades nacionales y locales, organizaciones comunitarias, operadores y usuarios con intereses diferentes.

La literatura consultada permite reconocer la importancia de identificar y gestionar esas relaciones desde las primeras etapas del proyecto. No obstante, las fuentes disponibles no permiten sostener que la gestión deficiente de stakeholders sea, en todos los casos, la principal causa de los conflictos o del abandono de sistemas fotovoltaicos. Esta relación debe examinarse atendiendo también a factores técnicos, financieros, institucionales y territoriales.

La investigación aporta información procedente de seis entrevistas realizadas a actores vinculados con el contexto de Mariquita, Tolima. A partir de estas percepciones se identificaron problemas de articulación institucional, participación comunitaria tardía, distribución poco clara de beneficios y falta

de seguimiento relacional. Los resultados sirvieron para formular el modelo y evaluarlo mediante dos rondas Delphi con cinco especialistas. Esta evaluación respalda su pertinencia conceptual según el juicio de los expertos consultados, pero no demuestra todavía su efectividad en proyectos fotovoltaicos reales.

METODOLOGÍA

Enfoque y diseño

La investigación adoptó un enfoque mixto, conforme a Creswell (2014). El componente cualitativo examinó las relaciones, intereses, niveles de influencia y barreras de articulación entre actores del ecosistema energético de Mariquita mediante seis entrevistas semiestructuradas. El componente cuantitativo evaluó el modelo con un panel Delphi de cinco expertos en dos rondas. Se calcularon la media aritmética, la desviación estándar y el porcentaje de consenso. Los hallazgos cualitativos sustentaron el diseño del modelo y el Delphi permitió valorar su pertinencia como propuesta operativa.

El estudio fue aplicado, no experimental, transversal y propositivo. No manipuló variables ni estableció condiciones de control, sino que analizó el fenómeno en su contexto territorial. Desde una perspectiva pragmática y sociotécnica, consideró los proyectos fotovoltaicos como procesos en los que interactúan aspectos técnicos, institucionales y comunitarios.

Participantes

Las entrevistas incluyeron a tres expertos técnicos e institucionales, dos actores comunitarios y un funcionario público territorial. El panel Delphi reunió a cinco especialistas: tres participantes del primer grupo y dos expertos adicionales en gerencia de proyectos de energías renovables. La selección respondió al carácter especializado de la consulta y a la experiencia acreditada de los participantes, conforme a los principios metodológicos del Delphi (Hasson et al., 2000). Debido al tamaño del panel, sus resultados expresan el juicio del grupo consultado y no admiten generalización estadística.

Técnicas e instrumentos

Las entrevistas se realizaron mediante guías diferenciadas según el perfil. Abordaron los proyectos fotovoltaicos en Tolima, la gestión de actores, las barreras de articulación, la participación comunitaria, la distribución de beneficios y la valoración del modelo. Tuvieron una duración media de 45 minutos y se desarrollaron presencialmente o por videoconferencia, con grabación autorizada. La información se organizó en una matriz de registro y se codificó inicialmente mediante ocho categorías analíticas preestablecidas, posteriormente agrupadas en las cuatro categorías centrales presentadas en los resultados.

El Delphi comprendió dos rondas y un cuestionario de 25 ítems, distribuidos entre las cuatro fases del modelo y su coherencia global, con una escala Likert de 1 a 5. Tras la primera valoración individual, los expertos recibieron los resultados agregados y pudieron mantener o modificar sus respuestas. Esta retroalimentación controlada busca favorecer la convergencia sin imponer uniformidad (Linstone & Turoff, 2002).

Análisis de datos

Las entrevistas se analizaron mediante la lectura de los registros, la codificación, la agrupación temática y la interpretación de patrones, conforme a Miles et al. (2020). Las seis entrevistas permitieron identificar recurrencias dentro del grupo consultado, sin que ello implique afirmar una saturación temática generalizable a otros participantes o contextos.

Los datos del panel Delphi se procesaron mediante la media aritmética, la desviación estándar y el porcentaje de consenso. Se consideró favorable cada valoración igual o superior a 4 en la escala de 1 a 5. El consenso por dimensión se calculó dividiendo el número de valoraciones favorables entre el total de respuestas emitidas por los cinco expertos para los ítems de esa dimensión y multiplicando el resultado por cien. El consenso global se obtuvo mediante el mismo procedimiento sobre las 125 valoraciones posibles en cada ronda. Se estableció como criterio de aceptación un consenso mínimo del 70 %. Los resultados de las dos rondas se compararon para examinar los cambios posteriores a la retroalimentación controlada.

La participación fue voluntaria y estuvo precedida por el consentimiento informado. La información se utilizó exclusivamente con fines académicos, y los participantes comunitarios fueron identificados mediante códigos alfanuméricos para proteger su identidad. La divulgación nominal quedó condicionada a su autorización expresa. El estudio observó las directrices de integridad académica de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Valoración del impacto social territorial

El impacto social territorial se incorporó como criterio complementario para priorizar a los stakeholders cuyas condiciones de vida podían verse afectadas por el proyecto, aunque tuvieran un poder formal limitado. La valoración consideró el alcance, la intensidad y la duración probable de los efectos sobre el acceso a la energía, las actividades productivas, la organización comunitaria y el uso de la infraestructura.

La variable se calificó mediante una escala ordinal de tres niveles. La puntuación no expresó si el impacto era favorable o desfavorable, sino su magnitud potencial. Para asignarla a cada stakeholder, se contrastaron los criterios de la escala con la información documental y las percepciones recogidas en las entrevistas.

Tabla 1. Valoración del impacto social territorial.

Puntuación	Nivel	Criterio de valoración
1	Bajo	El proyecto produce efectos indirectos, temporales o limitados sobre el actor, sin alterar de manera relevante sus actividades, acceso a servicios o relaciones comunitarias.
2	Medio	El proyecto genera efectos directos, pero acotados o reversibles, sobre determinadas actividades, grupos o condiciones del territorio. Requiere consulta y seguimiento periódico.
3	Alto	El proyecto puede producir efectos directos, amplios o prolongados sobre el acceso a la energía, los medios de vida, la organización comunitaria o el uso del territorio. Requiere participación continua y atención prioritaria.

Nota. Elaboración Propia.

El impacto social territorial no sustituyó los atributos de poder, legitimidad y urgencia del modelo de Mitchell et al. (1997). Se utilizó como variable complementaria para ajustar la prioridad estratégica cuando esos tres atributos no reflejaban suficientemente la exposición del actor a las consecuencias del proyecto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Categorías analíticas del trabajo de campo

El análisis temático de las seis entrevistas permitió agrupar las categorías iniciales en cuatro categorías centrales. La primera fue la articulación institucional insuficiente. Los entrevistados describieron una desconexión entre la formulación técnica de los proyectos y las condiciones territoriales, asociada con la escasa coordinación entre las entidades involucradas y el conocimiento limitado del contexto local.

La segunda categoría fue la participación comunitaria tardía, señalada principalmente por los actores comunitarios. Estos valoraron la utilidad de los proyectos fotovoltaicos, pero advirtieron insuficiencias en la capacitación técnica y el acompañamiento posterior. Sus respuestas indican que la participación no debe limitarse a informar o entregar la infraestructura, sino que debe preparar a la comunidad para intervenir en su gestión.

La falta de claridad en la distribución de beneficios constituyó la tercera categoría. Los participantes mencionaron diferencias entre las prioridades institucionales y las expectativas comunitarias, aunque no describieron conflictos abiertos. El hallazgo representa, por tanto, una percepción de ambigüedad y no evidencia una disputa efectiva entre los actores.

La cuarta categoría fue la ausencia de seguimiento relacional, vinculada con las dificultades de mantenimiento y continuidad operativa. Un especialista en soluciones energéticas para zonas no interconectadas destacó la necesidad de establecer modelos comunitarios de operación y mantenimiento. Esta categoría comprende la formación técnica y la creación de mecanismos organizativos que sostengan el funcionamiento del sistema después de su entrega.

Clasificación de stakeholders en Mariquita

El análisis documental y las entrevistas permitieron identificar nueve stakeholders relevantes para los proyectos fotovoltaicos estudiados. Su clasificación combinó la matriz poder-interés, los atributos de poder, legitimidad y urgencia del modelo de Mitchell et al. (1997), y la valoración complementaria del impacto social territorial.

Las comunidades veredales y las juntas de acción comunal fueron clasificadas como stakeholders dependientes, pues reunían legitimidad y urgencia, pero tenían un poder formal limitado. También obtuvieron una valoración alta en impacto social territorial debido a las consecuencias que la instalación, el funcionamiento o la interrupción del sistema podían generar sobre el acceso a la energía, las actividades cotidianas y la organización comunitaria. Este resultado justificó su inclusión entre los actores de prioridad estratégica alta, sin modificar su categoría dentro del modelo de saliencia.

Cada stakeholder fue valorado según su poder, legitimidad y urgencia. De manera complementaria, el impacto social territorial se calificó como bajo, medio o alto. Los actores con impacto alto fueron asignados a una estrategia de participación continua, aunque su poder institucional fuera limitado. Este criterio evitó otorgar una prioridad reducida a las comunidades directamente afectadas por su escasa capacidad formal de decisión.

La UPME y la Alcaldía de Mariquita se clasificaron como stakeholders dominantes; la empresa ejecutora, como definitiva; el IPSE, como dependiente; y el proveedor tecnológico, como peligroso, de acuerdo con las categorías técnicas del modelo de saliencia. Las organizaciones de cooperación y la academia fueron consideradas actores discrecionales. Estas clasificaciones corresponden al contexto analizado y pueden cambiar durante el ciclo de vida del proyecto.

Resultados del panel Delphi

El panel Delphi se desarrolló en dos rondas durante abril de 2026. En la primera se registraron 86 valoraciones favorables de las 125 posibles, equivalentes a un consenso global del 68,8 %, inferior al criterio de aceptación del 70 %. La valoración media global fue de 4,01 sobre 5,00. Entre las

dimensiones evaluadas, clasificación y priorización obtuvo la media más baja, mientras que monitoreo y evaluación relacional presentó la más alta.

En la segunda ronda, los expertos recibieron los resultados agregados y pudieron revisar sus respuestas. Los principales ajustes se concentraron en la clasificación y priorización, después de aclararse el impacto social territorial como criterio complementario. Se contabilizaron 101 valoraciones iguales o superiores a 4, correspondientes a un consenso global del 80,8 %.

Tabla 2. Resultados del panel Delphi por dimensión y ronda

Dimensión evaluada	**Media R1**	**Media R2**
Identificación de *stakeholders*	4,10	4,30
Clasificación y priorización	3,90	4,10
Estrategias diferenciadas	4,00	4,20
Monitoreo y evaluación relacional	4,30	4,50
Coherencia y aplicabilidad global	3,88	4,10
Resultado global (25 ítems)	**4,01**	**4,24**

Nota. R1 = primera ronda; R2 = segunda ronda. El consenso global correspondió al porcentaje de valoraciones iguales o superiores a 4 respecto de las 125 respuestas posibles en cada ronda: 25 ítems evaluados por cinco expertos. Se estableció como criterio de aceptación un consenso mínimo del 70 %.

La media global aumentó de 4,01 a 4,24 y el consenso de 68,8 % a 80,8 % entre las dos rondas. El monitoreo y la evaluación relacional mantuvieron la media más alta en la segunda ronda, con 4,50, mientras que la clasificación y priorización registró la más baja, con 4,10. Estos resultados indican una valoración favorable del modelo después de la retroalimentación controlada.

El tamaño del panel y la falta de aplicación práctica impiden interpretar los resultados como prueba de efectividad. El Delphi respalda únicamente la pertinencia y coherencia del modelo según el juicio de los cinco especialistas consultados.

Modelo de gestión estratégica de stakeholders

El modelo integra la teoría de los stakeholders (Freeman, 1984), el modelo de saliencia (Mitchell et al., 1997), la gobernanza energética (Goldthau & Sovacool, 2012) y la innovación social (Murray et al.,

2010). Su formulación también consideró las barreras identificadas en las entrevistas y la valoración del panel Delphi. Este procedimiento respalda su pertinencia conceptual, pero no demuestra todavía su efectividad en proyectos reales.

La propuesta comprende cuatro fases interdependientes:

Identificación: reconoce a los actores vinculados con el proyecto desde la prefactibilidad y permite incorporar nuevos stakeholders durante la ejecución y operación.

Clasificación y priorización: valora el poder, la legitimidad y la urgencia, junto con el impacto social territorial. La clasificación debe actualizarse cuando cambien las condiciones o relaciones del proyecto.

Estrategias diferenciadas: establece acciones de información, consulta, involucramiento o fortalecimiento de capacidades según las características de cada actor.

Monitoreo relacional: evalúa las relaciones entre los participantes y proporciona información para ajustar las fases anteriores.

La tercera fase traduce la clasificación en medidas de relacionamiento. Los actores discrecionales reciben información periódica; los dominantes son consultados antes de decisiones relacionadas con sus competencias; los dependientes participan en espacios permanentes, y las comunidades reciben formación para intervenir en la operación y el mantenimiento del sistema. Los acuerdos sobre beneficios y responsabilidades deben establecerse antes de iniciar las obras y revisarse durante la ejecución.

La cuarta fase propone cinco indicadores: aceptación social, participación en espacios de decisión, conflictos registrados, cumplimiento de acuerdos comunitarios y confianza institucional percibida. El modelo plantea como referencias iniciales una aceptación ≥ 70 %, una participación ≥ 80 %, un cumplimiento de acuerdos ≥ 85 %, ausencia de conflictos moderados o graves y una confianza ≥ 4 en una escala de 1 a 5. La evaluación sería semestral para la aceptación, trimestral para la participación y los acuerdos, mensual para los conflictos y anual para la confianza.

Estos valores constituyen metas propuestas, no umbrales validados mediante la aplicación del modelo. Por ello, deberán revisarse después de implementarlo en proyectos fotovoltaicos reales. El deterioro de un indicador activaría el análisis de los actores involucrados, la actualización de su clasificación y el ajuste de las estrategias de relacionamiento. Con esta retroalimentación, el modelo busca adaptarse a los cambios territoriales durante el ciclo de vida del proyecto.

DISCUSIÓN

Diálogo con la literatura especializada

Las entrevistas realizadas en Mariquita indican que las dificultades de los proyectos fotovoltaicos rurales no se limitan a su diseño técnico. La articulación institucional, la participación comunitaria y el seguimiento posterior fueron percibidos como factores relacionados con su sostenibilidad. Este resultado coincide con la literatura que vincula la aceptación de las energías renovables con la participación de los actores y la legitimidad de los procesos de decisión (Wüstenhagen et al., 2007).

La participación tardía apareció como una de las principales barreras percibidas. Los actores comunitarios valoraron la utilidad de los sistemas, pero señalaron deficiencias en la capacitación y el acompañamiento. Este hallazgo guarda relación con el análisis de Huesca-Pérez et al. (2016) sobre las implicaciones sociales de los proyectos eólicos en el istmo de Tehuantepec, aunque las diferencias tecnológicas y territoriales impiden trasladar directamente sus conclusiones a Mariquita.

Las entrevistas también permitieron distinguir entre conflicto manifiesto y vulnerabilidad relacional. Los participantes no informaron controversias abiertas sobre la distribución de beneficios, pero expresaron percepciones que podrían generar desacuerdos si no se establecen responsabilidades y mecanismos de participación. Por tratarse de seis entrevistas, los resultados describen el contexto estudiado y no permiten afirmar que las mismas condiciones estén presentes en todos los proyectos fotovoltaicos del Tolima.

Interpretación de los resultados del panel Delphi

El aumento de la media global de 4,01 a 4,24 y del consenso de 68,8 % a 80,8 % muestra una mayor convergencia de las valoraciones después de la retroalimentación. La clasificación y priorización de

stakeholders presentó la media más baja en la segunda ronda, con 4,10. Este resultado refuerza la necesidad de definir con claridad el impacto social territorial y su relación con los atributos originales del modelo de saliencia.

El monitoreo y la evaluación relacional obtuvieron la valoración media más alta, con 4,50. Este resultado coincide con las percepciones recogidas en las entrevistas sobre la necesidad de acompañamiento después de la instalación. El tamaño del panel, su selección intencional y la ausencia de aplicación práctica impiden interpretar las valoraciones como prueba de efectividad. El Delphi respalda la pertinencia y coherencia del modelo según los cinco especialistas consultados, pero sus resultados deberán contrastarse mediante su implementación en proyectos reales.

Aporte del estudio

El principal aporte conceptual es la incorporación del impacto social territorial como criterio complementario del modelo de saliencia de Mitchell et al. (1997). Esta variable permite reconocer a actores que, pese a tener poder formal limitado, mantienen una relación directa con las consecuencias del proyecto. Su inclusión no reemplaza los atributos originales, sino que adapta la priorización al contexto rural estudiado.

El aporte empírico consiste en la identificación de cuatro barreras percibidas por los participantes: articulación institucional insuficiente, participación comunitaria tardía, falta de claridad en la distribución de beneficios y ausencia de seguimiento relacional. La evidencia procede de un grupo reducido y localizado en Mariquita, por lo que no representa al conjunto del Tolima ni a todas las zonas no interconectadas.

En el plano metodológico, el estudio articuló entrevistas semiestructuradas y un panel Delphi. Los resultados cualitativos orientaron la formulación del modelo, mientras que los expertos evaluaron posteriormente su pertinencia y coherencia. Esta secuencia puede aplicarse en otras investigaciones, aunque su replicación requiere describir las categorías, los criterios de valoración y el procedimiento utilizado para calcular los resultados.

Implicaciones para la gerencia de proyectos

Los hallazgos respaldan la incorporación de la gestión de stakeholders desde la formulación del proyecto. Esta tarea requiere identificar actores, asignar responsabilidades, establecer canales de participación y prever recursos para mantener el relacionamiento durante la operación.

La formación comunitaria en operación y mantenimiento también debería incluirse en la planificación contractual cuando las condiciones del proyecto lo requieran. Su contenido, duración y responsables deben definirse según las capacidades locales, sin asumir que la comunidad reemplazará las obligaciones técnicas del ejecutor o del operador.

Los indicadores relacionales propuestos pueden complementar las mediciones técnicas y financieras. Las metas de aceptación, participación, cumplimiento y confianza constituyen referencias iniciales formuladas por el estudio, no parámetros de eficacia comprobada. Su utilidad deberá evaluarse mediante la aplicación piloto del modelo y el seguimiento de los sistemas fotovoltaicos durante un periodo suficiente.

CONCLUSIONES

Las entrevistas realizadas en Mariquita identificaron cuatro barreras para la gestión de proyectos fotovoltaicos rurales: articulación institucional insuficiente, participación comunitaria tardía, falta de claridad en la distribución de beneficios y ausencia de seguimiento relacional. Los resultados muestran la relevancia de los factores institucionales y comunitarios, pero no permiten afirmar que sean más determinantes que las variables técnicas o financieras.

El modelo propuesto articula cuatro fases: identificación de *stakeholders*, clasificación y priorización, estrategias diferenciadas y monitoreo relacional. En la segunda ronda Delphi alcanzó una media global de 4,24 sobre 5,00 y un consenso del 80,8 %. El monitoreo y la evaluación relacional obtuvieron la media más alta, con 4,50. Estos resultados respaldan la pertinencia y coherencia del modelo según los cinco especialistas consultados, pero no demuestran su efectividad operativa.

El estudio se limitó a seis entrevistas realizadas en un municipio y a un panel intencional de cinco especialistas. Sus resultados tienen alcance analítico y no representan a todas las comunidades no

interconectadas del Tolima. El modelo tampoco ha sido implementado en proyectos reales, por lo que sus indicadores y metas constituyen propuestas sujetas a comprobación.

Futuras investigaciones podrán aplicar el modelo en proyectos fotovoltaicos con seguimiento longitudinal y comparar sus resultados entre municipios o departamentos con zonas no interconectadas. También será necesario examinar la relación entre participación comunitaria, continuidad operativa, distribución de beneficios y condiciones de vida. Se concluye que la gestión de *stakeholders* debe integrarse desde la formulación hasta la operación del proyecto, junto con sus componentes técnicos, financieros y ambientales.

Declaraciones de los autores

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses relacionados con esta investigación. El estudio se desarrolló en el marco del programa de Maestría en Gerencia de Proyectos de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, sin financiamiento de entidades del sector energético.

Contribución de los autores

Ambos autores participaron en el diseño metodológico, el trabajo de campo, el análisis de los datos y la elaboración del manuscrito. Liseth Maryori Nieves Herrera lideró el análisis temático y la coordinación del panel Delphi. Juan Carlos Salazar Lozano estuvo a cargo de la articulación teórica del modelo y del análisis cuantitativo.

Financiamiento

La investigación no recibió financiamiento externo. Los costos del trabajo de campo fueron asumidos por los autores.

Disponibilidad de datos

Los datos agregados del panel Delphi se presentan en el artículo. La matriz completa de valoraciones puede solicitarse al autor de correspondencia, sujeta a las condiciones éticas y de confidencialidad aplicables. Las transcripciones de las entrevistas no son de acceso público debido a los compromisos de confidencialidad asumidos con los participantes.

Agradecimientos

Los autores agradecen a los participantes de las entrevistas y a los integrantes del panel Delphi. También reconocen el acompañamiento académico del programa de Maestría en Gerencia de Proyectos de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aaltonen, K., & Kujala, J. (2010). A project lifecycle perspective on stakeholder influence strategies in global projects. *Scandinavian Journal of Management, 26*(4), 381–397. https://doi.org/10.1016/j.scaman.2010.09.001

Bourne, L. (2009). *Stakeholder relationship management: A maturity model for organisational implementation*. Gower.

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

Donaldson, T., & Preston, L. E. (1995). The stakeholder theory of the corporation: Concepts, evidence, and implications. *Academy of Management Review, 20*(1), 65–91. https://doi.org/10.2307/258887

Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman.

Goldthau, A., & Sovacool, B. K. (2012). The uniqueness of the energy security, justice, and governance problem. *Energy Policy, 41*, 232–240. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.10.046

Hasson, F., Keeney, S., & McKenna, H. (2000). Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of Advanced Nursing, 32*(4), 1008–1015. https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2000.t01-1-01567.x

Huesca-Pérez, M. E., Sheinbaum-Pardo, C., & Köppel, J. (2016). Social implications of siting wind energy in a disadvantaged region—The case of the Isthmus of Tehuantepec, Mexico. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 58*, 952–965. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.310

International Energy Agency. (2023). *Renewables 2023: Analysis and forecast to 2028*. https://www.iea.org/reports/renewables-2023

Jones, T. M. (1995). Instrumental stakeholder theory: A synthesis of ethics and economics. *Academy of Management Review, 20*(2), 404–437. https://doi.org/10.2307/258852

Ley 1715 de 2014. Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. 13 de mayo de 2014. Diario Oficial No. 49.150. http://secretariasenado.gov.co

Linstone, H. A., & Turoff, M. (Eds.). (2002). *The Delphi method: Techniques and applications*. New Jersey Institute of Technology.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (4th ed.). SAGE Publications.

Mitchell, R. K., Agle, B. R., & Wood, D. J. (1997). Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of Management Review, 22*(4), 853–886. https://doi.org/10.2307/259247

Murray, R., Caulier-Grice, J., & Mulgan, G. (2010). *The open book of social innovation*. The Young Foundation & NESTA.

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (A/RES/70/1). https://docs.un.org/es/A/RES/70/1

Project Management Institute. (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide) and the standard for project management* (7th ed.).

Schreuer, A., & Weismeier-Sammer, D. (2010). *Energy cooperatives and local ownership in the field of renewable energy technologies: A literature review* (Research Report No. 4). Research Institute for Co-operation and Co-operatives, Vienna University of Economics and Business.

Sovacool, B. K., & Dworkin, M. H. (2015). Energy justice: Conceptual insights and practical applications. *Applied Energy, 142*, 435–444. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.002

UPME - Unidad de Planeación Minero Energética. (2024). *Plan Indicativo de Expansión de Cobertura de Energía Eléctrica 2024-2028 (PIEC)*. Ministerio de Minas y Energía. https://docs.upme.gov.co/

Wüstenhagen, R., Wolsink, M., & Bürer, M. J. (2007). Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. *Energy Policy, 35*(5), 2683–2691. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2006.12.001