

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, FLACSO Ecuador

Departamento de Economía, Ambiente y Territorio

Convocatoria 2024-2025

Tesina para obtener el título de Especialización En Inclusión Financiera Y Gestión De
Cooperativas de Ahorro y Crédito

AUTONOMÍA ENERGÉTICA PARA LA RED DE ACTORES DEL CECCA, UNA
PROPUESTA SOSTENIBLE DESDE EL COOPERATIVISMO Y LAS FINANZAS.

Lalvay Quezada Hermel Fabian

Asesor: Álvarez Gamboa Roberto Javier

Lector: Velástegui Velástegui Iván Eduardo

Quito, junio de 2025

Dedicatoria

A Samy y David; semilla.

A Teresa, Abraham y Patricia; mis raíces.

A Paciente; legado y camino.

Epígrafe

La tecnología no es un simple conjunto de artefactos, sino un entramado de conocimientos, prácticas y relaciones sociales que configuran su uso y apropiación.

Hernán Thomas

Índice de contenidos

Capítulo 1. Marco teórico.....	17
1.1. La autonomía energética como estrategia de desarrollo sostenible:.....	17
1.1.1. La autonomía energética	17
1.1.2. Relación entre sostenibilidad y acceso a energías renovables.	18
1.1.3. Sostenibilidad.....	24
1.1.4. Energías renovables	27
1.1.5. Beneficios de la autonomía energética en comunidades cooperativas.	27
1.2. Cooperativismo y finanzas verdes en la transición energética	28
1.2.1. Organizaciones de la Economía Solidaria	28
1.2.2. Principios del cooperativismo aplicados a la gestión energética sostenible.	31
1.2.3. Modelos de cooperativas energéticas y su impacto en la comunidad.....	33
1.3. Finanzas verdes y su importancia en la autonomía energética	39
1.3.1. Definición y principios de las finanzas verdes.	39
1.3.2. Instrumentos financieros verdes: bonos de carbono, bonos verdes.	42
1.3.3. El rol de las COAC en la financiación de infraestructura energética sostenible.	47
1.4. Tecnologías de energía limpia financiadas con enfoque verde	48
1.4.1. Créditos verdes en el Ecuador.....	49
1.4.2. Principales barreras para la adopción de energías renovables	51
Capítulo 2. Definición del problema	52
2.1. Diagnóstico situacional.....	52
2.1.1. El Centro de Educación y Capacitación del Campesinado del Azuay (CECCA).....	52
2.1.2. La Red de Mujeres de Paute	53

2.1.3. COAC Jardín Azuayo, las organizaciones de productores y el programa de crédito productivo	57
2.1.4. CAMAREN.....	60
2.1.5. La crisis energética en el país	61
2.1.6. Impactos de los apagones en la red de relaciones del CECCA.....	63
2.1.7. El problema de la viabilidad de la autonomía energética para las unidades económicas populares (UEP) y hogares	64
2.1.8. Costos de la energía eléctrica.....	65
2.1.9. Esquemas de producción fotovoltaica en Ecuador	66
2.1.10. Costos de equipos de producción fotovoltaica.....	69
2.1.11. Matriz de diagnóstico situacional	70
2.2. Justificación del proyecto	73
2.2.1. Árbol de problemas.....	73
2.2.2. Problema central	74
2.2.3. Causas raíz	74
2.2.4. Efectos.....	75
2.2.5. Diagrama del árbol de problemas	76
2.2.6. Actores involucrados	77
2.3. Objetivos y alternativas del Proyecto	79
2.3.1. Objetivos generales y específicos	79
2.3.2. Árbol de Objetivos.....	79
2.3.3. Selección de alternativas.....	82
2.3.4. Diagrama de alternativas.....	84
2.3.5. Estructura Analítica del Proyecto	86
Capítulo 3. Desarrollo metodológico	88

3.1. Matriz de Marco Lógico	88
3.2. Plan operativo	95
3.3. Presupuesto anual por componente	101
3.4. Evaluación ex ante.....	103
3.4.1. Análisis de viabilidad política.....	103
3.4.2. Análisis de viabilidad de la sostenibilidad.....	104
3.4.3. Análisis de la pertinencia del proyecto	106
3.4.4. Análisis de la consistencia interna del proyecto	108
3.4.5. Análisis de la viabilidad ambiental	109
Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones.....	111
4.1. Conclusiones.....	111
4.2. Recomendaciones	113

Lista de ilustraciones

Figuras

Figura 1.1 Tipos de proyectos de bonos de carbono	46
Figura 1.2 Financiamiento de infraestructura energética sostenible	48
Figura 2.1 Árbol de problemas.....	76
Figura 2.2 Actores involucrados	77
Figura 2.3 Árbol de objetivos.....	80
Figura 2.4 Diagrama de alternativas	85
Figura 2.5 Estructura analítica del proyecto.....	87

Gráficos

Gráfico 1.1 Emisiones totales de GEI procedentes de la quema de combustibles por producto, mundo.....	26
Gráfico 1.2 Concesión de créditos verdes	50
Gráfico 1.3 Concesión de crédito verde por actividad	50
Gráfico 1.4 Origen de los fondos de créditos verdes	51
Gráfico 2.1 Evolución del número de socias.....	56
Gráfico 3.1 ODS de Ecuador a los que contribuye el proyecto	106

Tablas

Tabla 1.1 Hitos del desarrollo sostenible	18
Tabla 1.2 Beneficios de la autonomía energética.....	27
Tabla 1.3 Características de las organizaciones de la EPS	30
Tabla 1.4 Formas de organización del sector económico popular y solidario	31
Tabla 1.5 Principios.....	31

Tabla 1.6 Modelo Som energía	34
Tabla 1.7 Modelo COPELEC.....	36
Tabla 1.8 Modelo Comunidad energética Farfalej brilla	37
Tabla 1.9 Criterios del ESG para canalizar fondos	42
Tabla 1.10 Barreras para la adopción de energías renovables	51
Tabla 2.1 Comportamiento histórico del programa	58
Tabla 2.2 Efecto del programa en la productividad	59
Tabla 2.3 Pérdidas del sector productivo por hora de apagón	62
Tabla 2.4 Consumo de energía eléctrica por sector (GWh)	63
Tabla 2.5 Impactos de los cortes de energía.....	63
Tabla 2.6 Energía renovable por tipo de fuente	65
Tabla 2.7 Tarifas de energía eléctrica diferenciadas	66
Tabla 2.8 Esquemas genéricos de producción fotovoltaica	67
Tabla 2.9 Kit de equipos necesarios para producir 1KW con almacenamiento.....	69
Tabla 2.10 Vida útil de tecnologías de generación de energía eléctrica	70
Tabla 2.11 Diagnóstico situacional	71
Tabla 2.12 Selección de alternativas	83
Tabla 3.1 Matriz de marco lógico	89
Tabla 3.2 Componente 1	95
Tabla 3.3 Componente 2	98
Tabla 3.4 Presupuesto trianual	101
Tabla 3.5 Análisis de la viabilidad política	103
Tabla 3.6 Viabilidad de la sostenibilidad, componente 1	104
Tabla 3.7 Viabilidad de la sostenibilidad, componente 2	105

Tabla 3.8 Análisis de la pertinencia del proyecto	107
Tabla 3.9 Análisis de consistencia interna del proyecto	108

Esta tesis/tesina se registra en el repositorio institucional en cumplimiento del artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior que regula la entrega de los trabajos de titulación en formato digital para integrarse al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador, y del artículo 166 del Reglamento General Interno de Docencia de la Sede, que reserva para FLACSO Ecuador el derecho exclusivo de publicación sobre los trabajos de titulación durante un lapso de dos (2) años posteriores a su aprobación.

Resumen

En 2024 la población ecuatoriana sufrió cortes de energía eléctrica de hasta 12 horas al día, lo que provocó pérdidas millonarias al país y afectó a la producción, el empleo y las actividades de cuidado. Ante esta crisis las familias, los negocios y las empresas buscaron estrategias para evitar la paralización de sus actividades, tales como la compra de generadores de combustión, la instalación de estaciones eléctricas, la adecuación de los horarios de trabajo, etc.

En ese contexto, los actores de la red de relaciones del Centro de Educación y Capacitación del Campesinado del Azuay (CECCA) también se vieron afectados. A pesar de que existían soluciones tecnológicas para conseguir autonomía energética limpia y continuar con sus actividades con normalidad, no se implementaron. Por tanto, el problema principal que se plantea en la presente investigación es la carencia de acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia por parte de los actores de la red de relaciones del CECCA. La identificación de este problema ha servido para desarrollar un análisis y una propuesta de proyecto para el diseño de una cooperativa de producción de energía fotovoltaica.

El objetivo central de esta investigación es garantizar la autonomía energética limpia de los actores de la red de relaciones del CECCA mediante la implementación de soluciones sostenibles. Para ello, se plantean dos objetivos específicos: el primero busca crear las condiciones adecuadas para acceder a financiación verde, mientras que el segundo se centra en el desarrollo de capacidades técnicas y económicas para implementar dichas iniciativas. La metodología empleada para desarrollar el proyecto fue el marco lógico. Para ello, primero se elaboró un marco teórico, luego se definió el problema y, por último, se desarrolló la metodología y se formularon conclusiones y recomendaciones.

Los principales hallazgos de esta investigación son los siguientes: 1. Ecuador dispone de un importante recurso solar para el desarrollo de proyectos de producción de energía fotovoltaica, cuya tecnología ha experimentado una disminución importante de sus costes, lo que la hace más accesible. 2. La propuesta está alineada con la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), lo que facilita su

implementación. 3. El déficit eléctrico puede mitigarse con energía solar, que es mucho más barata que la térmica. 4. La elevada inversión inicial es una de las principales barreras para acceder a las plantas solares, pero puede superarse mediante las finanzas verdes. 5. Teniendo en cuenta la experiencia de otros países, las cooperativas energéticas se perfilan como un modelo de empresa sostenible a medio plazo gracias a las economías de escala que generan.

En coherencia con lo comentado se recomienda: ampliar el alcance del proyecto más allá de la red de relaciones del CECCA, establecer alianzas estratégicas con organizaciones comprometidas con la agenda 2030 y los ODS, analizar la viabilidad de proyectos de gran escala destinados a producir y comercializar energía, fortalecer el dialogo con el gobierno para incidir en el diseño de políticas públicas beneficiosas, formular una propuesta de financiamiento para proyectos de energía fotovoltaica dirigidos a cooperativas y sus socios, generar alianzas para aprovechar las curvas de aprendizaje acumuladas en el sector, y aprovechar los costos bajos de producción de energía fotovoltaica como ventaja competitiva.

Agradecimientos

Mis sinceros agradecimientos a Paciente y Javier por los aportes y acertadas sugerencias realizadas al contenido de este trabajo. De igual manera a todos quienes aportaron con información valiosa, muchas gracias.

Introducción

El proyecto plantea como principal problema de investigación la carencia de acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia para los actores relacionados con el Centro de Educación y Capacitación del Campesinado del Azuay (CECCA). Esto afecta especialmente a ciertos productores agropecuarios que se enfrentan a barreras estructurales para satisfacer sus necesidades energéticas. Este problema trasciende lo técnico y afecta a múltiples dimensiones, limitando el avance hacia un modelo de desarrollo sostenible. La importancia de generar autonomía energética para la red de relaciones del CECCA se puede analizar desde tres perspectivas; éstas son: ambiental, económica y social.

Actualmente, el contexto ambiental pone de manifiesto la importancia de cuidar la casa común, lo que implica trabajar en aspectos como la mitigación del calentamiento global, la disminución de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, la difusión de tecnologías que permitan el uso de fuentes de energía renovables y limpias, el uso adecuado del recurso agua, cada vez más escaso, etc. Todo ello con la finalidad de transitar hacia un modelo de desarrollo sostenible. En este sentido, para la red de actores del CECCA es relevante generar autonomía energética mediante el uso de recursos locales para producir su propia energía y reducir la dependencia de los hidrocarburos y de la red eléctrica pública.

Actualmente se pueden observar efectos importantes provocados por la escasez de lluvias y la consiguiente crisis energética. A nivel macroeconómico, las consecuencias son graves, ya que los cortes de energía han paralizado la producción y han repercutido negativamente en el empleo. Del mismo modo, el uso de hidrocarburos para producir energía supone un coste adicional para el Estado, ya que se utilizan hidrocarburos subsidiados para producir energía mediante las barcasas y los generadores familiares. En consecuencia, es fundamental promover proyectos de generación de autonomía energética para el Estado, ya que le permitirían ahorrar mucho dinero.

Desde el punto de vista económico, la autonomía energética es relevante para los actores de la red de relaciones del CECCA por cuanto les permite reducir los costos

del consumo de energía eléctrica de la red pública y mantener sus actividades productivas. Además, la concienciación global sobre la protección del medio ambiente ha dado lugar a la aparición de mercados de carbono, fondos para crédito verde a bajo costo y certificaciones de producción limpia con sello verde; lo cual puede ser aprovechado por las familias campesinas para mejorar sus condiciones económicas.

Desde la dimensión social, la generación de autonomía energética es importante ya que permite que las familias se incorporen a un servicio básico como es la electricidad, especialmente de aquel 2.5% de la población del país que aún no dispone de dicho servicio (hogares y comunidades alejadas) (INEC 2022), lo que mejoraría sus condiciones de vida. Por otro lado, la producción comunitaria de energía limpia puede servir para fortalecer a las organizaciones sociales del país, y empoderar a la población.

Para los actores de la red de relaciones CECCA, la autonomía energética es relevante desde el punto de vista social, ya que posibilita el acceso continuado a un servicio básico que, a su vez, garantiza la continuidad de las actividades de cuidado y producción, y mitiga en parte la emigración campo-ciudad.

En la presente investigación se utilizó la metodología del marco lógico. Tras realizar un diagnóstico de la situación energética del país y analizar cómo los cortes afectaron a la continuidad de las actividades familiares y de las unidades productivas, se diseñó un árbol de problemas, en el que se situó como problema central la falta de acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia por parte de los actores de la red de relaciones del CECCA. Este árbol de problemas sirvió después para desarrollar el árbol de objetivos. Con esos datos se desarrollaron las posibles alternativas de solución al problema y, posteriormente, la estructura analítica del proyecto y la matriz del marco lógico. Por último, se diseñó el plan operativo, el presupuesto y algunos análisis de viabilidad ex ante.

Los resultados de la investigación arrojan tres conclusiones principalmente: 1. El proyecto es social, ambiental y políticamente viable, dado el peligro eminente de nuevos cortes de energía. 2. La viabilidad económica depende de la construcción de

viabilidad social convirtiéndose en un elemento crítico de éxito en este caso; principalmente si se combina cooperativismo, finanzas verdes y tecnología fotovoltaica. 3. El proyecto se encuentra alineado a los ODS y a posibilidades de financiamiento verde, lo cual le hace muy atractivo para la implementación en conjunto entre organizaciones del gobierno central, local y COACs. 4. Finalmente, para motivar la autonomía energética en hogares y unidades productivas de la EPS, es necesario generar incentivos desde las políticas públicas, principalmente en lo que respecta al financiamiento de la inversión inicial.

Esta investigación está estructurada de la siguiente manera: en el capítulo uno se describe el marco teórico alrededor de la teoría del desarrollo sostenible, el cooperativismo, financiamiento verde, etc.; en el capítulo dos se presenta el diagnóstico de la temática y de los beneficiarios, conceptualizando la problemática y los objetivos que nos plantea el problema; en el capítulo tres se desarrolla el proyecto de acuerdo a la matriz de marco lógico; y finalmente en el capítulo cuatro se presentan las conclusiones y recomendaciones.

Capítulo 1. Marco teórico

En este capítulo se presentan las bases conceptuales que sustentan la propuesta de autonomía energética para la red de actores del CECCA. Se abordan tres ejes teóricos principales: el desarrollo sostenible, que engloba los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la Agenda 2030 y el Acuerdo de París; las finanzas verdes, que orientan a los países en la formulación de políticas públicas de protección del medio ambiente y respaldan la viabilidad de la propuesta, y el cooperativismo, que es una estrategia organizativa eficaz, comprobada y viable para la producción de energía renovable en el país. Este análisis permite fundamentar la propuesta de creación de un modelo cooperativo apoyado en las finanzas verdes para la producción de energía fotovoltaica.

1.1. La autonomía energética como estrategia de desarrollo sostenible:

1.1.1. La autonomía energética

En un sentido amplio la autonomía energética se refiere a la capacidad de un país o región para producir, almacenar, distribuir y consumir su propia energía sin depender de fuentes externas. Según Ottavio Quirico, un concepto asociado a la autonomía energética es la autonomía estratégica e “incorpora la idea política de independencia y la noción jurídica de soberanía” (Quirico 2023, 70). Para ello es necesario la creación de infraestructura física, tecnológica y capacidades humanas que la sostengan. También está asociada a la idea de creación de “proyectos con energías renovables y de eficiencia energética con el fin de lograr una mayor autonomía en materia de energía” (Carpio y Coviello 2013, 213).

La autonomía energética garantiza el acceso constante a energía y con ello permite la continuidad de las actividades que dependen de ella, evitando la vulnerabilidad ocasionada por crisis ambientales o del mercado energético. De esta manera los proyectos de generación de energía renovables y eficiencia energética tienen por objetivo “reducir la dependencia de combustibles fósiles y así disminuir los costos de la energía, mejorar la seguridad de abastecimiento energético y la sostenibilidad ambiental” (Carpio y Coviello 2013, 39-40).

La autonomía energética en entornos industriales, comerciales y domésticos implica la capacidad de una entidad de crear su propia energía y satisfacer con ella sus necesidades de consumo sin depender de la red pública. Aquello se logra generalmente mediante la instalación de plantas solares o turbinas eólicas domésticas de producción de energía, combinadas con sistemas de almacenamiento utilizando baterías y con una gestión eficiente del consumo energético de la unidad. La autonomía energética, permite el abastecimiento constante de energía renovable y evita la vulnerabilidad a cortes de la red pública.

1.1.2. Relación entre sostenibilidad y acceso a energías renovables.

Considerando de que el desarrollo sostenible y desarrollo sustentable se utilizan de forma sinónima, creo importante hacer la siguiente precisión.

El término sostenible hace referencia a aquello que puede ser mantenido a lo largo del tiempo sin agotar sus recursos, como ocurre en el ámbito ecológico, donde implica la capacidad de los recursos naturales de perdurar sin ser sobreexplotados. En contraste, sustentable se refiere a algo que puede ser defendido con argumentos. Por lo tanto, en el contexto que nos ocupa, lo adecuado es emplear el término sostenible en lugar de sustentable, así como utilizar sostenibilidad antes que sustentabilidad (Grand y D’Elia 2018). Con el fin de establecer una trayectoria de la propuesta de desarrollo sostenible y su relación con las energías renovables, es importante describir algunos hitos que configuraron en la actualidad que los países adopten políticas públicas y diseñen estrategias para coadyuvar a la mitigación de cambio climático mediante el cumplimiento de los ODS:

Tabla 1.1 Hitos del desarrollo sostenible

Año	Hito
1972	Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo)
1987	Nuestro Futuro Común, informe Brundtland
1987	Protocolo de Montreal
1988	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC)

1992	Cumbre de la tierra de Rio de Janeiro (Declaración de Rio sobre el medio ambiente y el desarrollo)
1997	Protocolo de Kioto
2000	Objetivos de desarrollo del milenio
2002	Cumbre de la tierra de Johannesburgo
2015	Agenda 2030 y sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)
2015	Acuerdo de París

Elaborado por el autor a partir de Benitez (2022)

El informe de la comisión Brundtland sobre medio ambiente y desarrollo de la ONU, define al desarrollo duradero o sostenible como aquel que “satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (ONU 1987, 59). En consecuencia, dicho concepto nos remite a dos ámbitos: 1. la satisfacción de las necesidades humanas; y 2. el cuidado del medio ambiente con los límites biofísicos que éste impone, en tanto es proveedor de recursos naturales y al mismo tiempo asimilador de los desechos provocados por las actividades humanas.

La satisfacción de las necesidades humanas esenciales, significa entre otras cosas la posibilidad de que los pobres tengan acceso a los beneficios del crecimiento; es decir, implica que los estados apliquen políticas redistributivas. Sin embargo, sugiere que no se puede apostar a cualquier tipo de crecimiento, por el contrario, considera fundamental adoptar un nuevo tipo de crecimiento que no ponga en riesgo el ecosistema de nuestro planeta. De otro lado, la satisfacción de las necesidades humanas también se relaciona con el ejercicio pleno de la democracia, donde los sistemas políticos faciliten la participación de todos los ciudadanos en la adopción de decisiones nacionales y una mayor democracia entre países en la adopción de decisiones internacionales (ONU 1987).

El 44% de la población mundial vive por debajo del umbral de la pobreza establecida por el Banco Mundial, esto es: 6.85 dólares al día a la paridad del poder adquisitivo; mientras que el 1% posee el 45% de la riqueza total (OXFAM 2025). Estas cifras

muestran que el objetivo del desarrollo no se cumple, ya que partiendo de la premisa de que desarrollo es la satisfacción de las necesidades y aspiraciones humanas, las estadísticas describen que hay pocos con mucho para consumir y muchos con demasiado poco y que arrastran una vida de hambre y miseria, enfermedad y muerte prematura (ONU 1987).

Por lo tanto, el desarrollo sustentable debe considerar como objetivo: satisfacer las necesidades elementales de los más pobres, como el acceso a: los servicios básicos, al conocimiento formal, a los sistemas de salud, vivienda adecuada, a los ingresos suficientes que les aseguren una vida digna, etc.

En cuanto al segundo elemento: el cuidado del medio ambiente, el informe Brundtland propone que el desarrollo duradero implica límites impuestos por la capacidad de la biosfera de absorber los efectos de las actividades humanas. En ese contexto el papel de la tecnología y la organización social es clave para abrir el camino a una nueva era de crecimiento económico, cuidando el medio ambiente (ONU 1987).

Es preciso considerar que toda actividad humana tiene un impacto en el ecosistema. En ese sentido, la era industrial ha dependido del consumo de energías de origen fósil, generando en el largo plazo un incremento de la temperatura media del planeta. El crecimiento económico de los países generó a la par efectos colaterales en el medio ambiente. El PIB no puede crecer sin impactar negativamente en la naturaleza. En ese sentido, se podría sostener que aquellos países con mayor crecimiento económico son los que más pasivos ambientales generan (China, EE.UU, Rusia, Japón, India, Alemania, Canadá), y como plantea Brundtland: “muchos de los caminos de desarrollo que siguen las naciones industrializadas son verdaderamente impracticables” (ONU 1987, 12).

Lo anterior plantea una profunda reflexión sobre el concepto de desarrollo y el crecimiento económico como sinónimos. Los niveles actuales de consumo de los países desarrollados y, en menor medida, de los países en vías de desarrollo, están agotando los activos ambientales no renovables, por lo que no se podría asegurar que

dichos recursos naturales estarán disponibles también para el disfrute de las futuras generaciones.

“Un mayor consumo de energía no renovable induce un aumento de las emisiones, sobre todo, en sectores como la generación de energía eléctrica, el transporte, la industria y el sector agropecuario” (Alonso 2021, 79), provocando varios efectos como: “lluvia ácida, el recalentamiento mundial, el agotamiento del ozono o la desertificación general y el desaparecimiento de especies” (ONU 1987, 23).

Las actividades productivas demandan el uso de recursos naturales renovables y no renovables. En el concepto de desarrollo sustentable para que dichos recursos puedan estar disponibles para las futuras generaciones, es preciso que los recursos renovables se exploten a una tasa igual o menor que su tasa de reposición; en tanto que los recursos no renovables deben explotarse a una tasa igual o menor que su tasa de sustitución. En ambos casos, la eficiencia energética y el factor tecnología cumplen un papel trascendental.

Otra de las dimensiones importantes de análisis es la relación entre crecimiento poblacional y la presión que ejerce sobre los recursos naturales. Una población que crece, demanda mayor cantidad de bienes y servicios de acuerdo con los patrones de consumo de cada sociedad; consecuentemente aquello debe ser provistos por la economía en base a la explotación de los recursos naturales. Pero hay un problema adicional, las tasas de crecimiento poblacional son geométricas, mientras que las tasas de reposición de los recursos naturales renovables son aritméticas; es decir, el crecimiento poblacional acelera la depredación ambiental.

Teniendo como antecedente de que la población mundial en los últimos 60 años se ha triplicado (Benítez 2022) y que se estima que para el año 2100 seremos 10.000 millones de personas en el mundo (ONU 2025); el control de la natalidad constituye una política pública de suma importancia para el desarrollo sostenible de los países.

El desarrollo sostenible o duradero implica también un cambio en las legislaciones de los estados, principalmente en torno a la protección del ecosistema para que los seres humanos puedan vivir en un medio ambiente adecuado. El principio 1 de la Declaración de Estocolmo de 1972 dice: "El hombre tiene el derecho fundamental a la

libertad, a la igualdad y a condiciones adecuadas de vida en un medio ambiente de una calidad tal que permita una vida de dignidad y bienestar” Citado en (ONU 1987, 363).

La Constitución política de la república del Ecuador de 2008 en el capítulo VII reconoce derechos de la naturaleza; entre otras cosas su mantenimiento, regeneración, protección, respeto de los ecosistemas y restauración, También es mandatorio para el Estado ecuatoriano aplicar medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de los ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales (Constitución del Ecuador 2008).

La Constitución del Ecuador reconoce al desarrollo sustentable como elemento orientador de la política pública en el marco del paradigma del buen vivir, ya que en varios artículos lo manifiesta explícitamente para referirse a diferentes temas. El artículo 3 por ejemplo, respecto los principios fundamentales, establece que son deberes primordiales del Estado “planificar el desarrollo nacional, erradicar la pobreza, promover el desarrollo sustentable y la redistribución equitativa de los recursos y la riqueza, para acceder al buen vivir” (Constitución del Ecuador 2008, 2-3).

De igual manera, en el ámbito de la educación, manifiesta que ésta se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico en el marco del respeto al medio ambiente sustentable. En cuanto a los derechos colectivos de los pueblos montubios, se garantiza un proceso de desarrollo humano integral, sustentable y sostenible.

También es mandatorio para el gobierno central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptar las políticas de desarrollo sustentable que compensen inequidades del desarrollo y consoliden la soberanía. Con respecto a los sectores estratégicos dice que el Estado constituirá empresas públicas para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Por su parte el capítulo de la integración latinoamericana manifiesta que el Estado se compromete a promover estrategias conjuntas de manejo sustentable del patrimonio natural y complementación energética sustentable (Constitución del Ecuador 2008).

El artículo 395 es quizá el que más consonancia tiene con respecto al informe Bruntland, pues manifiesta que “el Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras” (Constitución del Ecuador 2008, 128).

De otra parte, la Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria (LOEPS), en su artículo 141, establece que el Estado incentivará a las personas y organizaciones sujetas a dicha ley “para que sus actividades se realicen conforme a los postulados del desarrollo sustentable establecidos en la Constitución y contribuyan a la conservación y manejo del patrimonio natural” (Asamblea Nacional 2011, 31).

Consecuentemente, las posibilidades de incentivos a proyectos relacionados con el cuidado del ambiente están garantizados y se requiere ejercer desde las organizaciones y personas vinculadas con la Economía Popular y Solidaria el cumplimiento de ese derecho.

La Constitución de 2008, proporcionó la fuerza legal para que el Ecuador firme el Acuerdo de París en julio de 2016 y lo ratifique un año después en julio de 2017. A partir de allí se desarrollaron una serie de instrumentos de política pública nacional en línea con la protección ambiental, entre los que resaltan:

- Plan nacional del Buen Vivir, hoy Agenda Nacional de Desarrollo
- Decreto ejecutivo N.371 de 2018 que establece los mecanismos nacionales de implementación de la agenda 2030.
- Contribución determinada a nivel nacional (2019), que es un compromiso presentado por el país en el marco del Acuerdo de París para reducir emisiones y prepararse para efectos del cambio climático. Este compromiso se elevó como política de estado con el decreto ejecutivo N.840 de 2019.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) 2012-2025, es un documento técnico que prioriza sectores para mitigación y adaptación.

- Informes voluntarios nacionales sobre ODS, 2018 y 2020. Son documentos presentados al Foro político de alto nivel de la ONU explicando avances y desafíos en la implementación de los ODS.
- Ley Orgánica de planificación y finanzas públicas que obliga a que los planes de desarrollo y presupuestos de entidades del Estado estén alineados con la agenda 2030.

En suma, como se puede notar, la Constitución del Ecuador promueve un modelo de desarrollo sostenible en el marco del paradigma del Buen Vivir, en consonancia con lo que propone el informe Bruntland; es decir, la satisfacción de necesidades y el cuidado de la naturaleza. Incluso se podría decir que va un poco más allá, al reconocer a la naturaleza como sujeto de derechos.

Finalmente, desde el criterio del autor, el desarrollo sostenible es una alternativa a los modelos de desarrollo y no una alternativa al desarrollo; es decir, se inserta en las lógicas de la economía del capital y es prosistema, o como dirían Joan Martínez Alier o Mike Davis, capitalismo verde. Esto se debe a que el desarrollo sostenible busca compatibilizar el crecimiento de la economía de capital con la sostenibilidad ambiental, es decir, constituye acumulación con discurso de protección ambiental.

1.1.3. Sostenibilidad

El consumo de combustibles de origen fósil (petróleo, carbón, gas) es la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), así pues, la evidencia científica muestra que hay:

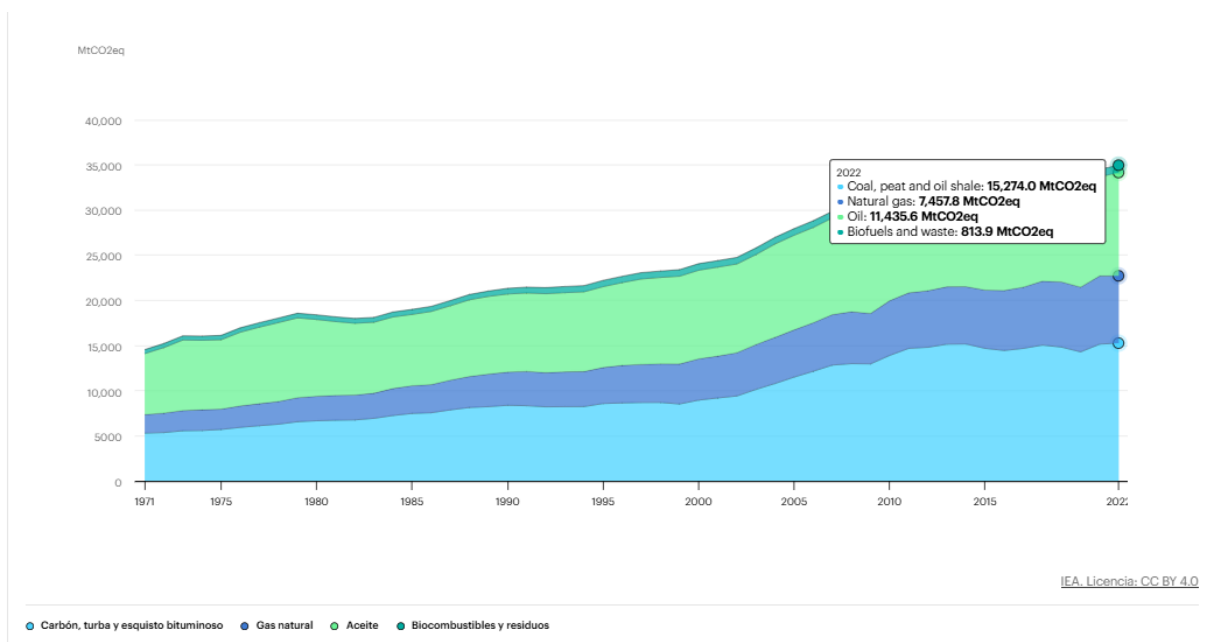
(...) una asociación positiva entre las crecientes emisiones de los distintos GEI con un aumento de la temperatura media del planeta. Se estima que el promedio global de la temperatura combinada de la superficie y el océano muestra un aumento, en un rango de 0.8 a 1.2°C, durante el periodo 1880-2012 respecto a la era preindustrial. El aumento de la temperatura genera cambios importantes en el clima global como son: modificaciones en los patrones de precipitación, cambios en la intensidad o en la frecuencia de eventos climáticos extremos, reducción de la criósfera y alza del nivel de mar. (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2018). Citado en (Alonso 2021, 60).

Los últimos cinco años fueron los más calurosos registrados desde 1950, provocando el deshielo de los glaciales y la disminución del hielo marino de Ártico. Se estima que la influencia humana provoca el 90% de estos efectos; trayendo consigo impactos para el ser humano como la falta de alimentos, desplazamientos, disminución de agua dulce para el consumo, entre otros. Si la temperatura del planeta se incrementa a más de 1.5°C se estima que todos estos impactos se agravarán (Benítez 2022).

Según los expertos, para conservar la temperatura del planeta es necesario reducir los niveles de emisión de dióxido de carbono, para ello las políticas de mitigación del cambio climático proponen: mejorar la eficiencia energética y racionalizar el uso de la energía; implementar procesos de captura de CO₂; y una de las principales recomendaciones, es la sustitución de fuentes de energía de origen fósil por energías renovables, pero sin afectar el crecimiento económico (Alonso 2021). En ese sentido para mantener la temperatura del planeta por debajo de 1.5°C, es necesario que las emisiones de gases de efecto invernadero hayan alcanzado su punto máximo antes de 2025 y que para 2030 se reduzcan en 43% (Benítez 2022).

Lo anterior da cuenta de la importancia de la energía renovable para la implementación de un modelo de desarrollo sostenible, más aún cuando el PIB de los países depende en alto grado del consumo de energía fósil, principal causa del cambio climático.

Gráfico 1.1 Emisiones totales de GEI procedentes de la quema de combustibles por producto, mundo



Fuente: Agencia internacional de energía (2025)

Como ya se indicó antes, la industria manufacturera genera emisiones de GEI (como dióxido de carbono, metano, óxido de nitrógeno), consume recursos naturales que generan CO₂, y produce residuos, lo cual contribuye al cambio climático (Asociación de bancos del Ecuador 2024).

El Acuerdo de París se celebró en 2015, siendo el más importante acuerdo internacional para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. En este documento se establece que para reforzar la respuesta mundial al cambio climático es necesario “mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales” (ONU 2015, 2).

En ese contexto las energías renovables juegan un papel trascendental para el desarrollo sostenible y el cumplimiento de los acuerdos internacionales, ya que

ayudan a mitigar la emisión de gases de efecto invernadero al convertirse en sustitutos de la energía de origen fósil.

1.1.4. Energías renovables

El diccionario panhispánico de la Real Academia Española, define a las energías renovables como aquellas que proceden de fuentes no fósiles como la energía eólica, solar, aerotérmica, geotérmica, hidrotérmica y oceánica, hidráulica, biomasa, gases de vertedero, gases de plantas de depuración y biogás (Real Academia Española 2023).

En ese mismo sentido el Ministerio de energía de Chile agrega que las energías renovables son aquellas que proviene de fuentes inagotables, no pueden consumirse en su totalidad porque existen en gran cantidad o porque se pueden regenerar. Las energías renovables pueden clasificarse en convencionales y no convencionales; dentro de las primeras se encuentra la hidráulica a gran escala; mientras que en la segunda categoría se encuentra la eólica, la pequeña hidroeléctrica (centrales hasta 20 MW), la biomasa, el biogás, la geotermia, la solar y la energía de los mares. Las energías renovables tienen tres características: son ilimitadas, su consumo no genera residuos y son autóctonas.

1.1.5. Beneficios de la autonomía energética en comunidades cooperativas.

Con base en revisión bibliográfica, a continuación, se propone algunos beneficios de la autonomía energética en las dimensiones: económicas, ambiental y social.

Tabla 1.2 Beneficios de la autonomía energética

Económicas	Ambiental	Social
Garantiza la continuidad de actividades económicas vinculadas al uso de energía.	Mitigación de las emisiones de GEI.	Fomenta la participación y la democracia.
Ahorros en consumo de energía	Mitigación de cambio climático.	Oportunidad de acceso a un servicio básico.
Ingresos por venta de energía	Promueve el uso de energías limpias.	Fortalece el tejido social.

Creación de empleo local	Promueve el uso de recursos autóctonos.	Fomenta el empoderamiento comunitario y la sostenibilidad.
--------------------------	---	--

Elaborado por el autor

1.2. Cooperativismo y finanzas verdes en la transición energética

1.2.1. Organizaciones de la Economía Solidaria

La expresión “economía solidaria” fue usada por primera vez en 1937 por Felipe Lorda Aliaz en la unión anarquista de Barcelona (cnt fai), y empezó a utilizarse en Sudamérica y Francia casi al mismo tiempo, entre 1985 y 1986, por Luis Razetto y Jean Louis Laville” (Muñoz 2022) .

Sin embargo, la Economía Solidaria, o Economía Popular y Solidaria es un paradigma en construcción. Constituye una propuesta diferente para organizar la producción, distribución, circulación y consumo de bienes y servicios necesarios para la sociedad. Es una nueva forma de entender la economía y las relaciones que se establecen entre los seres humanos, con la comunidad y con la naturaleza. En el centro de este tipo de economía se encuentra el ser humano y la satisfacción de sus necesidades, asegurando su buen vivir, o vivir bien.

Para la economía solidaria, el fin son las personas y la continuidad de la vida. El capital es útil en la medida en que se convierte en un medio para el buen vivir de las personas, no como un fin en sí mismo. Valores como la solidaridad, la reciprocidad, el apoyo mutuo, la participación, la democracia y el cuidado de la casa común están presentes en las formas en que se manifiesta esta economía, como el cooperativismo, el mutualismo y el asociativismo.

Coraggio nos aproxima a un concepto de economía social y solidaria como él la llama, donde pone el énfasis en la importancia de construir relaciones en la comunidad, entre seres humanos y de estos con la naturaleza para satisfacer un conjunto de necesidades materiales e inmateriales:

La economía social y solidaria es un modo de hacer economía, organizando de manera asociada y cooperativa la producción, distribución, circulación y consumo de

bienes y servicios no en base al motivo de lucro privado sino a la resolución de las necesidades, buscando condiciones de vida de alta calidad para todos los que en ella participan, sus familiares y comunidades, en colaboración con otras comunidades para resolver las necesidades materiales a la vez que estableciendo lazos sociales fraternales y solidarios, asumiendo con responsabilidad el manejo de los recursos naturales y el respeto a las generaciones futuras, consolidando vínculos sociales armónicos y duraderos entre comunidades, sin explotación del trabajo ajeno” (Coraggio Et al. 2013, 38-39).

Desde una mirada sociopolítica y cultural, Muñoz sostiene que las economías solidarias son prácticas socioeconómicas alternativas a las economías del capital, visibles en actividades como la producción, distribución y consumo de bienes y servicios. Dichas prácticas permiten la reproducción ampliada de la vida humana y de otras formas de vida mediante la traducción en comportamientos observables de los valores de cooperación, inclusión, equidad y solidaridad, democracia, autogestión y el trabajo digno (Muñoz 2022). Existe una diversidad de definiciones respecto la Economía Solidaria, sin embargo, lo que en todas se concluye es que es una economía para la vida que pone en el centro al ser humano.

Para el caso ecuatoriano, la Constitución de 2008, en su artículo 283 reconoce que el sistema económico es social y solidario y que el ser humano constituye sujeto y fin del mismo. Además, sostiene que se integrará: “por las formas de organización económica pública, privada, mixta, popular y solidaria, y las demás que la Constitución determine. La Economía Popular y Solidaria se regulará de acuerdo con la ley e incluirá a los sectores cooperativistas, asociativos y comunitarios” (Constitución del Ecuador 2008, 96).

Luego de que la Economía Popular y Solidaria (EPS) fue reconocida en la Constitución, se creó la Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria (LOEPS) en 2011, con el fin de proporcionar el marco jurídico para las actividades de rectoría, regulación, control, fomento y acompañamiento. Consecuentemente se desarrolló toda la institucionalización que aquello requería. En el artículo primero de dicha norma se definió a la EPS como:

La forma de organización económica, donde sus integrantes, individual o colectivamente, organizan y desarrollan procesos de producción, intercambio, comercialización, financiamiento y consumo de bienes y servicios, para satisfacer necesidades y generar ingresos, basadas en relaciones de solidaridad, cooperación y reciprocidad, privilegiando al trabajo y al ser humano como sujeto y fin de su actividad, orientada al buen vivir, en armonía con la naturaleza, por sobre la apropiación, el lucro y la acumulación de capital (Asamblea Nacional 2011, 2).

En la LOEPS, se definen las formas de organización de la EPS, es decir, aquellas que pertenecen a los sectores comunitarios, asociativos, cooperativistas y las unidades económicas populares. La tabla que se presenta a continuación recoge algunas diferencias entre ellas:

Tabla 1.3 Características de las organizaciones de la EPS

Características	Comunitario	Asociativo	Cooperativo	UEP
Factor aglutinante	Vínculo común	Actividad económica	Empresa de propiedad común	No existe, son de propiedad individual.
Objeto	Producción, comercialización, distribución y consumo	Producción, comercialización, consumo, autoabastecimiento	Satisfacer necesidades económicas, sociales y culturales	Economía del cuidado. Producción, comercialización de bienes y prestación de servicios.
Principales Valores	Solidaridad Autogestión	Solidaridad Autogestión	Cooperación Solidaridad Gestión democrática	Competencia Colaboración sólo entre miembros de la familia.

Elaborado por el autor con base en LOEPS (2011)

Por su parte el Sector Financiero Popular y Solidario (SFPS), está conformado por las cooperativas de ahorro y crédito, entidades asociativas o solidarias, cajas y bancos comunales, y cajas de ahorro (Asamblea Nacional 2011). Es importante señalar que la

ley hace una diferenciación de estas organizaciones y las considera por separado dentro del sector de la EPS. De esta manera, dichas organizaciones se clasifican como se muestra en el cuadro de abajo.

Tabla 1.4 Formas de organización del sector económico popular y solidario

Organizaciones de la EPS	Organizaciones del SFPS
• Cooperativas de producción; • Cooperativas de consumo; • Cooperativas de vivienda; • Cooperativas de servicios; • Asociaciones productivas; y, • Organizaciones comunitarias. • Unidades económicas populares	• Cooperativas de ahorro y crédito; • Cajas solidarias y de ahorro; • Cajas centrales; y • Bancos comunales

Elaborado por el autor a partir de LOEPS (2011)

1.2.2. Principios del cooperativismo aplicados a la gestión energética sostenible.

En el siguiente cuadro se recogen los principios cooperativos elaborados por la Alianza Cooperativa Internacional, que rigen para todas las cooperativas del mundo. Con base en aquello, el autor deriva en principios más específicos para la gestión de cooperativas de producción de energía sostenible.

Tabla 1.5 Principios

#	Principios ACI	Principios aplicados a la gestión energética sostenible
1	Afiliación voluntaria y abierta: Las cooperativas son organizaciones voluntarias, abiertas a todas las personas capaces de utilizar sus servicios y dispuestas a aceptar las responsabilidades de la afiliación, sin discriminación de género, condición social, raza, posición política o religiosa.	Afiliación voluntaria y abierta: Las cooperativas de energía sostenible son organizaciones voluntarias, abiertas a todas las personas, comunidades y organizaciones que deseen participar en la generación, distribución y consumo de energía renovable y que estén dispuestas a aceptar las responsabilidades de la afiliación, sin discriminación de género,

		condición social, raza, posición política o religiosa.
2	Gestión democrática de los miembros: Las cooperativas son organizaciones democráticas gestionadas por sus miembros, que participan activamente en la determinación de sus políticas y la toma de decisiones. Los hombres y mujeres que ejercen como representantes elegidos son responsables ante el conjunto de los miembros. En las cooperativas primarias los miembros tienen derechos igualitarios de votación (un miembro, un voto), y las cooperativas de otros niveles también se organizan de manera democrática.	Gestión democrática de los miembros: Las cooperativas de energía sostenible son organizaciones democráticas gestionadas por sus miembros, que participan activamente en la determinación de sus políticas energéticas, la infraestructura necesaria, las tarifas, etc.; de tal forma que se garantice los intereses colectivos bajo el modelo un socio un voto.
3	Participación Económica de los Miembros: Los miembros contribuyen de manera equitativa al capital de la cooperativa y lo gestionan democráticamente. Al menos una parte de dicho capital suele ser propiedad común de la cooperativa. En general los miembros reciben una compensación limitada, si la hubiera, sobre el capital aportado como requisito para pertenecer a la cooperativa. Los miembros destinan los excedentes de capital a cualesquiera o a todos los siguientes fines: al desarrollo de la cooperativa, posiblemente mediante la creación de reservas, al menos una parte de las cuales sería de carácter indivisible; a la retribución de los miembros de manera proporcional a sus transacciones con la cooperativa; y a sufragar otras actividades aprobadas por los miembros.	Participación Económica de los Miembros: Los miembros contribuyen de manera equitativa al capital de la cooperativa y lo gestionan democráticamente. Una parte de dicho capital es de propiedad común de la cooperativa. Los miembros destinan una parte de los excedentes de capital a reservas siendo indivisible y otra al desarrollo de la cooperativa, para incorporar nueva infraestructura y tecnología.
4	Autonomía e Independencia: Las cooperativas son organizaciones autónomas de autoayuda, gestionadas por sus miembros. Si establecen convenios con otras organizaciones, incluidos los gobiernos, o si reciben capital de fuentes externas, lo hacen en	Autonomía e Independencia: Las cooperativas de energía sostenible son organizaciones autónomas de autoayuda, gestionadas por sus miembros. Pueden establecer convenios con otras organizaciones, y entidades del gobierno, siempre y cuando aquellas respeten su

	condiciones que garanticen la gestión democrática por parte de los miembros y respeten su autonomía cooperativa.	autonomía, prioricen el interés de los socios y cuidado del medio ambiente.
5	Educación, Formación e Información: Las cooperativas ofrecen educación y formación a sus miembros, representantes electos, administradores y empleados para que puedan contribuir con eficacia al desarrollo de la cooperativa. También informan al público en general –en especial a los jóvenes y los líderes de opinión– sobre el carácter y las ventajas de la cooperación.	Educación, Formación e Información: Las cooperativas productoras de energía sostenible ofrecen educación y formación a sus socios, delegados y colaboradores principalmente sobre la identidad cooperativa, eficiencia energética, energías renovables, y modelos de autogestión para incentivar la transición energética sostenible.
6	Cooperación entre Cooperativas: Las cooperativas benefician con máxima efectividad a sus miembros, y fortalecen el movimiento cooperativo, al trabajar en conjunto mediante estructuras locales, nacionales, regionales e internacionales.	Cooperación entre Cooperativas: Las cooperativas de energía sostenible generan alianzas entre productoras y con otras cooperativas creando un ecosistema de colaboración y complementariedad para facilitar el acceso a tecnologías limpias, el financiamiento sostenible y buenas prácticas en gestión energética.
7	Preocupación por la Comunidad: Las cooperativas trabajan en favor del desarrollo sostenible de sus comunidades mediante políticas aprobadas por los miembros.	Preocupación por la Comunidad: Las cooperativas trabajan en favor del desarrollo sostenible de sus comunidades mediante políticas aprobadas por los miembros que promuevan la eficiencia energética, la reducción de emisiones, y el cuidado de los recursos naturales de manera que estén disponibles para las presentes y futuras generaciones.

Elaborado por el autor con base en ACI (2013, 2)

1.2.3. Modelos de cooperativas energéticas y su impacto en la comunidad.

En este apartado se presentan dos casos de cooperativas energéticas y un caso de comunidad energética que generaron impacto en la comunidad guiados por un modelo de trabajo cooperativo:

Som Energía: es una organización constituida en diciembre de 2010 en Girona España, sin ánimos de lucro, que se dedica a la producción, comercialización y consumo de energía renovable. Esta organizada bajo el modelo cooperativo. Som Energía ofrece servicios de comercialización de energía renovable, compensación simplificada de excedentes y servicios de representación para que productores individuales puedan vender la energía que producen.

La producción de energía renovable se lleva a cabo mediante dos vías. La primera se refiere a la autoproducción, es decir, a la producción de energía mediante la instalación de sistemas de autoabastecimiento, para lo que se adquieren de manera colectiva los equipos necesarios. La segunda vía es la producción de energía a través de la implementación de plantas productoras. En este caso, las inversiones que necesita realizar la cooperativa se financian mediante aportaciones de capital voluntarias de los socios, que luego se compensan con el pago de intereses.

Los socios de Som Energía pueden ser personas individuales e instituciones y deben realizar un aporte inicial al capital social de la cooperativa de 100 euros, los mismos que pueden ser retirados al momento de abandonar la organización. La condición de socio da derechos de elegir y ser elegidos, participar en las reuniones de locales de grupos de socios y en su escuela de formación. Adicionalmente les permite ser parte de la toma de decisiones con voz y voto en la asamblea general de la cooperativa.

Tabla 1.6 Modelo Som energía

Organización y Gobierno Organización cooperativa horizontal, permite la participación de aproximadamente 86.000 socios quienes deciden temas importantes tales como colocación de la producción, por ejemplo. Las personas naturales o jurídicas que deseen consumir energía limpia pueden ingresar como socios. Opera bajo el marco jurídico español. Su gobierno está conformado por Asamblea General, máximo órgano de decisión; Consejo Rector, órgano de representación y gestión; Grupos locales, realizan un trabajo territorial promoviendo, formando y	Económica – Financiera Se financia con aportes de los socios y reinversión de excedentes. Los ingresos provienen de la comercialización de energía renovable y cubren los costos operativos y de crecimiento. Es una cooperativa financieramente sostenible y en crecimiento.
---	--

captando socios; Comisiones de Trabajo, abordan iniciativas específicas. Cuenta con 135 empleados divididos en 6 áreas: sistemas de infraestructura tecnológica, desarrollo de software, comunicaciones, jurídico, atención al socio y servicio al cliente, administración y contabilidad.	
Educación Cooperativa La educación se dirige a socios a través de la escuela Som Energía que promueve jornadas de capacitación en cooperativismo energético.	Gestión Operativa de servicios Participa en el mercado energético español, bajo su marco legal. Tiene dos procesos generadores de valor: la comercialización y la producción de energía renovable. En el primer caso, vende energía a consumidores asociados a Som Energía. En el segundo caso, produce su propia energía mediante la inversión en proyectos sostenibles con aportes de los socios y luego que el proyecto entre en operaciones, vende la energía producida.
Cuidado del Ambiente Coadyuva a la reducción de CO2. Tienen procesos de gestión de los residuos que producen sus actividades, con mínimo impacto ambiental. Gestiona procesos de eficiencia energética en la comunidad.	Tecnología Produce energía solar fotovoltaica, hidroeléctrica, biomasa, biogás con tecnología de punta y altos estándares de eficiencia en los procesos de producción y distribución. Los proyectos en funcionamiento son 14, generando 71 GWh al año y 118.583 contratos de provisión de energía renovable en toda España. Está integrada a la red eléctrica española.
Compromiso con la comunidad Facilita el acceso de comunidades rurales y grupos vulnerables a energía eléctrica limpia. Genera empleo local. Coadyuva al mejoramiento de la calidad de vida, pues una parte de los excedentes se invierten en proyectos comunitarios y en la provisión de energía renovable.	Alianzas Es parte de la Federación Europea de Cooperativas de Energías Renovables (RESCOOP). Colabora con otras cooperativas y organizaciones interesadas en promover la transición energética, así como también con productoras de bienes y servicios. Aprovecha incentivos del Estado español e influye en políticas públicas de apoyo.

Elaborado por el autor a partir de web Som Energía (2025)

COPELEC, Chile: La Cooperativa de Consumo de Energía Eléctrica de Chillán

COPELEC, fue fundada por 57 socios en 1951, quienes inicialmente tendieron 113 km de línea eléctrica con el propósito de llevar electricidad a sus campos, ya que las grandes distribuidoras eléctricas excluían al sector rural en razón de que no era rentable según la lógica costo – beneficio. Actualmente cuentan con 9500 km de red eléctrica atendiendo a más de 89000 usuarios.

Tabla 1.7 Modelo COPELEC

Organización y Gobierno Cooperativa de distribución eléctrica, sin fines de lucro, con más de 65.000 socios que se dice que tienen voz y voto en la toma de decisiones, sin embargo, no hay evidencia que muestre una estructura horizontal. El gobierno cooperativo está conformado por el Consejo de Administración, Consejo de Vigilancia y la Administración. Opera cobijados por el marco jurídico Chileno. Para ser socio debe tener acceso a servicio eléctrico de la Cooperativa y pagar la cuota de ingreso.	Económica – Financiera Dos fuentes de ingreso: - Los ingresos provienen principalmente del suministro de electricidad a aproximadamente 89.000 clientes. - La energía fotovoltaica producida por la planta Las Lechuzas es inyectada a la red pública y constituye también una fuente de ingresos. Los excedentes se reinvierten en infraestructura, tecnología y mejoras de los servicios.
Educación Cooperativa No dispone de programas de capacitación estructurados. Tan sólo tiene en su página web con información general a cerca de la cooperativa, responsabilidades y beneficios de los socios, y además de la estructura de gobierno.	Gestión Operativa de servicios Ofrece los servicios de distribución de energía eléctrica como actividad principal; sin embargo, también se dedica a actividades de telecomunicaciones, seguridad electrónica y desarrollo de energías renovables. Adicionalmente está relacionada con actividades automotrices, agroforestería, multi tienda, servicios financieros, etc.
Cuidado del Ambiente Implementó la planta fotovoltaica Las Lechuzas, que produce 3.6 MWp, reduciendo las emisiones de CO2 y promoviendo la eficiencia energética.	Tecnología Desarrolla proyectos de producción de energía fotovoltaica y digitalización de servicios.
Compromiso con la comunidad Genera empleo local, acceso a energía eléctrica a comunidades rurales y población vulnerable.	Alianzas Realiza alianza con entidades públicas y privadas para la implantación de proyectos que benefician a la comunidad.

Los socios cooperados tienen acceso a varios beneficios tales como: servicios funerarios, servicio pedagógico, becas, ayuda por siniestros, acceso a centros recreativos, tarjeta de crédito.	
---	--

Elaborado por el autor a partir de web de COPELEC (2025)

Asociación Farfalej Brilla: es una comunidad energética integrada por 11 familias que se dedican a la producción y autoconsumo de energía fotovoltaica en Madrid, acceden a beneficios de ley y reciben subvenciones del Estado español, aunque esto no es necesariamente el fin que los une, sino consolidar una organización local de consumo de energía como alternativa a los grandes monopolios existentes en Europa, que dominan el mercado e imponen precios y condiciones.

Tabla 1.8 Modelo Comunidad energética Farfalej brilla

Organización y Gobierno Es una asociación de producción y consumo local de energía, constituida legalmente en el marco de la legislación española. Es socia de la cooperativa Som Energía ya que para acceder a los beneficios de la producción y consumo de energía limpia es necesario ser parte de una comercializadora. Tienen un orgánico directivo con presidente, vicepresidente, tesorero, secretario, y vocales que se encarga de la coordinación de actividades para el fortalecimiento de la comunidad energética. Al ser una asociación pequeña las decisiones se toman de forma rápida utilizando herramientas digitales.	Económica – Financiera Para realizar una disminución de los costos de inversión, se decidió instalar una sola planta de generación en el tejado de un edificio de 200 m2 que abastece a 14 familias. Eso disminuyó los costos del inversor porque evitó instalarlos en cada casa. Cada familia aportó con 3600 euros de inversión. Se estima que la inversión se amortizará entre 5 y 7 años, considerando los precios de la electricidad en España. La energía suministrada por la planta que ingresa a la red pública, luego se descuenta en la planilla de consumo. Los costos del consumo familiar han disminuido de 80 a 10 euros en verano y de 80 a 40 euros en invierno. Sin embargo, los costos del consumo representan un tercio de los costos de producción de esta comunidad energética. Los ahorros generados en el consumo de electricidad son entregados a la comercializadora Som Energía que es una cooperativa a la que pertenecen para que
--	---

	realice inversiones sostenibles y a cambio recibe una compensación económica. La ley contempla subvenciones que representan el 60% del costo de la inversión de planta solar y deben recibir de parte del Estado español en máximo en 18 meses.
Educación Cooperativa Al inicio de la formación de la asociación, los técnicos de Som Energía realizaron procesos de capacitación sobre los beneficios de formar comunidades energéticas.	Gestión Operativa de servicios Son 14 familias que se han unido para producir y autoconsumir la energía fotovoltaica por ellos producida en un edificio de 200 m2 de tejado y 40 paneles solares que alimentan de energía a la red pública y luego dicha energía es devuelta a cada casa. También utilizan la modalidad baterías digitales que es un mecanismo de compensación entre la energía producida y consumida, que maneja la comercializadora para prorratear el costo de las facturas de un mes a otro con el fin de evitar planillas altas en un solo mes.
Cuidado del Ambiente Utiliza tecnología amigable con el medio ambiente. Coadyuva a la reducción de emisiones de CO2.	Tecnología Se usan los kits de producción de energía fotovoltaica con paneles solares y el inversor (actúa como batería de red pública). No se usa baterías de almacenamiento porque según su criterio son caras, duran poco tiempo (8ª años como máximo) y usan litio que es un mineral escaso y contaminante.
Compromiso con la comunidad Los consumidores de energía tienen una alternativa ante las grandes multinacionales que lucran de la producción, distribución y comercialización de la energía solar y eólica en Europa. Los integrantes de la comunidad se benefician de descuentos por ley y de reducción de los costos de la planilla de consumo de energía.	Alianzas Mantienen relaciones de cooperación con Som Energía, Ecooo y otras cooperativas que tienen la intención de ser una alternativa a los grandes monopolios de producción y venta de energía en Europa.

Elaborado por el autor con base en trabajo de campo

1.3. Finanzas verdes y su importancia en la autonomía energética

1.3.1. Definición y principios de las finanzas verdes.

El desarrollo sostenible, las finanzas para el desarrollo, las finanzas sostenibles y el financiamiento verde son conceptos interrelacionados y tienen una raíz común: el cuidado del ambiente. Luego de que la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en 1987 emitiera el informe Brundtland denominado Nuestro Futuro Común, la Cumbre de la Tierra celebrada en 1992 en Rio de Janeiro formalizó el uso del término desarrollo sostenible. Años después en 2015 la misma ONU impulsó la agenda 2030 para el desarrollo sostenible con 17 objetivos de desarrollo sostenible (ODS) que buscan la protección del medio ambiente y un mundo más equitativo, y solidario (Araque et al. 2023).

Las finanzas para el desarrollo buscan resultados económicos, sociales y ambientales; es decir, considera el financiamiento como un medio para conseguir sociedades más equitativas. Las finanzas sostenibles son:

Considered by ISO/TC 322 to mean financing, as well as related institutional and market arrangements, that contribute to the achievement of strong, sustainable, balanced and inclusive economic activity, through supporting the framework of the United Nations (UN) Sustainable Development Goals (SDGs) and addressing climate change (ISO/TC 322 2020, 1).

Consecuentemente, las finanzas sostenibles implican alinearse a los 17 objetivos de desarrollo sostenibles dentro de la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Estos son: 1. Fin de la pobreza, 2. Hambre cero, 3. Salud y bienestar, 4. Educación de calidad, 5. Igualdad de género, 6. Agua limpia y saneamiento, 7. Energía asequible y no contaminante, 8. Trabajo decente y crecimiento económico, 9. Industria, innovación e infraestructura, 10. Reducción de las desigualdades, 11. Ciudades y comunidades sostenibles, 12. Producción y consumo responsables, 13. Acción por el clima, 14. Vida submarina, 15. Vida de ecosistemas terrestres, 16. Paz, justicia e instituciones sólidas y 17. Alianzas para lograr los objetivos. Por lo tanto, como se puede observar “las finanzas sostenibles involucran al sector público, privado,

organismos internacionales y sociedad civil (Araque et al. 2023, 24)” para alcanzar el desarrollo sostenible.

Respecto el concepto de las finanzas verdes aún no se ha llegado a un consenso, hay diferentes matices al igual que instituciones involucradas con el cuidado del medio ambiente existen; sin embargo, por fines prácticos de esta investigación se recoge el planteamiento realizado por la European Banking Federation que lo define como el financiamiento que (...) “comprende dos aspectos fundamentales: a. Aspectos ambientales (contaminación, emisiones de gases de efecto invernadero, biodiversidad, problemas de calidad del agua o del aire); y b. Aspectos relacionados con el cambio climático (eficiencia energética, energías renovables, prevención y mitigación de eventos severos relacionados con el cambio climático)”. Citado en (Araque et al. 2023, 25)

Se entiende financiamiento verde a aquel destinado a proyectos que generan beneficios ambientales, como la reducción de las emisiones de carbono, la protección de la biodiversidad o la promoción de la sostenibilidad. Este tipo de financiación puede incluir bonos verdes, préstamos sostenibles, fondos de inversión verdes, y cualquier otro mecanismo financiero que respalde la transición hacia una economía baja en carbono (Monsberger 2024).

En un estudio realizado por la Universidad Andina en colaboración con otras organizaciones se concluye que las finanzas verdes engloban productos, actividades, iniciativas, proyectos, procesos, políticas, inversiones y créditos que se orientan primordialmente hacia la protección, cuidado del medio ambiente y mitigación del cambio climático dentro del marco más amplio de desarrollo sostenible y su triada que relaciona el aspecto económico, social y ambiental (Araque et al. 2023). De esta manera las finanzas verdes son parte de las finanzas sostenibles y no su equivalente.

Actualmente los criterios Environment Social Governance (ESG), promovidos por la ONU, el GRI (Global Reporting Initiative), y el SASB (Sustainability Accounting Standards Board), son utilizados por inversionistas y empresas para evaluar el impacto y sostenibilidad de sus operaciones. De esta forma diversos organismos internacionales como el BID y el Banco Mundial logran canalizar recursos para mitigar los impactos del cambio climático.

Para 2021 se proyectaron 2 billones en créditos verdes, 681 mil millones para construcciones verdes y 578.4 mil millones para bonos verdes. Sin embargo, para 2030 hay un fuerte crecimiento, esto es, en construcciones verdes 50 billones, y en créditos verdes 6 billones. Para lograr esas metas los organismos multilaterales necesitan canalizar recursos en los países del mundo a través de sus sistemas financieros (Monsberger 2024).

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, desarrolló la iniciativa financiera UNEP-FI, en 1992, que, mediante alianza con algunas instituciones del sistema financiero privado mundial, lograron movilizar financiamiento para el desarrollo sostenible. Esta iniciativa actúa como enlace entre la ONU y el sistema financiero del mundo y es la promotora también de los principios de banca e inversión responsable, seguro responsable y de varias herramientas técnicas.

En Ecuador, el financiamiento verde constituye algo relativamente nuevo y aún no ha sido aprovechado del todo por las IFIs. Recién en el mes de septiembre de 2024 la asociación de bancos privados del Ecuador emitió lo que se conoce como taxonomía verde, que es un sistema de clasificación de las actividades económicas que pueden considerarse sostenibles. “Su principal objetivo es ayudar a orientar el capital hacia inversiones que realmente apoyen la transición hacia una economía baja en carbono, contribuyan a la mitigación del cambio climático y promuevan la sostenibilidad ambiental” (Monsberger 2024, 13).

Cabe señalar que para el caso del Sistema Financiero Popular y Solidario ecuatoriano, aún no se ha trabajado una taxonomía verde común. En ese sentido las Finanzas Solidarias del Ecuador tienen el reto de especializarse en financiamiento verde, adecuar tecnologías crediticias que promuevan la oferta de servicios financieros verdes, así como también dar a conocer al público sobre los beneficios adicionales de esos nuevos productos.

Otra corriente de las finanzas sostenibles, es lo que se conoce en Europa como banca ética y nace en 1971 en Holanda con el Triodos Bank. El objetivo fue poner las finanzas al servicio de la economía real, mediante el financiamiento de proyectos que combinan la viabilidad económica, social y ambiental (Muñoz 2022). No se trata de

cambios sustanciales en las finanzas, sino de finanzas convencionales, pero con rostro social y ambiental, donde los ahorristas deciden en orden de prioridad a quienes prestar su dinero.

La banca ética son instituciones financieras que conceden préstamos a solicitantes que tengan un proyecto empresarial viable con contenido social o ambiental, y no se exigen garantías patrimoniales ni avales. De esta forma, las IFIs permite canalizar los recursos de los ahorradores hacia proyectos afines a sus convicciones éticas como derechos humanos, protección ambiental, oportunidades de empleo a discapacitados, protección laboral, etc., (Muñoz 2022).

Los criterios del *Enviroment Social Governance* (ESG) también son usados por la banca ética para canalizar fondos de inversión de capital hacia empresas, u organizaciones que coadyuven al mejoramiento de los siguientes parámetros:

Tabla 1.9 Criterios del ESG para canalizar fondos

Medio ambiente	Social	Buen gobierno
Uso eficiente de RRNN	Condiciones laborales	Transparencia y ética
Emisiones de carbono	Derechos humanos	Estructura de gobierno
Mitigación cambio climático	Inclusión	Políticas anticorrupción
Contaminación	Discriminación, diversidad	Participación y toma de decisiones.
Eliminación de residuos	Relaciones comunitarias	
Energías renovables	Contribuciones políticas	

Elaborado por el autor a partir de Muñoz (2022)

1.3.2. Instrumentos financieros verdes: bonos de carbono, bonos verdes.

En el marco del desarrollo sostenible, las finanzas sostenibles se conciben como el enfoque general de financiación de aspectos económicos, sociales y ambientales; por lo tanto, las finanzas verdes son una parte de esta financiación y corresponden a la financiación de inversiones respetuosas con el medio ambiente, entre las que se

encuentran las finanzas climáticas, encaminadas a financiar la mitigación y la adaptación. En consecuencia, las finanzas climáticas están integradas en las finanzas verdes y estas, a su vez, en las finanzas sostenibles.

El Acuerdo de París reconoce a las finanzas verdes y más específicamente a las finanzas climáticas como herramientas que ayudan a la mitigación y adaptación del cambio climático; así en su art. 2.1.b, dice que para reforzar la respuesta mundial al cambio climático se necesita: “Situación los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero” (ONU 2015, 2).

En ese sentido, el financiamiento verde, relaciona tres aspectos importantes debatidos en la última década: el financiamiento, la inversión y el cuidado del medio ambiente. Es decir, es el conjunto de servicios financieros y de inversión orientados al cuidado del medio ambiente en lo que se relaciona con mitigación del cambio climático, adaptación al cambio climático y otros aspectos ambientales.

Para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el financiamiento verde se refiere a la financiación del clima; mientras que a las finanzas climáticas lo concibe con un subconjunto de las finanzas verdes. Citado en (Organización Internacional de Normalización 2022).

Para la protección del medio ambiente se necesitan a escala mundial gran cantidad de recursos, los mismos que podrían provenir del sector público y privado. El primero, “desempeña un papel fundamental en la financiación climática, ya que otorga subvenciones para reformas de políticas y actúa como catalizador para movilizar financiación privada a gran escala” (Krushelnytska Olha. 2017, 2); el segundo es una fuente potencial de financiamiento de proyectos verdes.

Se estima que se necesitan entre 400.000 y 600.000 millones de dólares al año para financiar la conservación de la tierra, los bosques y el agua, y más de 350.000 millones de dólares de capital incremental para financiar proyectos de energía renovable y eficiencia energética. En la actualidad, menos del 15% del capital necesario se destina a la conservación, y la mayor parte proviene de entidades públicas y filantrópicas. Los últimos datos sobre financiación climática muestran que

existe un déficit financiero de unos 70.000 millones de dólares (Krushelnytska 2017, 2)

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), clasifica a los instrumentos financieros sostenibles en dos clases de bonos temáticos: bonos de uso de fondos y bonos vinculados a la sostenibilidad. Ambas categorías contienen instrumentos financieros verdes dentro del paraguas general de las finanzas sostenibles. A continuación, se describen algunos de ellos.

Bonos verdes: Los bonos verdes son una forma de deuda utilizada por empresas o entidades públicas para financiar específicamente proyectos relacionados con el cuidado del medio ambiente o el cambio climático. Los títulos se negocian en el mercado de valores; los compradores de bonos se convierten en inversores y en acreedores de la institución emisora por lo cual perciben una tasa fija de interés como compensación. El capital y los intereses los recuperan al final del periodo de vencimiento, sin embargo pueden seguir negociando los bonos en el mercado de valores mientras no se cumpla el periodo de vencimiento (Banco Mundial 2015)

El BID (Torres et al. 2023) define diferentes tipos de bonos verdes: 1. El bono verde estándar de uso de fondos; destinado exclusivamente a financiar proyectos ecológicos, donde el emisor honra la deuda con ingresos futuros sin poner activos de garantía. 2. El bono de ingreso verde; financia proyectos ecológicos, el emisor honra la deuda con flujos de ingresos específicos como ganancias, impuestos, o comisiones, pero sin preñar activos. 3. El bono proyecto verde; dirigido a uno o varios proyectos verdes, donde los inversionistas asumen el riesgo en caso de que las iniciativas no generen los resultados esperados. 4. El bono verde garantizado; dirigido a financiar proyectos verdes, donde los inversionistas tienen mayor seguridad porque sus recursos están respaldados con activos o ingresos, en caso de que el emisor no pueda honrar la deuda.

Además de la clasificación anterior existen otro tipos de bonos que podría estar relacionados con las finanzas verdes pero que el BID no los clasifica de esa manera (Torres et al. 2023): 1. Los bonos sostenibles; cuyos fondos, o un importe equivalente, se destinan exclusivamente a financiar o refinanciar una combinación de

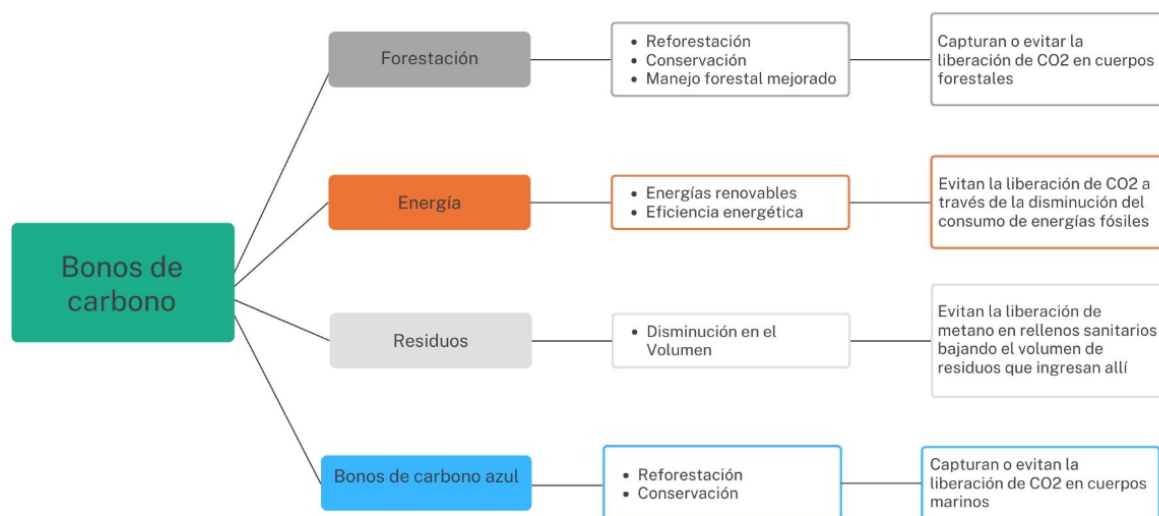
proyectos verdes y proyectos sociales. 2. Los bonos de los objetivos de desarrollo sostenible; son aquellas emisiones destinadas a coadyuvar el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) relacionados con el cuidado del medio ambiente.

Bonos de carbono: El protocolo de Kioto firmado el 11 de diciembre de 1997, motivó el desarrollo de los mercados de carbono como instrumentos que ayudan a mitigar el cambio climático mediante la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero que incluyen “dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, hexafluoruro de azufre” (Naciones Unidas 1998, 22).

Este mercado funciona con diferentes mecanismos, uno de los cuales constituye los bonos de carbono, o también conocidos como créditos de carbono. Los bonos de carbono son un método de compensación de emisiones de dióxido de carbono (CO₂), que permiten tanto a empresas como a individuos reducir su huella ecológica respecto la emisión de gases de efecto invernadero (Carbón neutral 2022). Un bono de carbono equivale a una tonelada métrica de dióxido de carbono evitada, o que se capturó de la atmosfera.

Los proyectos que permiten capturar o evitar la emisión gases de efecto invernadero alineados a los bonos de carbono son de diverso tipo como aquellos destinados a forestación, reforestación, eficiencia energética, energía renovable, etc. A continuación, se presenta un diagrama que relaciona proyectos y objetivos dentro del mercado de carbono.

Figura 1.1 Tipos de proyectos de bonos de carbono



Fuente: Carbón neutral (2022)

En el mercado del carbono operan certificadoras, oferentes y demandantes, y es la interacción entre ellos la que establece el precio de cada bono. Los oferentes son los propietarios de los proyectos y los demandantes son las empresas o personas interesadas en adquirir los bonos de carbono para cumplir con las regulaciones de ciertos países respecto a las emisiones permitidas. Las certificadoras son empresas especializadas que, mediante procesos rigurosos de verificación y cumplimiento de estándares, emiten un aval que certifica que los proyectos contribuyen a la reducción de los gases de efecto invernadero y producen beneficios ambientales. Sin dicha certificación, no es posible comercializar los bonos de carbono.

Los procesos de certificación brindan seguridad a los compradores de bonos, quienes lo hacen por motivos de cumplimiento regulatorio o de forma voluntaria.

Generalmente son las industrias las que demanda este tipo de instrumentos financieros para cumplir con las regulaciones establecidas por los países respecto los límites de emisiones. Cuando una empresa no puede reducir sus emisiones, debe comprar bonos de carbono para mantener sus operaciones industriales.

Se conoce por empresas de carbono neutral a aquellas que logran tener un saldo cero en la emisión de gases de efecto invernadero; es decir, aquella empresa que ha logrado compensar los gases de efecto invernadero emitidos en sus actividades

industriales con la compra de bonos de carbono destinados a financiar proyectos de captura o de emisiones evitadas de carbono. Dichas transacciones generalmente se realizan en el mercado de valores.

En el mercado existen otros instrumentos financieros verdes como los préstamos verdes, los fondos de inversión verde, seguros verdes, derivados verdes, etc., que por el alcance del presente trabajo lo dejamos tan sólo enunciados.

1.3.3. El rol de las COAC en la financiación de infraestructura energética sostenible.

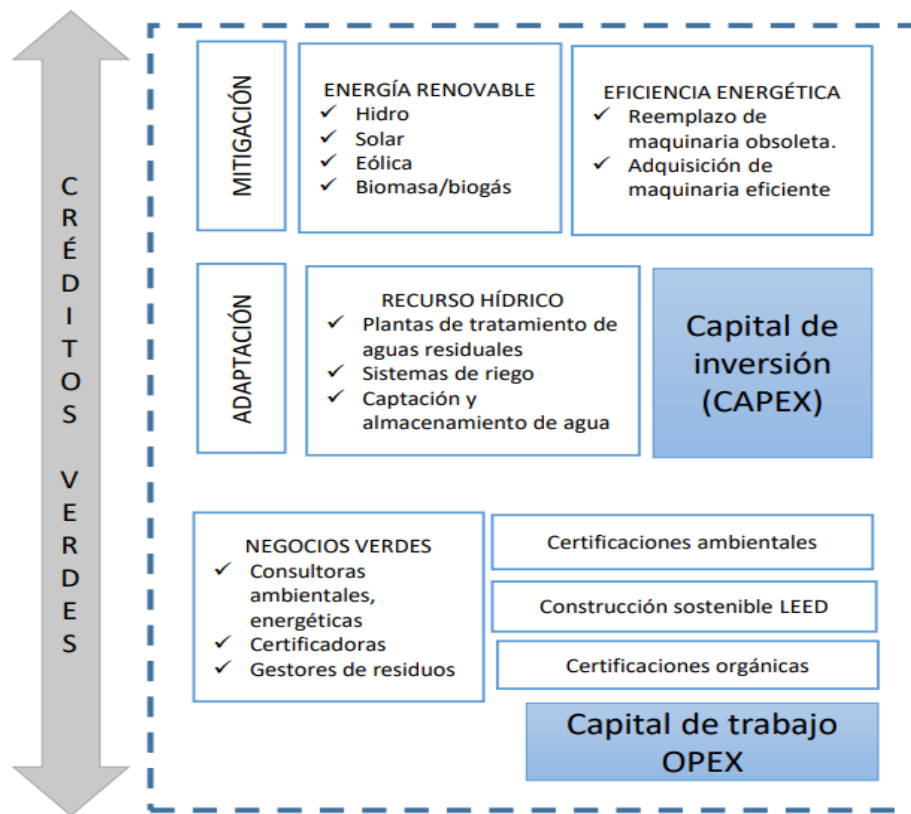
Las COACs tienen la capacidad de generar impactos positivos en cuanto al cuidado del medio ambiente; tanto de forma directa como indirecta. Partiendo de la idea de que todas las actividades productivas generan una huella ecológica; entonces la intermediación financiera no escapa a ello. Por tanto, una COAC puede actuar de forma directa remediando un impacto ambiental, eliminándolo o previniéndolo. Por ejemplo, mediante la sustitución del uso de generadores eléctricos a combustión por plantas solares, la digitalización de documentos para evitar el uso de papel, programas de reciclaje, etc.

De otro lado, el impacto indirecto se puede observar en dos vías; el primero cuando la COAC demanda bienes o servicios que producen un impacto en el medio ambiente, en cuyo caso podría condicionar la adquisición induciendo al proveedor a remediar, eliminar o prevenir el impacto potencial. La segunda vía se relaciona con los productos y servicios financieros que ofrece; es decir, puede usarlos para inducir a sus socios y clientes a mitigar el impacto ambiental de las actividades económicas de estos.

Los productos financieros verdes son instrumentos de crédito u ahorro orientados a promover una mejora en el desempeño ambiental de los socios y clientes de una cooperativa. Consecuentemente el rol de las COACs en la financiación de infraestructura energética sostenible viene principalmente desde el lado del crédito verde, enfocándose en 3 resultados: mitigación del cambio climático, adaptación, e incentivar negocios verdes (Herrera 2021). El diagrama que se muestra a continuación

ilustra muy bien el rol de las COACs a través del crédito en el financiamiento de infraestructura energética sostenible.

Figura 1.2 Financiamiento de infraestructura energética sostenible



Fuente: Herrera (2021,11)

Las COACs captan fondos externos mediante la emisión de bonos verdes, o la consecución de líneas de financiamiento verde. Dichos fondos luego los canalizan hacia los socios y clientes que necesitan créditos para la implementación de proyectos verdes, ya sea para capital de trabajo, o capital de inversión. De esta manera las COACs contribuyen a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible, y más específicamente a la mitigación del cambio climático.

1.4. Tecnologías de energía limpia financiadas con enfoque verde

Hay diversas opciones tecnológicas para la generación de energía limpia como la solar, eólica, hídrica, hidrógeno, biogás, y biomasa. Sin embargo, para nuestro caso es

importante precisar cuáles de ellas han sido hasta ahora posibles financiar con créditos verdes. Para ello a continuación se describe el caso del Banco Santander que tiene una trayectoria de 20 años trabajando en este tema.

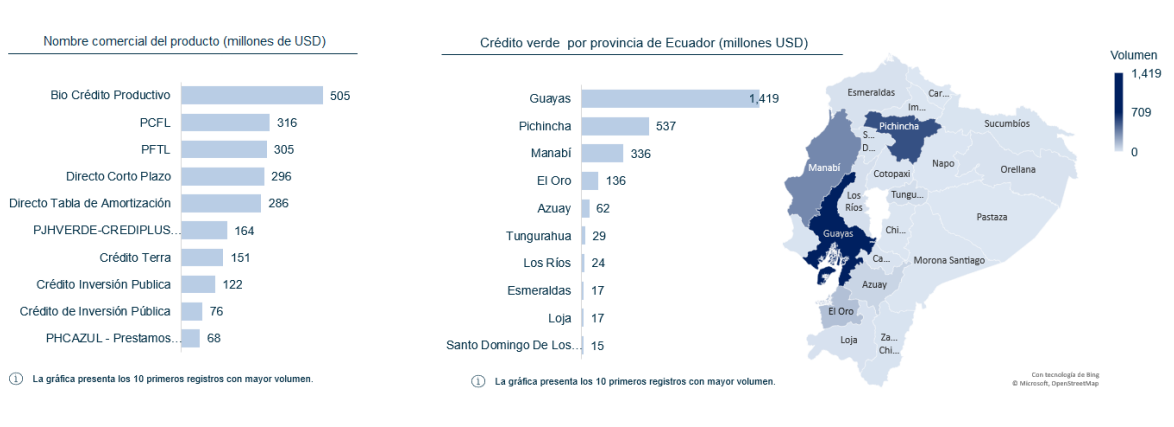
El Banco Santander, es una de las principales instituciones financieras de Europa y el mundo que otorga créditos verdes. En 2024, logró colocar aproximadamente 120 millones de euros para proyectos sostenibles; también decidió apoyar la transición energética, producción de energía limpia, no contaminante, evitando el consumo de combustibles de origen fósil. Actualmente es considerada una institución de producción neutra de carbono y resolvió coadyuvar a la reducción de emisiones de CO2 en las actividades productivas y de servicios relacionadas con sus clientes.

Adicionalmente el banco hace más de 20 años decidió apoyar el desarrollo de la industria de producción de energía renovable. Los primeros proyectos de este tipo que se desarrollaron en España fueron financiados por dicho banco. En 2023 financió 24 activos fotovoltaicos, que produjeron una capacidad total de 1.085 megavatios (MW), sumando 553 millones de euros en créditos. De igual manera el Banco Santander desde hace varios años se encuentra interesado en desarrollar un ecosistema del hidrogeno para la producción de energía destina a aquellos sectores de producción y servicios que no son susceptibles de electrificar al 100%, como el transporte pesado, la aviación, el sector marítimo, etc. (El País 2024).

1.4.1. Créditos verdes en el Ecuador

A diciembre de 2024 los bancos privados del Ecuador acumularon un volumen de 2600 millones de crédito colocado, 1224 millones se destinaron para mitigación, 1276 millones para adaptación y 170 millones están clasificados en la categoría otros. Existen varios productos crediticios diseñados por los bancos para la concesión, siendo las provincias con mayor colocación: Guayas, Pichincha y Manabí respectivamente (Superintendencia de Bancos y Seguros 2025) .

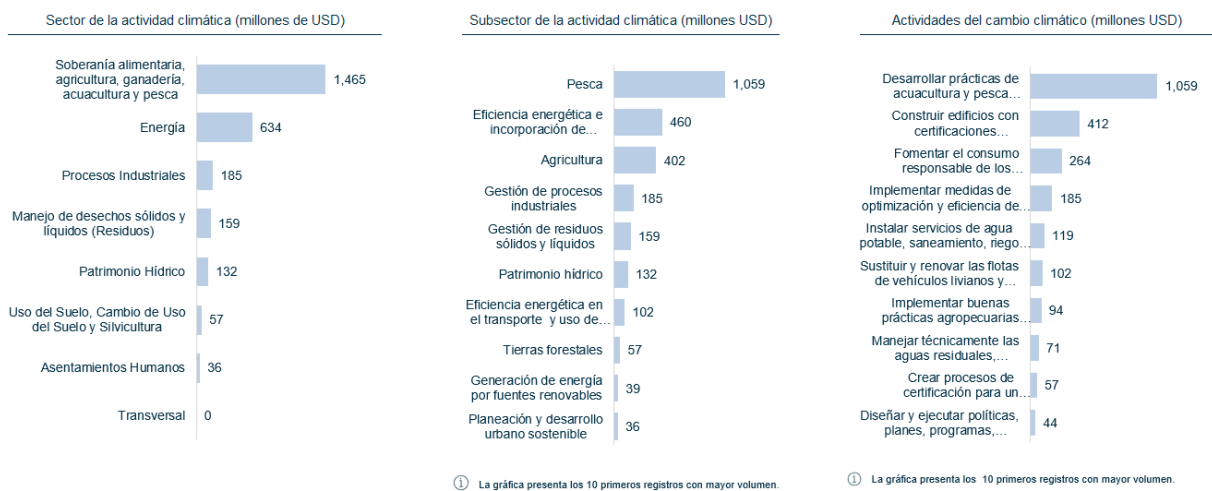
Gráfico 1.2 Concesión de créditos verdes



Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros (2025)

El sector de la actividad climática hacia donde se dirigieron los créditos fue principalmente: soberanía alimentaria, energía y procesos industriales para los subsectores pesca, energía renovable y agricultura.

Gráfico 1.3 Concesión de crédito verde por actividad

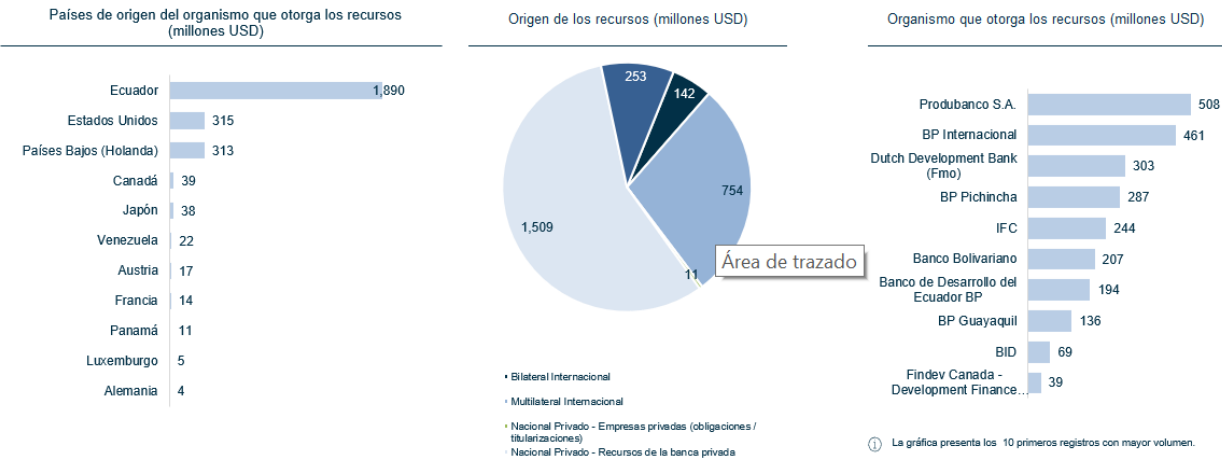


Fuente: Superintendencia de bancos y seguros (2025)

Los bancos privados que más concedieron créditos verdes en el país fueron Produbanco, Banco Internacional y el Dutch Development Bank. La mayor parte de los fondos entregados en forma de créditos verdes provinieron de bancos ecuatorianos y, en menor medida, de bancos de EE. UU. y Países Bajos. Del mismo modo, la mayoría de dichos fondos fueron nacionales, pero también existió una importante

captación de fondos internacionales que luego fueron canalizados a través de la banca.

Gráfico 1.4 Origen de los fondos de créditos verdes



Fuente: Superintendencia de Bancos y Seguros (2025)

1.4.2. Principales barreras para la adopción de energías renovables

En el siguiente cuadro se proponen algunas barreras que dificultan la adopción de energías renovables, clasificándolas tanto desde el lado de la oferta, demanda y la calidad.

Tabla 1.10 Barreras para la adopción de energías renovables

Desde la oferta	Desde la demanda	Calidad
Requiere alta inversión inicial. Estudios de factibilidad generan costos adicionales en algunos casos. Insuficiente desarrollo de las finanzas verdes por parte del sistema financiero local. Procesos burocráticos complejos. No hay una política de subvenciones.	Escaso conocimiento sobre beneficios y oportunidades de las energías renovables. Preferencia de fuentes tradicionales por costumbre. Desconfianza en el uso de tecnologías de producción de energía renovable.	Autonomía energética está supeditada al uso de baterías. Sistemas sin baterías es una solución sólo cuando no hay cortes. Variabilidad de la producción de energía por causas climáticas.

Elaborado por el autor con base en Jácome (2024)

Capítulo 2. Definición del problema

En este capítulo, en un primer momento, se llevó a cabo un diagnóstico situacional de los actores relacionados con la red de relaciones del CECCA, se identificó el problema que supone la dependencia energética de la red pública en Ecuador y se presentaron algunas alternativas de producción de energía renovable, así como sus costes.

En un segundo momento con la información proporcionada en el diagnóstico se realizó un proceso de introspección, determinado el problema central, sus causas, efectos. Este segundo momento culmina con una justificación de la necesidad de un proyecto de generación de autonomía energética para la red de actores del CECCA.

En un tercer momento, se definió los objetivos del proyecto, y se trabajó las alternativas de solución a la problemática, culminando con el diseño de la estructura analítica del proyecto.

2.1. Diagnóstico situacional

En la presente sección se realizará una descripción clara, específica y fundamentada de la problemática identificada, esto es la: Carencia de acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia de los actores de la red de relaciones del CECCA. Se parte de un análisis y evaluación de la situación problema para comprender las condiciones actuales del contexto.

2.1.1. El Centro de Educación y Capacitación del Campesinado del Azuay (CECCA)

El Centro de Educación y Capacitación del Campesinado del Azuay (CECCA) es una organización no gubernamental fundada en 1979 con el afán de apoyar al campesinado de Azuay mediante la implementación de proyectos de desarrollo rural. Sus primeros programas se realizaron en los cantones de Ponce Enríquez incluso antes de que este lugar se convirtiera en cantón. Allí se implementaron programas de vivienda, educación y formación, caminos vecinales, aulas escolares, proyectos productivos, acceso al agua, programas de salud integral, alimentación, apoyo a la cultura y las habilidades artísticas.

Posteriormente estuvo presente en Paute donde coincidió con el desastre de la Josefina en 1993, evento que dejó varias víctimas mortales y cientos de damnificados. En ese cantón el CECCA lideró el proceso de reconstrucción de Paute mediante la organización Paute Construye conformada por el conjunto de barrios, organizaciones y comunidades existente en los cantones de Paute y Sevilla de Oro. Dicho programa contempló proyectos de vivienda para los damnificados, programas de formación y capacitación, proyectos productivos, y financiación para los campesinos, lo que dio origen al nacimiento de la Cooperativa de ahorro y crédito Jardín Azuayo. Su trayectoria institucional, basada en el trabajo realizado le permitió crear una amplia red de relaciones con actores que financiaban los proyectos y con sus beneficiarios. Actualmente el CECCA mantiene relaciones de cooperación con la Red de Mujeres de Paute, la COAC Jardín Azuayo, organizaciones agropecuarias y el Consorcio de Capacitación para el Manejo de Recursos Renovables (CAMAREN).

2.1.2. La Red de Mujeres de Paute

La Red de Mujeres de Paute es una organización que nació en el proceso de reconstrucción de Paute, aunque sus raíces se encuentran en la Organización de la Mujer Pauteña fundada en 1988, en los grupos que conformaban la Pastoral de Paute, en los clubes de madres promovidos por el Estado de desarrollo de los años 70 y 80, y las asociaciones artesanales que se formaron para la confección de chompas de lana de borrego y sombreros de paja toquilla. Estos grupos, antes del desastre, estaban organizados alrededor de intereses distintos, pero la emergencia trajo consigo nuevas prioridades en tanto se destruyeron fuentes de empleo y era necesario atender necesidades elementales como la alimentación. Para recibir las ayudas, el requisito fue estar organizadas, esto motivó que las mujeres conformaran una Red a partir de los grupos existentes, cuya misión en la emergencia fue apoyar la distribución de alimentos y vituallas. Inicialmente la emergencia logró asociar a 600 mujeres distribuidas en el territorio en varios comités. Las ayudas al comienzo se entregaban bajo la modalidad de regalo.

Oficialmente la Red de Mujeres de Paute se constituyó en 1995, es decir, dos años después del desastre. Recibió apoyo de varias organizaciones como el CECCA,

fundación ESQUEL, Unidad de gestión, Plan Internacional, Comunas Solidarias de ALBANAIS Francia y otras organizaciones nacionales e internacionales. El proceso de recuperación de Paute exigió replantear la forma de entregar las ayudas; es decir, pasar del regalo a la ejecución de soluciones a largo plazo mediante la implementación de alternativas productivas para las mujeres y el crédito. Esto implicaba que las beneficiarias tuvieran que hacerse cargo de la solución de sus problemas por ellas mismo. Esto provocó la desaparición de varios comités que recibían donaciones con facilidad; sin embargo, aquellos que permanecieron trabajaron en la generación de emprendimientos sustentables vinculados con la producción de chompas de lana de borrego, sombreros de paja toquilla, procesamiento y conservas de frutas, producción hortícola, viveros, producción de animales menores, producción agrícola bajo invernadero, entre otras actividades.

En 1997 como parte de su proceso de maduración, se definió su forma de funcionamiento y la metodología de trabajo que exigía de parte de sus socias mayor tiempo dedicado a la organización. Adicionalmente la Red firmó un convenio con la Cooperativa Jardín Azuayo para multiplicar el acceso al crédito de sus asociadas mediante el mecanismo de fondo administrado que liberaba a las socias de tener ahorros previos como requisito para acceder al crédito con una menor tasa de interés. De igual forma las socias podían acceder a los préstamos mediante el mecanismo de garantías solidarias, donde 4 o 5 personas podían hacer sus préstamos utilizando garantías cruzadas, lo cual facilitó los trámites y aseguró el retorno de los préstamos. Con el fin de hacer frente al machismo y a la violencia conyugal, se incorporó el servicio de asesoría legal para mujeres.

Esta etapa de fortalecimiento de la Red de Mujeres coincidió con la deserción de socias causada por diferentes motivos como: la falta de beneficios económicos inmediatos, la demanda de mano de obra femenina en las plantaciones florícolas de Paute, la sobrecarga de trabajo, la mejora de la situación económica de varias mujeres que ya no necesitaron de la organización y los problemas conyugales derivados del tiempo que demandaba la Red.

Entre el 2000 y 2005 la Red de Mujeres se consolidó como un actor de desarrollo de Paute, ganando mayor presencia y representatividad. El CECCA, la Unidad de Gestión, y Plan Internacional fueron las organizaciones que apoyaron fuertemente a la Red en este periodo. Fue una etapa donde la Organización se hizo más visible en los espacios de decisión, conformando el Comité de Desarrollo Cantonal y el Comité Ejecutivo del Plan de Desarrollo de Paute (2000 – 2005). También su participación política se hizo presente en las protestas convocadas en contra de las medidas antipopulares implementadas por el gobierno de Abdala Bucaram en 1997 y Jamil Mahuad en 1999.

Adicionalmente la Red impulsó el mejoramiento de los ingresos de sus asociadas mediante la implementación de proyectos productivos, el crédito, la formación y capacitación técnica. También inició los estudios para la construcción de un mercado propio destinado a comercializar la producción agropecuaria denominado “Mercado del centavo”. Hasta entonces los comités de la Red cumplieron un rol social importante constituyendo un factor de crecimiento y desarrollo de las mujeres; consecuentemente se planteó como objetivo en este periodo, mejorar su funcionamiento con la consigna de que cada mujer que pertenecía a la Red era un nudo importante de experiencias y relaciones, con autonomía y coordinación. En esta etapa, la Red disminuyó el número de socias, principalmente porque la crisis económica, obligó a emigrar a los hombres jefes de hogar, y provocó que las mujeres asumieran dicho rol provocando una sobrecarga de trabajo para ellas.

Entre 2006 y 2010, la Red logró tener mayor presencia a nivel regional y nacional, pues algunos actores públicos y privados la tomaron como modelo y referente de organización; pero no descuido su presencia en la toma de decisiones locales que afectaban al desarrollo de Paute y al suyo propio. En esta fase se buscó consolidar algunos proyectos productivos existentes y se incorporaron otros nuevos, se fortaleció el Mercado del centavo, se continuó con los procesos de formación técnica, se firmaron algunos convenios, y se implementó los servicios de salud y el almacén agropecuario.

Entre 2011 y 2022, la Red se planteó el reto de ser más autónoma administrativa y económicamente para garantizar su sostenibilidad a largo plazo. En este sentido, fue y sigue siendo vital elevar sus propias capacidades administrativas y de gestión para no depender de otras instituciones.

En 2015, el Ministerio de Inclusión Económica y Social cedió la granja de Guachapala, que había sido propiedad de la Cooperativa Coopera Cía. Ltda., disuelta por el órgano de control en junio de 2013, a la Red de Mujeres en comodato por un periodo de 10 años. Para reactivar la granja, la Red solicitó un crédito de 77 mil dólares, cuya inversión terminó de pagar en 7 años. La obtención del crédito provocó que algunas socias abandonaran la Red, pues temían no poder pagar con la producción de la granja y acabar asumiendo la deuda individualmente, lo que las llevó a renunciar a su condición de socias.

El número de socias de la Red de Mujeres ha disminuido significativamente desde 1993, como se puede observar en el siguiente gráfico. Sin embargo, esta disminución se debe a diversas causas, como la superación de la emergencia causada por el desastre, la reactivación económica de Paute, la emigración provocada por la crisis económica neoliberal y la irrupción de organizaciones paternalistas que rompen procesos, así como a las propias debilidades en la gestión de la Red.

Gráfico 2.1 Evolución del número de socias



Fuente: Plan Estratégico Red de Mujeres de Paute (2016)

Desde 1995, la Red trabajó en cinco líneas: organización, capacitación, formación, producción, ahorro y crédito. Como proceso social, resultó una experiencia muy interesante, ya que tuvo un impacto directo en la autovaloración y el sentimiento de utilidad de las mujeres para la sociedad en actividades adicionales a las del hogar. Los proyectos productivos y el crédito ayudaron a mejorar sus ingresos familiares; la capacitación provocó una forma de pensar y actuar distinta; la estructura de reuniones a más de ser un espacio para la participación sirvió también para la interacción social, donde se produjo un ambiente de apoyo entre mujeres; estar organizadas facilitó el acceso a ayudas nacionales e internacionales. Actualmente cuentan con el Mercado del Centavo, un espacio propio de comercialización de sus productos.

La Red de Mujeres de Paute está formada actualmente por unas 80 socias dedicadas a labores agropecuarias. Están organizadas en comités y cada uno de ellos tiene una directiva que se reúne mensualmente para planificar actividades y hacer seguimiento de los compromisos. También tienen una directiva general que se reúne de manera semestral para rendir cuentas, hacer seguimiento y tomar decisiones importantes para la organización. Su gestión está apoyada por 6 comisiones: relación institucional, producción y comercialización, servicios y nuevas iniciativas, evaluación y auditoria, organización y coordinación, formación y capacitación. Su estructura horizontal, con espacios y niveles de participación y decisión definidos.

2.1.3. COAC Jardín Azuayo, las organizaciones de productores y el programa de crédito productivo

El Programa de Crédito Productivo con Acompañamiento Técnico nació en el año 2000. Desde entonces se han sumado varios actores de apoyo, como: PROMSA (2000-2002), la Corporación de Programas de Apoyo Alimentario PL-480, USDA, JA (2002 – 2010), ACRA – RABOBANK – INCOFIN (2010 – 2018), y otras financieras en convenio con la COAC Jardín Azuayo (JA) y CECCA. Sin embargo, desde 2019 hasta octubre de 2024 el proyecto funcionó mediante un convenio entre JA y CECCA.

El aporte económico de estos actores fue muy importante para apalancar el funcionamiento del programa. PL-480 aportó en total una suma de 350.000 dólares entre 2002 y 2007. ACRA por su parte sumó 138 mil dólares. Estos aportes, el

CECCA los mantuvo en una cuenta de ahorros en Jardín Azuayo que sirvió como Fondo Administrado para que los productores puedan acceder a una tasa más baja de interés (12,77%).

RABOBANK e INCOFIN aportaron al programa 40.000 y 100.000 respectivamente, pero a diferencia de los aportes mencionados anteriormente, estos no formaron parte del Fondo Administrado, sino que se destinó al financiamiento de ciertas actividades específicas.

Los objetivos del programa se centraron en mejorar los niveles de productividad de las actividades agropecuarias para que los productores mejoren su ingreso familiar, mediante: 1. La dotación de crédito productivo accesible, oportuno, suficiente y, 2. El acompañamiento técnico mediante una red de técnicos agropecuarios en campo.

Al 2023, el monto colocado fue de más de 8 millones de dólares en 1.010 créditos. A continuación, se presenta un cuadro con algunos indicadores que dan cuenta de la evolución del programa desde 2002.

Tabla 2.1 Comportamiento histórico del programa

Periodos	Territorios	Organizaciones	N. Crédito s	En Miles \$
2002-2004	1	9	326	1090
2005-2008	3	25	408	1840
2009-2013	6	27	383	1763
2014-2015	11	70	1217	6300
2016	13	79	458	2785
2017	13	79	660	4344
2018	25	79	703	5069
2019	25	70	1052	6803
2020	22	Pandemia	694	4684
2021	27	Pandemia	820	5911
2022	28	85	924	6870
Total 2023	28	85	7645	47 459

Fuente: Informe CECCA (2024)

Al finalizar el programa cada técnico de campo mantenía un promedio de colocación de 800 mil dólares al año y 200 créditos. Gracias a la dinámica del programa se capitalizó un conjunto de relaciones con otras entidades para el trabajo de campo como GADs, MAGAP, centros Agrícolas, organizaciones del territorio. También el

programa generó repercusiones positivas para Jardín Azuayo en el plano financiero, en tanto ayudó a la colocación de créditos, controló la morosidad, aportó al posicionamiento de la institución en los territorios, aportó en la apertura de nuevas oficinas y en la captación de recursos económicos de organismos nacionales e internacionales a bajo costo para la COAC Jardín Azuayo.

El impacto del programa en los productores agropecuarios se pudo evidenciar en el incremento de su nivel de producción por actividad, consecuentemente incrementaron también sus ingresos. A continuación, se muestra un cuadro del efecto producido:

Tabla 2.2 Efecto del programa en la productividad

Producto	Parámetros Medición	Producción Inicial	Producción Final	Incremento
Tomate de mesa Invernadero	Cajas/ Invernadero 1000 m2	400 cajas	700 cajas	300 cajas
Fresa Invernadero	Libras/Invernadero 1000m2	300 libras	450 libras	150 libras
Tomate de árbol	Frutos por planta/ciclo 3 años	200 unidades	215 unidades	15 unidades
Babaco Invernadero	Frutos por planta/año	50 unidades	53 unidades	3 unidades
Cebolla colorada	Quintales/Ha/ciclo 6 meses	220 quintales	250 quintales	30 quintales
Ganado de leche	Litros/Ha/año	1460 litros	2190 litros	730 litros
Arroz	Sacas/ha/ciclo 6 meses	55 sacas	60 sacas	5 sacas
Patatas	Quintales/ha/ciclo 6 meses	200 quintales	300 quintales	100 quintales
Maíz	Quintales/ha/ciclo 6 meses	55 quintales	70 quintales	15 quintales
Café	Quintales/ha/año	22 quintales	35 quintales	13 quintales
Aguacate	Frutos/planta/año	250 unidades	300 unidades	50 unidades

Banano	Cajas/5 ha/semana	35 cajas	45 cajas	10 cajas
Cacao	Quintales/ha/año	23 quintales	32 quintales	9 quintales

Elaborado por el autor en base a informes del CECCA (2024)

Finalmente, se debe mencionar que el programa en su trayectoria recibió buenos comentarios de parte de organismos nacionales e internacionales. Lo más reciente data de 2022, cuando el Servicio Especial de Evaluación (SES) encargó una valoración de la integración del trabajo digno en las intervenciones de la Cooperación Belga, siendo evaluada JA y el Programa de Crédito Productivo con Acompañamiento Técnico. Del informe de evaluación se desprende, entre otras cosas los siguientes criterios:

(...) el enfoque “Jardín Azuayo / CECCA” es un magnífico ejemplo de enfoque integrado, que combina el apoyo técnico a las inversiones agrícolas y las buenas prácticas agrícolas, con tipos de interés viables (12,7%) y el desarrollo de competencias más amplias y el apoyo a la capacitación del agricultor (...) (Consortio ACE-Europe, C-lever.org, HIVA y Focus-up. 2023)

(...) los evaluadores encontraron muchos puntos fuertes y buenas prácticas de Jardín Azuayo en sinergia con la ONG CECCA. Es la combinación de todos estos puntos fuertes y buenas prácticas lo que convierte a Jardín Azuayo en un buen ejemplo excepcional de movimiento cooperativo exitoso (...). (Consortio ACE-Europe, C-lever.org, HIVA y Focus-up. 2023)

El informe también recomendó que, dado los impactos ambientales y sociales, el programa merecía un mayor apoyo de la cooperación belga al desarrollo.

2.1.4. CAMAREN

El Consorcio de Capacitación para el Manejo de Recursos Renovables (CAMAREN), se fundó en septiembre de 1994. Está conformado por 10 organizaciones: agrónomos y veterinarios sin fronteras (AVSF), “Cooperative for Assistance and Relief Everywhere” (CARE), La Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas (CESA), el Fondo Ecuatoriano Populorum progressio (FEPP), La Fundación para el Desarrollo Sustentable (FUNDES), el Instituto de Estudios Ecuatorianos (IE), la Universidad de Cuenca, Universidad Nacional de Loja (UNL), el Ministerio del Ambiente, Agua y

Transición Ecológica, y la fundación CECCA. En general, los miembros de CAMAREN se dedican a procesos de formación, capacitación, y el desarrollo rural. El CAMAREN combina el saber popular y ancestral con el académico. Al momento cuenta con 150 publicaciones dirigidos a técnicos de campo, y 30 publicaciones dirigidas a promotores campesinos. También coordina el Foro Nacional de Recursos Hídricos del Ecuador, organizado en el año 2000 con el fin de realizar investigaciones nacionales y locales sobre el agua con el fin de diseñar políticas públicas exitosas. El Foro opera en varias provincial del país de forma descentralizada, pero se articula en una mesa nacional conformada por actores sociales y representantes de las mesas locales. Este sistema de organización tiene dos funciones principales: generar lineamientos estratégicos y dar seguimiento a las decisiones adoptadas.

2.1.5. La crisis energética en el país

El Ecuador enfrenta actualmente una crisis energética debido a varios factores, entre los más importantes que se pueden mencionar la falta de mantenimiento de las centrales hidroeléctricas y de energía térmica, la escasez de lluvias en los lugares de recarga hídrica proveedoras de agua a las centrales hidroeléctricas, la alta dependencia de la producción hidroeléctrica (70% respecto el total), la escasa diversificación de fuentes de producción de energía, la creciente demanda de energía eléctrica sin su contraparte en la oferta, etc.

Actualmente el país tiene un déficit de producción de energía de aproximadamente 1900 megavatios. Consecuentemente, desde el 23 de septiembre de 2024, el país sufrió apagones eléctricos que se incrementaron hasta llegar a un máximo de 12 horas diarias. Según la Cámara de Industrias y Producción (CIP) (2024), por cada hora de corte de energía eléctrica el país pierde aproximadamente 12 millones de dólares, alcanzando una pérdida total de 7500 millones de dólares. La pequeña empresa y el sector de la manufactura son los más afectados debido a que no tienen recursos para mitigar el impacto mediante la adquisición de generadores eléctricos o estaciones de respaldo.

Para el sector industrial los cortes de energía fueron de 24 horas; sin embargo, la paralización en este sector no es homogénea ya que ciertas empresas pueden generar

su propia energía, o no dependen de ella (muy pocas). Aun así, según algunas estimaciones, las empresas pierden hasta un 30% de competitividad por los apagones, en comparación con países que tienen sistemas eléctricos estables. En lo que respecta al sector minero, la decisión del gobierno fue desconectarlo del sistema eléctrico público, e incrementar el precio del kilovatio hora; cabe anotar que este sector es el que más energía demanda.

Tabla 2.3 Pérdidas del sector productivo por hora de apagón

Sector	Pérdidas por hora (en millones)
Comercio	5
Industrias	2,4
Exportaciones	2,1
Otros sectores	2,5
Total	12

Fuente: Cámara de Industrias y Producción (2024)

El impacto de los apagones en el sector comercial, e industrial del país se refleja en la pérdida de puestos de trabajo y una mayor precarización del empleo, pues las empresas al no poder mantener la producción se han visto obligadas a despedir trabajadores o mantenerlos, pero precarizando las condiciones laborales. Como consecuencia se prevé un impacto negativo en el crecimiento del PIB.

La Tabla 2.4 describe el consumo de energía eléctrica por sector, lo que permite inferir el impacto de los cortes de energía. El sector industrial es el que recibe un mayor impacto, ya que la necesidad de tener un flujo constante de energía eléctrica es mayor. Por su parte el sector residencial que corresponde al consumo de hogares se ve afectado en cuanto a la imposibilidad de realizar las actividades del cuidado, teletrabajo, y locales de la economía popular, lo cual afecta los ingresos familiares.

Los apagones en el sector comercial interrumpen las ventas, los servicios y la logística de las operaciones, se interrumpe también algunas actividades vinculadas como transferencias bancarias y la cadena de frío en algunos negocios del sector alimentario, lo cual genera pérdidas por deterioro de productos y disminución de

ventas. Finalmente, el cuadro muestra que el consumo de energía eléctrica en el sector del transporte es marginal, de lo cual se infiere que la afectación es mínima para estas actividades.

Tabla 2.4 Consumo de energía eléctrica por sector (GWh)

Sector	GWh	%
Industrial	11913	41,7%
Residencial	8646	30,3%
Comercial	7986	28%
Transporte	23	0,1%
Total	28568	100%

Elaborado por el autor con datos de revista digital Gestión (2024)

2.1.6. Impactos de los apagones en la red de relaciones del CECCA

A continuación, se muestra un cuadro que relaciona los actores de la red de relaciones del CECCA y el impacto de los apagones.

Tabla 2.5 Impactos de los cortes de energía

Actores	Actividades	Tareas impactadas:
Red de Mujeres de Paute	Producción de pollos Producción de cuyes Actividades de capacitación	Calefacción, faenamiento Faenamiento, cuidado Capacitaciones no se pueden realizar.
	Amas de casa Administradores	Actividades del cuidado. Se paraliza transferencias, actividades administrativas.
	Comercio	Disminuye operatividad de puestos de venta en Mercado del Centavo
Beneficiarios del Programa de crédito productivo con acompañamiento técnico	Agricultura Ganadería y animales menores	Sistemas de riego presurizado dejan de funcionar.

	Amas de casa Administración	Sistemas de enfriamiento de leche no funcionan Calefacción, faenamiento, cuidado Cerca eléctrica cuidado de ganado Actividades del cuidado del hogar Administración de las organizaciones.
Muchacho trabajador	Amas de casa Educación	Actividades del cuidado. Actividades educativas.
CAMAREN	Educación	Formación y capacitación
Socios del CECCA	Labores en casa	Teletrabajo, actividades del cuidado
Socios de COAC Jardín Azuayo	Comercio	Ventas locales comerciales, artesanales, servicios de la economía popular.

Elaborado por el autor, con base en observaciones

En la actualidad, estos actores se enfrentan al problema de los apagones de forma individual. Quienes tienen posibilidades económicas compran generadores a combustión que, si bien solucionan el problema, también aumentan sus gastos operativos por el consumo de combustibles. Todo ello se traduce en una reducción de sus ingresos.

2.1.7. El problema de la viabilidad de la autonomía energética para las unidades económicas populares (UEP) y hogares

La tecnología de generación eléctrica fotovoltaica es la que más se adapta a las características de las unidades económicas populares (UEPS) y familias para la generación de autonomía energética. Sin embargo, los montos requeridos para la instalación de los equipos no están al alcance de los potenciales usuarios porque dicha tecnología demanda inicialmente inversiones fuertes, lo cual hace que el periodo de recuperación sea demasiado largo, desincentivando su uso.

La generación de economías de escala que reduzcan los costos de inversión inicial y generen beneficios para los usuarios, constituye un factor crítico para construir viabilidad económica en un proyecto de generación de energía fotovoltaica. Por ello, es necesario desarrollar un modelo organizativo que produzca energía limpia en forma cooperada, de tal forma que se asegure la autonomía energética para las UEPS y los hogares. Asimismo, en el caso de que se produzcan excedentes, se puede optar por suministrarlos a la red pública.

La actual demanda insatisfecha de energía eléctrica en el país constituye también una oportunidad para generar proyectos de producción de energía fotovoltaica de propiedad comunitaria con fines comerciales. La demanda diaria promedio es de 4.900 MW, mientras que la generación diaria actualmente alcanza sólo a 3.000 MW. Además, es preciso señalar que la oferta de energía fotovoltaica en el Ecuador es incipiente y existe un mercado seguro para colocarla en caso de implementar nuevos proyectos. En el siguiente cuadro se muestra la producción de energía por tipo de fuente.

Tabla 2.6 Energía renovable por tipo de fuente

Tipo de energía	Tipo de central	Energía Bruta	
		GWh	%
Renovable	Hidráulica	24 635,16	98,05
	Biomasa	348,08	1,39
	Eólica	60,60	0,24
	Biogás	41,59	0,17
	Fotovoltaica	38,50	0,15
Total		25 123,93	100

Fuente: Ministerio de energía y minas (2022)

2.1.8. Costos de la energía eléctrica

Las tarifas eléctricas en el Ecuador son una de las más bajas de Latinoamérica. Según la normativa vigente (Resolución N. ARCERNNR-009/2022), los usuarios del sistema eléctrico de bajo consumo son subsidiados por los de mayor consumo, es decir en las tarifas de energía eléctrica rige subsidios cruzados. La tarifa del kilovatio hora tiene diferentes valores según el tipo de consumidor.

Tabla 2.7 Tarifas de energía eléctrica diferenciadas

Tipo de consumidor	Tarifa Kwh
Hogares tarifa de la dignidad	0.04
Hogares residenciales	0.10
Empresas privadas alto voltaje	0.05 – 0.08
Industriales medio voltaje	0.07- 0.09
Promedio	0.09

Elaborado por el autor con base en ARCERNNR (2022)

Según algunos expertos, el precio que debería pagar el consumidor por kilovatio hora sin subsidio es 0.15 centavos, valor que cubre los costos promedio de generación, transmisión y distribución. Al mantener el subsidio, al Estado le cuesta 1.100 millones al año. Es importante señalar también que los costos de generación hidroeléctrica son más bajos que la termoeléctrica; 0.02 centavos frente a 0.12 centavos.

En base a los datos descritos, se concluye que la oferta de energía eléctrica privada y la generación de autonomía energética de las UEPS y hogares dependen de que el Estado asuma los costes reales de producción. Esto implica diseñar políticas públicas y normativa que la fomenten.

2.1.9. Esquemas de producción fotovoltaica en Ecuador

El Ecuador por estar ubicado en la línea ecuatorial, es rico en recurso solar para la producción de energía fotovoltaica, siendo a la vez la más barata en lo que se refiere a energías renovables no convencionales. En el Ecuador el costo de este tipo de energía oscila entre 4 y 7 centavos el kWh. Consecuentemente es un recurso que debe ser aprovechado de mejor manera.

A continuación, se presenta 3 esquemas de producción de energía fotovoltaica desde la visión de un experto en el tema. Cabe indicar que, para fines didácticos y mejor comprensión, el cuadro que a continuación se presenta, hace una abstracción de las

diferentes modalidades contempladas en las normas existentes emitidas por la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL) y plantea 3 esquemas genéricos.

Tabla 2.8 Esquemas genéricos de producción fotovoltaica

Autoconsumo (net metering)	Generación eléctrica pura	Comunidad energética
El usuario netea su consumo en función de lo que produce con la planta solar. Se puede instalar una potencia máxima igual al consumo doméstico que necesita la vivienda. Al fin de mes se netea lo generado con la planta fotovoltaica y el consumo de la vivienda. Si el saldo es positivo entonces no paga nada, de lo contrario paga sólo el saldo consumido de la red pública. En el día se produce más energía de lo que consume, por tanto, inyecta energía a la red pública; en la noche no se produce y consume de la red pública. El sistema necesita estar conectado a la red pública, funciona bien cuando se tiene la certeza de que no va a haber cortes. La dimensión de los kits y su costo está en función del consumo que necesita la vivienda.	Se constituye en un proveedor nacional de energía y compite con las demás generadoras. Se pueden instalar una potencia máxima de 50 megavatios. Sin embargo, es rentable a partir de 5 megavatios. Cuando hay lluvias el costo marginal de generación hidroeléctrica baja y se debe competir en esas condiciones. Las plantas fotovoltaicas tienen costos de generación mucho más baratos que las plantas térmicas, por tanto, son más competitivas. Este tipo de plantas pueden tener también centrales de almacenamiento. Los costos de generación son más bajos que en el esquema 1 porque se generan economías de escala. Es competitivo en relación a costos de generación y la rentabilidad asegura un sistema de retorno importante, sin	En comunidades energéticas se hace el neto entre los socios que pertenecen a la comunidad, no importa si viven juntos o dispersos. Se debe hacer un neteo del consumo de todos los integrantes de la comunidad y en función de eso se diseña una planta solar. Se podría instalar baterías o no, pero es necesario estar conectados a la red pública. La energía generada en el día se inyecta a la red y en la noche consume de la red pública. La regulación ecuatoriana permite instalar la planta solar en cualquier otro lugar que no sea la casa; es la planta puede centralizarse, pero los consumidores pueden estar dispersos.

Este sistema, en una variación, también puede aislarse de la red pública incorporando baterías de almacenamiento.	embargo, para el caso ecuatoriano el éxito depende de la oportunidad de pago de parte del estado.	
---	---	--

Elaborado por el autor a partir de trabajo de campo

La regulación ARCONEL-05/2024, denominada: Marco normativo de la generación distribuida para el autoabastecimiento de consumidores regulados de energía eléctrica, establece los lineamientos entre otras cosas para la instalación y producción de energía fotovoltaica. En dicha norma se señala el siguiente proceso a seguir para su legalización: 1. Solicitar a la empresa eléctrica realizar un estudio de factibilidad, 2. Presentar el detalle de los equipos a instalar, 3. Con los pasos anteriores la empresa eléctrica emite un certificado de habilitación el mismo que sirve para solicitar la instalación de un medidor bidireccional que luego se utiliza para hacer el neteo (ARCONEL 2024).

Hasta el momento la política pública existente en el país no contempla incentivos para que los hogares produzcan su propia energía. En otros países como en Australia, por ejemplo, hay un esquema de política pública para la implementación de plantas solares diseñada para hogares que funcionan en un sistema tripartito. El estado invierte en los sistemas fotovoltaicos domésticos y los instala a través de empresas privadas. Los hogares beneficiarios son calificados en función de su consumo; dicha calificación sirve para seleccionar aquellos consumidores que podrían pagar la planta con el ahorro generado en las planillas de consumo. Generalmente la inversión la paga el consumidor a la empresa en 4 años y los 15 restantes de vida útil del sistema es ahorro del consumidor (Espinoza Juan Leonardo 2025).

Sin embargo, una experiencia novedosa para dar acceso a energía eléctrica a hogares alejados donde no hay red pública, lo lleva a cabo la Empresa Eléctrica Quito. Dicha empresa instala plantas fotovoltaicas que tienen un sistema de almacenamiento de energía en baterías para que pueda ser consumida también en la noche. Dichas plantas abastecen un consumo de energía básico en el hogar, pero la calidad de vida de los

beneficiarios ha mejorado ya que, comparándolo con generadores a combustión, los kits fotovoltaicos no generan ruidos, ni emiten gases contaminantes; además provocan ahorros de al menos 60 dólares en combustible ocasionados por los generadores. El costo mensual que debe pagar el consumidor por usar energía fotovoltaica a la empresa eléctrica Quito es de 4 dólares al mes, un costo simbólico cuyo objetivo es lograr que los usuarios se apropien de la tecnología (Teleamazonas 2021).

2.1.10. Costos de equipos de producción fotovoltaica

El promedio de consumo doméstico en el Ecuador es de 110 a 220 kWh por mes, dependiendo de la ubicación geográfica y del número de artefactos eléctricos que disponga el hogar. Un sistema fotovoltaico de 1 kW (1 kilovatio = 1000 vatios (W)), produce en promedio 5kWh al día; consecuentemente un kit de producción de 1KW alcanza para producir energía suficiente para una familia pequeña en el Ecuador.

En el mercado, el costo total de los equipos que se necesitan para producir 1kW oscila entre 800 y 1500 dólares, sin incluir las baterías; sin embargo, las plantas más grandes para familias medianas y grandes la inversión inicial puede estar entre los 3500 y 4000 dólares.

Tabla 2.9 Kit de equipos necesarios para producir 1KW con almacenamiento

Equipos	Cantidad
Paneles solares estándar de 400 W cada uno	4
Inversor	1
Estructura de soporte	1
Controlador de carga	1
Baterías	1
Cables y protecciones	1

Elaborado por el autor con base en datos de oferentes (2025)

Con los ahorros en las planillas de electricidad, la inversión se recupera en 8 años promedio dependiendo del nivel de consumo. Considerando que la vida útil de los sistemas fotovoltaicos es de 25 años, los 17 años restantes son netamente ganancia.

En consecuencia, la principal barrera, es la fuerte inversión inicial que deben realizar las personas que desean instalar estos sistemas y es en donde debe intervenir el estado a través de la política pública considerando subvenciones y finanzas verdes.

Tabla 2.10 Vida útil de tecnologías de generación de energía eléctrica

Tecnología	Vida útil
Fotovoltaica	25
Eólica	25
Biomasa	20
Biogás	20
Hidráulica	30

Fuente: ARCONEL (2024)

2.1.11. Matriz de diagnóstico situacional

En el siguiente cuadro se presenta de forma concreta un conjunto de problemas relevantes para el caso de estudio, así como también su posible solución. La matriz ubica como el principal problema la carencia de acceso y adopción a fuentes renovables de energía por parte de la red de actores del CECC, debido a condiciones inadecuadas de acceso a financiamiento verde, limitada capacidad técnica y económica para evaluar iniciativas de autonomía energética y barreras regulatorias.

Tabla 2.11 Diagnóstico situacional

Carencia de acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia de los actores de la red de relaciones del CECCA	Condiciones inadecuadas de acceso a financiamiento verde	Limitada oferta de productos financieros adaptados a proyectos de energía renovable.	Ifis desconocen beneficios y oportunidades	Realizar campañas de difusión de beneficios y oportunidades del crédito verde dirigidas a IFIS
		Desconocimiento de las opciones de financiamiento verde existente	Poca capacitación para acceder a créditos verdes	Implementar campañas de Sensibilización y Capacitación sobre crédito verde.
			Poca sensibilización sobre los beneficios ambientales y económicos	Campañas de educación cooperativa para socializar financiamiento verde existente
		IFIs con limitada especialización en productos de crédito verde	Escasa innovación de productos crediticios verdes	Adaptar un mecanismo de Financiamiento verde para COACs
	Limitada capacidad técnica y económica para evaluar la viabilidad de iniciativas de autonomía energética	Carencia de un sistema organizativo que facilite la producción de energía limpia	Sistema organizativo propuesto excluye la producción colectiva de energía limpia	Desarrollar un sistema organizativo de producción colectiva de energía limpia
		El modelo económico actual presenta limitaciones para garantizar la sostenibilidad financiera de las iniciativas de autonomía energética.	Altos costos iniciales y largos plazos para el retorno de la inversión	Diseñar un modelo de gestión que genere economías de escala y reduzca costos.

	Barreras regulatorias y legales	Ausencia de marcos normativos que incentiven autonomía energética de hogares y actores económicos.	La autonomía energética de hogares y actores económicos, no es considerada una prioridad estratégica en las políticas del Estado.	Implementar mecanismos de promoción que muestren el potencial de la generación de autonomía energética de hogares y actores económicos
--	---------------------------------	--	---	--

Elaborado por el autor

2.2. Justificación del proyecto

La carencia de acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia por parte de los integrantes de la red de relaciones del CECCA supone una limitación significativa para su sostenibilidad operativa y competitividad. En este contexto, el diseño y la implementación de un proyecto de energía fotovoltaica se justifican como una solución estratégica que no sólo permitirá reducir la dependencia de fuentes de energía convencionales y mejorar la eficiencia energética, sino que también contribuirá a mitigar la emisión de gases de efecto invernadero.

Adicionalmente, contribuirá a mitigar situaciones similares a la grave crisis eléctrica vivida por el país en 2024 que llevó a racionamientos de energía de hasta 12 horas diarias, con sus consecuentes pérdidas económicas y alteraciones de los horarios de trabajo. La producción de energía fotovoltaica en hogares, actividades productivas y para la comercialización puede ser un gran alivio al actual déficit de producción de energía hídrica y un sustituto de la producción eléctrica térmica generadora de CO₂ y consumidora de energía no renovable.

La ARCONEL que es el órgano de regulación y control de la electricidad en el Ecuador, emitió la regulación 005/2024 donde se establece el marco normativo de la generación distribuida para el autoabastecimiento de consumidores regulados de energía eléctrica; en dicha norma se detalla las modalidades de autoabastecimiento individual y múltiple, tanto local como remoto. Sin embargo, una de las limitaciones fuertes es que no se considera una modalidad de producción cooperativa, restringiendo iniciativas de este tipo y con las lógicas organizativas y empresariales que conllevan. Quizá lo que más se acerca, aunque no es lo mismo, es la producción de energía bajo la figura de persona jurídica. De allí la importancia del proyecto para hacer visible la necesidad de mejorar la política pública en materia de generación de energía fotovoltaica.

2.2.1. Árbol de problemas

De acuerdo con lo que sugiere la teoría del Marco Lógico, en el presente trabajo se utilizó la técnica del árbol de problemas, que permitió abordar de manera participativa

e involucrando a actores clave la problemática de la autonomía energética de la red de actores del CECCA. Tras una tormenta de ideas, se ubicó el problema central (tronco), sus causas (raíces) y efectos (ramas), de tal manera que todos los matices de la problemática quedaron ordenados y conectados de forma sistémica.

2.2.2. Problema central

El árbol de problemas que se presenta a continuación describe como problema central la: Carencia de acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia por parte de los actores de la red de relaciones del CECCA. Sobre esta base principal, se estructuran las causas y los efectos, proporcionando una visión sistémica de las dinámicas que perpetúan esta problemática.

2.2.3. Causas raíz

Se identificaron tres causas principales de la carencia de acceso y adopción de fuentes autónomas de energía para los actores del CECCA: 1. Condiciones inadecuadas de acceso a financiamiento verde, que a su vez está determinada por la limitada oferta de productos financieros adaptados a proyectos de energía renovable, el desconocimiento de las opciones de financiamiento verde existente y el hecho de que las IFIs tienen una limitada especialización en crédito verde. 2. La segunda causa se refiere a la limitada capacidad técnica y económica para evaluar la viabilidad de iniciativas de autonomía energética, determinada por la carencia de un sistema organizativo que facilite la producción de energía limpia, ya que actualmente se excluye sistemas de producción colectivos. De igual manera, el modelo económico vigente presenta limitaciones para garantizar la sostenibilidad de las iniciativas de autonomía energética debido a los altos costos iniciales y a los largos plazos de retorno de la inversión. 3. La tercera causa se refiere a las barreras regulatorias y legales existentes en el país para la producción colectiva de energía limpia y para generar proceso de autonomía energética provocada por la ausencia de marcos normativos que la incentiven debido a que las políticas públicas estatales no consideran como estratégico, la autonomía energética de unidades productivas y hogares.

2.2.4. Efectos

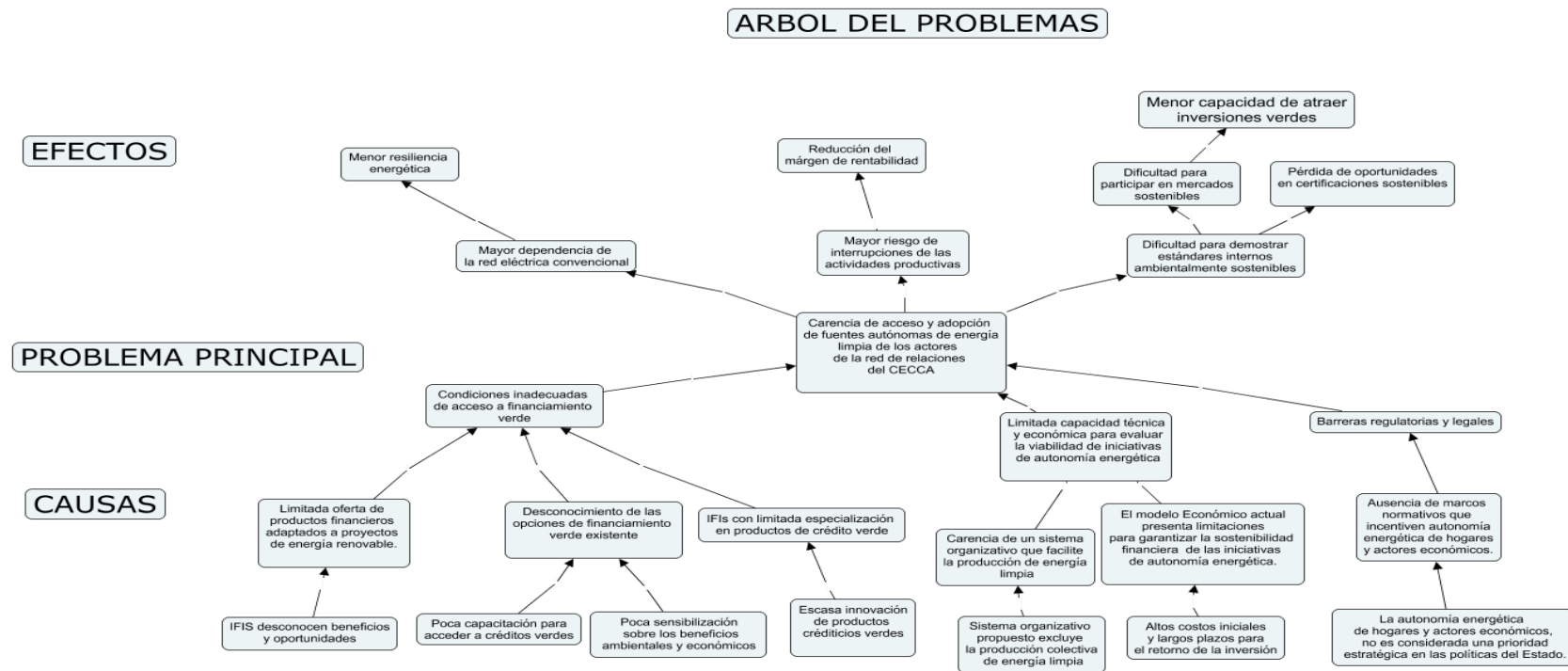
La carencia de acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia genera 3 efectos principales: 1. Mayor dependencia de la red eléctrica convencional y en consecuencia una menor resiliencia energética, provocando que algunas personas opten por generadores a combustión, con el consiguiente aumento de gastos y la pérdida de competitividad. 2. el segundo efecto se relaciona con un mayor riesgo de interrupciones de las actividades productivas llegando incluso a la paralización total en ciertos casos, generando pérdidas y una reducción del margen de rentabilidad. 3. Un tercer efecto está relacionado con la dificultad que tienen los actores de la red de relaciones del CECCA para demostrar estándares internos ambientalmente sostenibles, lo cual se traduce en una menor capacidad de atraer inversiones verdes debido a la dificultad de participar en mercados sostenibles y de tener acceso a certificaciones verdes.

De acuerdo con lo descrito, la carencia de acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia de la red de relaciones del CECCA, tiene múltiples causas que se interrelacionan, produciendo efectos negativos en los ingresos familiares, la economía y el ambiente. Del análisis se desprende la necesidad de atacar el problema de manera sistémica mediante la implementación de soluciones en el ámbito financiero, técnico y regulatorio.

2.2.5. Diagrama del árbol de problemas

El árbol de problemas es una técnica que se utiliza en investigación cualitativa para describir una problemática, ubicando el problema central, sus causas y efectos. De esta manera el análisis resulta sistémico, mostrando las conexiones e interacciones entre sus partes.

Figura 2.1 Árbol de problemas

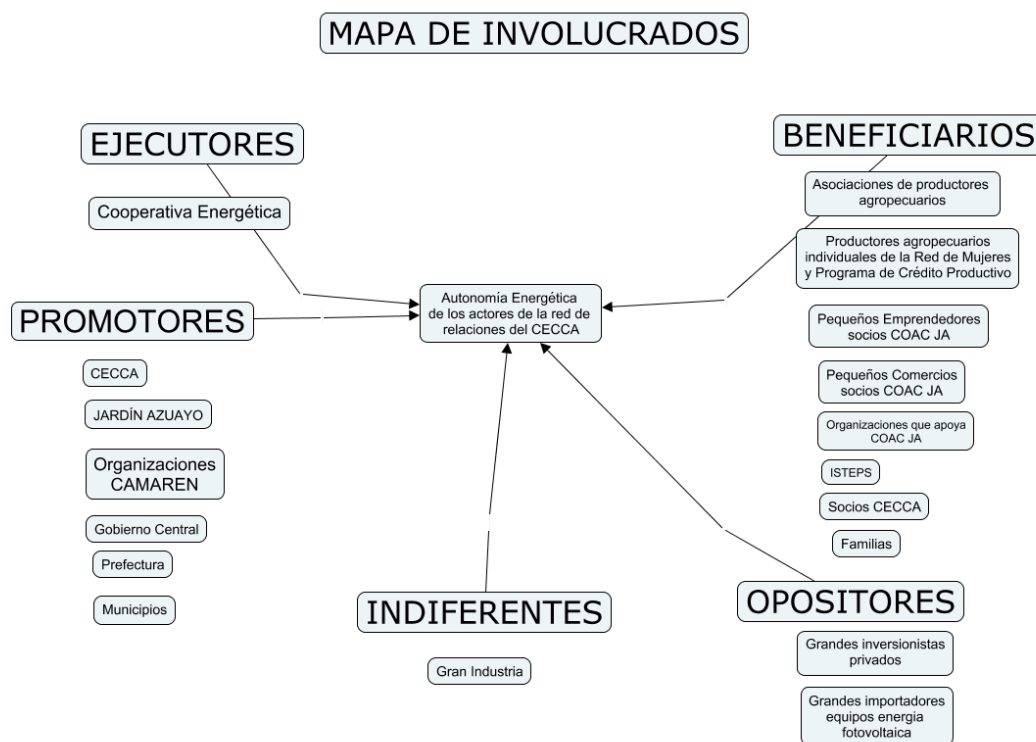


Elaborado por el autor

2.2.6. Actores involucrados

El análisis de actores involucrados es una técnica que se utiliza para identificar, clasificar, y analizar a individuos u organizaciones que tienen interés, pueden verse afectados, o pueden incidir en el proyecto. Mediante esta herramienta se detecta las necesidades, expectativas, poder e influencia de cada actor social identificado.

Figura 2.2 Actores involucrados



Elaborado por el autor

En el diagrama se describen a posibles actores del proyecto categorizándolos en ejecutores, promotores, beneficiarios, opositores, e indiferentes. La ejecutora del proyecto de autonomía energética sería la Cooperativa se forme. Los promotores de dicha organización podrían ser CECCA, Jardín Azuayo, CAMAREN, Gobierno Central, Gads, dado que las actividades que realizan tienen una alta afinidad con los objetivos del proyecto.

De otro lado, los beneficiarios de la propuesta constituyen todas las personas que deseen ser socios de la cooperativa energética; sin embargo en una primera etapa el público objetivo constituyen los actores de la red de relaciones del CECCA; esto es productores agropecuarios individuales de la red de mujeres de Paute, los productores agropecuarios individuales y organizados del proyecto de crédito productivo con acompañamiento técnico, pequeños emprendedores y comerciantes socios de la COAC Jardín Azuayo, organizaciones que apoya JA, estudiantes y organizaciones del Instituto Superior Tecnológico de la Economía Popular y Solidaria (ISTEPS), los socios del CECCA, y familias que muestren interés.

Por su parte, los grandes inversores en generación de energía eléctrica y los importadores de equipos de generación de energía fotovoltaica podrían ver el proyecto como una competencia, por lo que se supone que serán opositores. Finalmente, los grandes industriales son actualmente indiferentes al proyecto, pero podrían convertirse en potenciales beneficiarios y socios estratégicos debido a la necesidad de autonomía energética o de reducción de los costes de consumo de energía mediante la producción solar. De hecho, hay empresas como Nutrileche de Cuenca que han instalado paneles solares en sus naves de producción para generar energía de autoconsumo, lo que les ha supuesto un ahorro importante.

2.3. Objetivos y alternativas del Proyecto

Para alcanzar el propósito del proyecto se establecen los siguientes objetivos:

2.3.1. Objetivos generales y específicos

Objetivo General

- Garantizar la autonomía energética limpia de los actores de la red de relaciones del CECCA mediante la implementación de soluciones sostenibles que optimicen el acceso, uso y gestión de fuentes renovables, promoviendo su independencia energética.

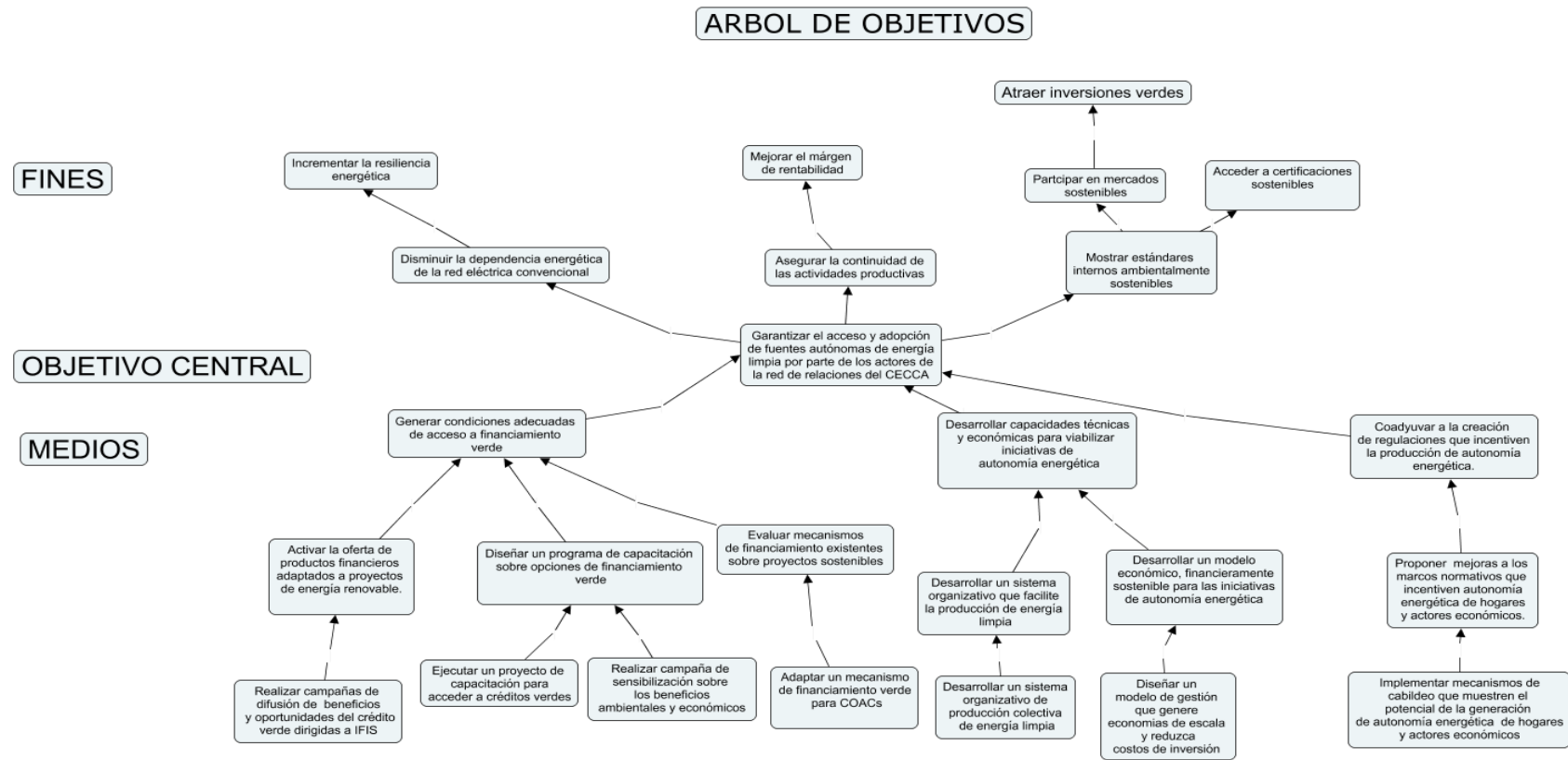
Objetivos específicos

- Crear condiciones adecuadas para el acceso a financiamiento verde, facilitando la inversión en soluciones de energía limpia para los actores de la red de relaciones del CECCA, promoviendo su autonomía energética y sostenibilidad.
- Desarrollar capacidades técnicas y económicas de las iniciativas de autonomía energética dentro de la red de relaciones del CECCA, fortaleciendo su viabilidad, sostenibilidad y eficiencia en el uso de fuentes de energía limpia.

2.3.2. Árbol de Objetivos

El árbol de objetivos es una técnica utilizada en el diseño de proyectos y la hemos utilizado para el caso que nos concierne. El árbol de objetivos en el presente trabajo se obtuvo a partir del árbol del problema; para ello, el problema central se convirtió en objetivo central, las principales causas en medios y los efectos en fines. El resultado es un diagrama que muestra la estructura de objetivos del proyecto debidamente jerarquizados e interrelacionados de forma lógica y clara.

Figura 2.3 Árbol de objetivos



Elaborado por el autor

El árbol de objetivos está construido para abordar la problemática descrita en el árbol de problemas. El árbol tiene como objetivo central garantizar el acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia por parte de los actores de la red de relaciones del CECCA. A partir de este objetivo se plantean los medios necesarios y los fines a conseguir.

Medios: Para garantizar el acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia por parte de los actores de la red de relaciones del CECCA es necesario: 1. Generar condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde, mediante campañas de difusión de los beneficios y oportunidades del financiamiento verde dirigidas a IFIs que permitan activar la oferta de servicios financieros adaptados a proyectos de energía renovable. Una segunda arista es el diseño de un programa de capacitación y comunicación de los beneficios económicos y ambientales del crédito verde dirigido a socios de COACs, todo ello dentro de un programa de capacitación diseñado para el efecto. Finalmente, es necesario adaptar un mecanismo de financiamiento verde para COACs. 2. El segundo medio se refiere al desarrollo de capacidades técnicas y económicas para viabilizar iniciativas de autonomía energética mediante el desarrollo de un sistema organizativo de producción colectiva de energía limpia y el diseño de un modelo de gestión que genere economías de escala y reduzca costos de inversión. 3. Finalmente, se ha identificado un tercer medio que está relacionado con la posibilidad de coadyuvar a la creación de regulaciones que incentiven la producción de autonomía energética mediante la creación de propuesta de mejora a los marcos normativos y un cabildeo efectivo.

Fines: Una vez conseguido el objetivo central de garantizar el acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia por parte de los actores de la red de relaciones del CECCA, se espera que tenga tres efectos principales: 1. Disminuir la dependencia de la red eléctrica convencional, lo cual se traduce en una mayor resiliencia energética. 2. El segundo efecto es la continuidad de las actividades

productivas, y consecuentemente se asegura un mejor margen de rentabilidad. 3. Finalmente un tercer efecto se relaciona con la posibilidad de mostrar estándares internos ambientalmente sostenibles, con lo cual se puede participar en mercados sostenibles, acceder a certificaciones verdes y atraer inversiones que tengan como finalidad el cuidado del ambiente.

2.3.3. Selección de alternativas

La matriz de selección de alternativas analiza de forma cualitativa, tres propuestas estratégicas para conseguir el objetivo central, es decir, para garantizar el acceso y la adopción de fuentes autónomas de energía limpia por parte de los actores de la red de relaciones del CECCA. Para elegir las alternativas más adecuadas, se plantea cinco criterios ponderados: pertinencia, accesibilidad, tiempo, viabilidad social y financiera.

El criterio de pertinencia se refiere al grado en el que las alternativas propuestas ayudan a resolver la necesidad de acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia. Por su parte el criterio de accesibilidad mide el grado en que los actores ejecutores del proyecto tienen las capacidades para implementar las alternativas propuestas, o incidir de forma efectiva. El criterio tiempo se refiere a lo que tomaría a los ejecutores poner en marcha las alternativas para cosechar los primeros resultados. La viabilidad social, se refiere a la aceptación de las alternativas por parte de los beneficiarios del proyecto. Finalmente, la viabilidad financiera, constituye el grado en que las alternativas son financieramente sostenibles en el tiempo; es decir, que existan o se prevean recursos económicos para sostener las alternativas en el mediano y largo plazo.

Considerando que el presente trabajo tiene un alcance de diseño inicial de propuesta de proyecto y no de implementación se asignó más peso (5) a los criterios de pertinencia y tiempo; mientras que a los criterios de: accesibilidad, viabilidad social y financiera se asignó un menor peso (4), en tanto se necesita tener mayor información de campo, actividad prevista para la siguiente etapa (los estudios de factibilidad).

Tabla 2.12 Selección de alternativas

Criterio	Coef.	ALTERNATIVAS								
		Crear condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde			Desarrollar capacidades técnicas y económicas para viabilizar iniciativas de autonomía energética			Coadyuvar a la creación de regulaciones que incentiven la producción de autonomía energética.		
A. Pertinencia	5	Alta	5	25	Alto	5	25	Alto	5	25
B. Accesibilidad	4	Medio	3	12	Alto	5	20	Bajo	1	4
C. Tiempo	5	Bajo	1	5	Medio	3	15	Bajo	1	5
D. Viabilidad Social	4	Alto	5	20	Alto	5	20	Alto	5	20
E. Viabilidad fin	4	Medio	3	12	Alto	5	20	Medio	3	12
TOTAL				74			100			66

Elaborado por el autor

Para la valoración de los criterios de cada alternativa se utilizó la escala de Lickert; siendo 1= bajo; 2= medio-bajo; 3= medio; 4= medio-alto; 5= alto. La valoración final de cada alternativa resultó de la sumatoria de las valoraciones por los pesos. Los resultados muestran dos alternativas viables para alcanzar el objetivo central, que en el orden de prioridad son: desarrollar capacidades técnicas y económicas para viabilizar iniciativas de autonomía energética y generar condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde. La tercera alternativa se descarta debido a que el CECCA y la Cooperativa energética, no puede incidir de forma directa, ni tiene control sobre la creación de regulaciones que incentiven la producción de autonomía energética.

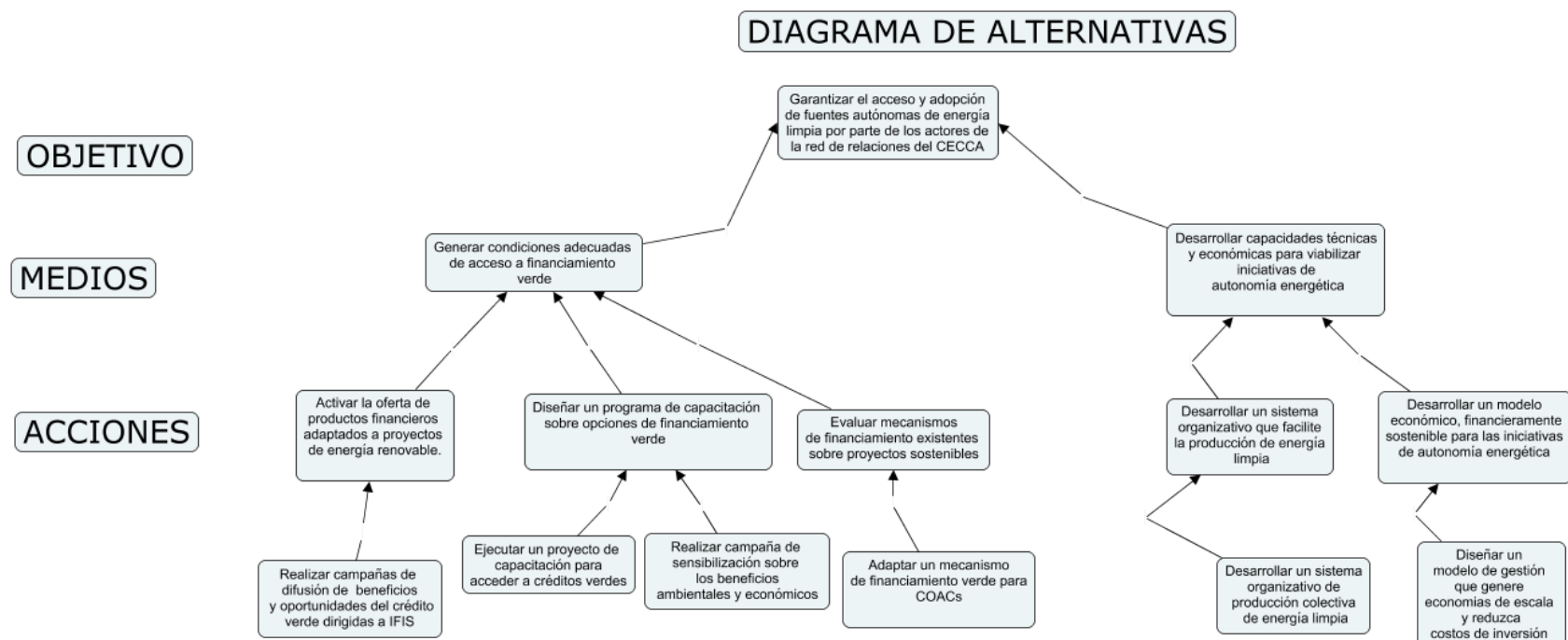
2.3.4. Diagrama de alternativas

Para obtener el diagrama de alternativas se utilizó el árbol de objetivos, extrayendo de él, la parte correspondiente al objetivo central y los medios. Adicionalmente para cada medio se definieron acciones concretas que permiten en conjunto alcanzar el objetivo central.

Por tanto, el diagrama de alternativas que se presenta a continuación describe las principales acciones que son necesarias para alcanzar el objetivo central de la red de actores del CECCA; esto es: garantizar el acceso y adopción de fuentes autónomas de energía limpia por parte de los actores de la red de relaciones del CECCA. Se propone trabajar en 2 aspectos: acceso a financiamiento verde y desarrollar capacidades técnicas y económicas.

El primer aspecto, está relacionado con activar la oferta de servicios financieros mediante campañas de promoción, diseñar un programa de capacitación que abarque formación y promoción para los socios, y finalmente con la necesidad de adaptar los mecanismos de financiamiento verde para COACs. El segundo aspecto, plantea la necesidad de desarrollar capacidades técnicas y económicas para viabilizar iniciativas de autonomía energética; consecuentemente se plantean como acciones concretas el desarrollo de un sistema organizativo para producir colectivamente energía limpia, y diseñar un modelo de gestión que genere economías de escala, reduzca los costos de inversión iniciales y el periodo de recuperación.

Figura 2.4 Diagrama de alternativas



Elaborado por el autor

El diagrama en conjunto muestra una estructura lógica y operativa donde cada acción contribuye al logro de un objetivo específico; y estos en conjunto a conseguir el objetivo general. La matriz está diseñada para priorizar las alternativas de acuerdo con las necesidades y capacidades del CECCA.

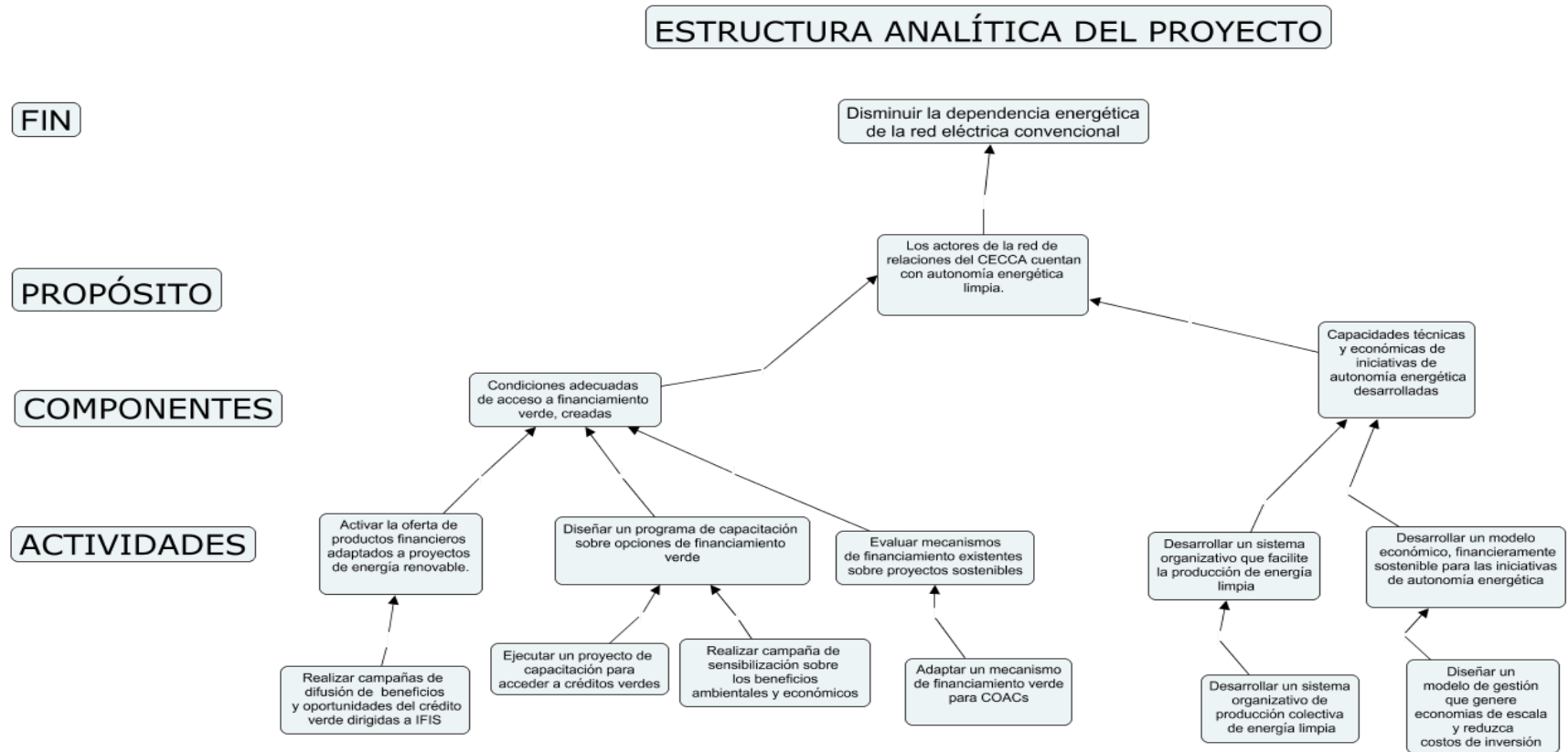
2.3.5. Estructura Analítica del Proyecto

El diagrama de la estructura analítica del proyecto (EAP), desglosa los elementos clave necesarios para orientar la gestión de la iniciativa. Toma como referencia el diagrama de alternativas, convirtiendo el objetivo en propósito, los medios en componentes y las acciones en actividades. También se utilizó el árbol de objetivos para definir el fin del proyecto. Todos los elementos se encuentran organizados y entrelazados de manera lógica y clara en función de alcanzar el propósito y fin del proyecto.

En el diagrama de la EAP que se muestra a continuación, se define como fin aportar a la reducción de la dependencia de fuentes de energía convencionales, para ello es necesario que se cumpla el propósito de que la red de actores del CECCA cuenten con autonomía energética limpia. Para conseguir dicho propósito se debe asegurar la consecución de los siguientes componentes: 1. Que estén creadas condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde mediante campañas de difusión de beneficios y oportunidades, proyecto de capacitación, campañas de sensibilización, y la adaptación de mecanismos de financiamiento verde; con ello se busca aliviar las barreras de acceso al crédito al implementar proyectos de energía renovable. 2. que las capacidades técnicas y económicas viabilicen las iniciativas de autonomía energética, mediante el desarrollo de un sistema organizativo de producción colectiva de energía limpia y el diseño de un modelo de gestión que genere economías de escala y reduzca costos de inversión; este componente se enfoca en el desarrollo de las capacidades necesarias para soportar la producción colectiva de energía limpia.

La EAP, diseñada permite abordar el desafío de la autonomía energética en el contexto de trabajo del CECCA y de los problemas de crisis energética que soporta el país. Para ello se propone una estrategia que combina el desarrollo de soluciones financieras, capacidades, y la organización. Un elemento clave para el éxito y la replicabilidad del proyecto es la comunicación y el enfoque inclusivo y sostenible en su etapa de implementación.

Figura 2.5 Estructura analítica del proyecto



Elaborado por el autor

Capítulo 3. Desarrollo metodológico

Este capítulo expone la metodología empleada para diseñar el proyecto de producción de energía fotovoltaica destinado a la red de relaciones del CECCA, con el fin de fortalecer su autonomía y sostenibilidad energéticas. Para ello, se desarrolla la Matriz de Marco Lógico (MML) para estructurar los objetivos, indicadores y supuestos del proyecto, el Plan Operativo Anual (POA) para definir las actividades y los responsables, y el presupuesto por componentes para garantizar una planificación eficiente. Asimismo, se lleva a cabo una evaluación ex ante que permite analizar la viabilidad de la propuesta antes de su implementación.

3.1. Matriz de Marco Lógico

La matriz de marco lógico que a continuación se presenta, está organizada bajo una lógica vertical y horizontal. Se desarrollan los contenidos del fin, propósito, componentes y actividades en la lógica vertical; mientras que en la lógica horizontal se describe para cada nivel: resumen narrativo de objetivos, indicadores, medios de verificación, y supuestos.

El proyecto tiene por objetivo en una primera etapa garantizar la autonomía energética a los actores de la red de relaciones del CECCA mediante la implementación de soluciones tecnológicas sostenibles. Para ello se desarrollan dos componentes: diseñar e implementar mecanismos de financiamiento; y desarrollar capacidades técnicas, económicas y organizativas. El proyecto es de carácter indefinido, pero su primera etapa tiene un horizonte de tiempo de 3 años y su costo aproximado es de 44.050 dólares

Tabla 3.1 Matriz de marco lógico

Nivel	Resumen narrativo de objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Fin	Disminuir la dependencia energética de la red eléctrica convencional	Después de 12 meses de implementado el proyecto, el 50% de beneficiarios generan un 10% de excedente de energía limpia y lo entregan a la empresa eléctrica.	Reporte de las unidades de generación de energía, construido a partir de la lectura los excedentes que marcan los medidores	Existe aceptación social y cultural del uso de energías alternativas
Propósito	Los actores de la red de relaciones del CECCA cuentan con autonomía energética limpia.	El 80% de beneficiarios, producen energía suficiente para cubrir su consumo doméstico (145kWh), después de 12 meses de implementado el proyecto.	Reportes técnicos periódicos sobre la generación de energía y su rendimiento.	La red de actores del CECCA están comprometidos con la implementación y sostenibilidad del modelo energético.
Componentes	Condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde, creadas.	Al menos el 50% de los actores de la red del CECCA tiene acceso al menos a una opción adecuada de financiamiento verde, después de 12 meses de implementado el proyecto.	Encuesta a la red de actores del CECCA sobre disponibilidad y acceso a financiamiento verde, registros de IFIs y reportes del proyecto sobre opciones ofrecidas.	Disponibilidad de entidades financieras que ofrezcan productos de financiamiento verde
	Capacidades técnicas y económicas de iniciativas de autonomía energética desarrolladas.	El 80% de actores de la red del CECCA, se han organizado para producir colectivamente energía limpia, en los doce meses posteriores al inicio del proyecto.	Acta constitutiva y registro de asociados, reportes de producción de energía limpia.	Las dinámicas culturales y sociales de la red de actores del CECCA favorecen la cohesión y la producción colectiva de energía limpia

Actividades	1.1 Activar la oferta de productos financieros adaptados a proyectos de energía renovable.			
	1.1.1 Realizar campañas de difusión de beneficios y oportunidades del crédito verde dirigidas a IFIS.	95% del presupuesto ejecutado de manera eficiente.	Informe de ejecución presupuestaria.	Las IFIs tienen interés y capacidad técnica para implementar productos financieros relacionados con créditos verdes.
	1.2 Diseñar un programa de capacitación sobre opciones de financiamiento verde			
	1.2.1 Ejecutar un proyecto de capacitación para acceder a créditos verdes.	95% del presupuesto ejecutado.	Informe de ejecución presupuestaria.	Los beneficiarios de la capacitación aplican los conocimientos adquiridos sobre créditos verdes.
	1.2.2 Realizar campaña de sensibilización sobre los beneficios ambientales y económicos	95% del presupuesto ejecutado.	Informe de ejecución presupuestaria.	Los canales de comunicación utilizados logran transmitir el mensaje de forma efectiva al público objetivo.

	1.3 Evaluar mecanismos de financiamiento existentes sobre proyectos sostenibles			
	1.3.1 Adaptar un mecanismo de financiamiento verde para COACs	95% del presupuesto ejecutado.	Informe de ejecución presupuestaria.	Las COACs están interesadas en implementar mecanismos de financiamiento verde y cuentan con infraestructura operativa para adaptarlos.
	2.1 Desarrollar un sistema organizativo que facilite la producción de energía limpia			
	2.1.1 Desarrollar un sistema organizativo de producción colectiva de energía limpia.	95% del presupuesto ejecutado.	Informe de evaluación de modelo organizativo y reportes de producción colectiva de energía.	El grupo objetivo tiene la disposición de organizarse para producir colectivamente energía limpia.
	2.2 Desarrollar un modelo económico, financieramente			

	sostenible para las iniciativas de autonomía energética			
	2.2.1 Diseñar un modelo de gestión que genere economías de escala y reduzca costos de inversión	El modelo de gestión implementado reduce los costos de inversión en al menos 25% respecto el modelo individual, en el primer año de funcionamiento del proyecto.	Informe de evaluación del modelo de gestión.	Las tecnologías disponibles y adoptadas para producir energía limpia son accesibles, compatibles con el contexto local y permiten alcanzar economías de escala y reducir costos de inversión.

Elaborado por el autor

En el nivel 1, respecto el fin: disminuir la dependencia energética de la red eléctrica convencional; lo que se busca es que la red de actores del CECCA generen su propia energía eléctrica para no depender de la red pública y en el caso de existir excedentes los puedan entregar a la empresa eléctrica. Para ello se plantea como indicador que la mitad de los actores del CECCA, puedan ser autosuficientes y al menos generen 10% de excedente que lo entregarían a la empresa eléctrica en el primer año. Esto depende de que exista una aceptación social y cultural del uso de energías alternativas.

En el nivel 2, el propósito: Los actores de la red de relaciones del CECCA cuentan con autonomía energética limpia; se enfoca en que los beneficiarios logren satisfacer sus necesidades energéticas de consumo doméstico. En consecuencia, se plantea que al menos el 80% de actores, al cabo de un año, produzcan lo necesario para satisfacer sus necesidades de consumo doméstico, esto es en promedio 145kWh mes. Para ello se supone que la red de actores del CECCA se encuentran comprometidos con la implementación y sostenibilidad del modelo energético.

En el nivel 3, existen dos componentes. El primero se refiere a la “creación de condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde” y se plantea como indicador meta que la mitad de actores del CECCA, luego del primer año, tengan acceso al menos a una fuente de financiamiento; esto bajo el supuesto de que exista disponibilidad de entidades financieras que ofrezcan productos de financiamiento verde.

El segundo componente se refiere al desarrollo de capacidades técnicas y económicas que permitan viabilizar iniciativas de autonomía energética. Como indicador meta se plantea que, al cabo del primer año, el 80% de actores del CECCA se han organizado para producir colectivamente energía limpia, bajo el supuesto de que las dinámicas culturales y sociales de la red de actores del CECCA permiten la cohesión social necesaria.

En el nivel 4, se describen las actividades que están asociadas a cada uno de los componentes. Se establece como indicador la ejecución presupuestaria al 95% para cada actividad dentro de cada componente. En el componente uno, las campañas de difusión de beneficios y oportunidades del crédito verde dirigidas a IFIS se plantea bajo el supuesto de que las IFIs tienen interés y capacidad técnica para implementar

productos financieros relacionados con créditos verdes. El proyecto de capacitación como actividad se plantea bajo el supuesto de que los beneficiarios aplican los conocimientos adquiridos. La campaña de sensibilización que se propone, toma como supuesto de que los canales de comunicación utilizados logran transmitir el mensaje de forma efectiva al público objetivo. El diseño de mecanismos de financiamiento verde adaptados para COACs, se plantean bajo el supuesto de que las cooperativas están interesadas en implementar mecanismos de financiamiento verde y cuentan con la infraestructura operativa necesaria para adaptarlos.

En el componente dos se plantea como actividad: desarrollar un sistema organizativo de producción colectiva de energía limpia, bajo el supuesto de que los actores tienen la disposición de organizarse. De igual manera, se plantea como actividad: diseñar un modelo de gestión que genere economías de escala y reduzca costos de inversión bajo el supuesto de que las tecnologías adoptadas lo permiten y que además son accesibles y compatibles con el contexto.

3.2. Plan operativo

El plan operativo es una herramienta de gestión donde se define las actividades a realizar en un año con sus correspondientes indicadores, así como también los recursos necesarios y los responsables. El presente proyecto está integrado por dos componentes complementarios. El primero se refiere a la creación de condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde y el segundo al desarrollo de capacidades técnicas y económicas para la gestión de iniciativas de autonomía energética, las mismas que se desagregan a continuación.

Tabla 3.2 Componente 1

Código	Nombre de la Actividad/Tarea	Duración (tiempo)	Persona/Unidad responsable	(A) Fuente de Cooperación	(B) Aporte propio	(A+B)	Indicador
						Costo Total	
1	Condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde, creadas.	9 meses contados a partir de abril	Gerente del proyecto			19 550	Al menos el 50% de los actores de la red del CECCA tiene acceso al menos a una opción adecuada de financiamiento verde, después de 12 meses de implementado el proyecto.

1.1.1	Realizar campañas de difusión de beneficios y oportunidades del crédito verde dirigidas a IFIS.	3 meses contados a partir de junio	Gerente del proyecto			1800	95% del presupuesto ejecutado de manera eficiente.
1.1.1.1	Realizar talleres explicativos	2 meses contados a partir de julio	Comunicación		1000		10 talleres realizados al finalizar el primer trimestre
1.1.1.2	Editar material audiovisual	Durante el mes de junio	Comunicación		300		1 video promocional editado al finalizar el primer trimestre
1.1.1.3	Editar folletería	Durante el mes de junio	Comunicación		500		Folletería impresa al finalizar el primer trimestre
1.2.1	Ejecutar un proyecto de capacitación para acceder a créditos verdes.	7 meses, contados a partir de junio	Gerente del proyecto			9750	95% del presupuesto ejecutado.
1.2.1.1	Diseñar programa de capacitación sobre acceso a financiamiento verde dirigido a socios	2 meses contados a partir de junio	Educación		4000		Informe aprobado

1.2.1.2	Editar material didáctico adaptado a perfil de beneficiarios	1 mes, durante julio	Educación		2500		500 folletos impresos
1.2.1.3	Implementar talleres presenciales	5 meses, contados a partir de agosto	Educación		1250		25 talleres de capacitación ejecutados
1.2.1.4	Realizar actividades de seguimiento y evaluación	7 meses, contados a partir de junio	Educación		2000		Informe consolidado de seguimiento y evaluación
1.2.2	Realizar campaña de sensibilización sobre los beneficios ambientales y económicos	3 meses contados a partir de junio	Gerente del proyecto			2000	95% del presupuesto ejecutado.
1.2.2.1	Diseñar spots publicitarios para radio sobre crédito verde y cuidado del medio ambiente	1 mes durante junio	Comunicación		500		1 spot publicitario realizado
1.2.2.2	Difundir spots publicitarios sobre crédito verde y cuidado del medio	2 meses a partir de julio	Comunicación		1500		Contrato de publicidad ejecutado.

	ambiente en radios locales						
1.3.1	Adaptar un mecanismo de financiamiento verde para COACs	2 meses a partir de abril	Gerente del proyecto			6000	95% del presupuesto ejecutado.
1.3.1.1	Evaluar mecanismos de financiamiento verde para COACs	1 mes durante abril	Investigación y proyectos		3000		Informe aprobado
1.3.1.2	Diseñar mecanismos de financiamiento verde para COACs	1 mes durante mayo	Investigación y proyectos		3000		Informe aprobado

Elaborado por el autor

Tabla 3.3 Componente 2

Código	Nombre de la Actividad/Tarea	Duración (Tiempo)	Persona/Unidad responsable	(A) Fuente de Cooperación	(B) Aporte propio	(A+B)	Indicador
						Costo Total	

2	Capacidades técnicas y económicas de iniciativas de autonomía energética desarrolladas.	3 meses, contados a partir de enero	Gerente del proyecto			7000	El 80% de actores de la red del CECCA, se han organizado para producir colectivamente energía limpia, en los doce meses posteriores al inicio del proyecto.
2.1.1	Desarrollar un sistema organizativo de producción colectiva de energía limpia.	3 meses, contados a partir de enero	Gerente del proyecto			3500	95% del presupuesto ejecutado.
2.1.1.1	Desarrollar talleres participativos para el diseño de una organización de producción colectiva de energía limpia	1 mese, a partir de enero	Investigación y proyectos		500		5 talleres realizados, aplicando metodologías participativas
2.1.1.2	Procesamiento de la información y diseño de la propuesta	2 meses a partir de febrero	Investigación y proyectos		3000		Documento aprobado

2.2.1	Diseñar un modelo de gestión que genere economías de escala y reduzca costos de inversión	3 meses, contados a partir de enero	Gerente del proyecto			3500	El modelo de gestión implementado reduce los costos de inversión en al menos 25% respecto el modelo individual, en el primer año de funcionamiento del proyecto.
2.2.1.1	Realizar entrevistas y talleres con expertos	1 mese, a partir de enero	Investigación y proyectos		500		5 entrevistas con expertos realizadas
2.2.1.2	Procesamiento de la información y diseño de la propuesta	2 meses a partir de febrero	Investigación y proyectos		3000		Documento aprobado

Elaborado por el autor

La matriz recoge de manera sintética el conjunto de actividades para cada componente del proyecto; esto es: 1. Condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde con una duración estimada de 9 meses bajo el liderazgo del gerente de proyecto, donde resaltan actividades de capacitación, promoción, difusión, desarrollo de sistemas de financiamiento verde, etc. 2. Capacidades técnicas y económicas de iniciativas de autonomía energética, con una duración de 3 meses, bajo la responsabilidad de gerente del proyecto; para ello se plantea como actividades diseñar un sistema organizativo y de empresa cooperativa.

3.3. Presupuesto anual por componente

El presupuesto anual es una herramienta que nos sirve para planificar y controlar el gasto y los ingresos de una entidad o proyecto. A continuación, se presenta el presupuesto de la iniciativa detallado en forma trianual. Cabe indicar que la inversión más importante es en el año 1, porque es necesario realizar ciertos estudios y desarrollar insumos para arrancar el proyecto.

Tabla 3.4 Presupuesto trianual

	Descripción	Año 1	Año 2	Año 3
1	Condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde, creadas.	19 550	8750	8750
1.1.1	Realizar campañas de difusión de beneficios y oportunidades del crédito verde dirigidas a IFIS.	1800	1500	1500
1.1.1.1	Realizar talleres explicativos	1000	1000	1000
1.1.1.2	Editar material audiovisual	300		
1.1.1.3	Editar folletería	500	500	500
1.2.1	Ejecutar un proyecto de capacitación para acceder a créditos verdes.	9750	5750	5750
1.2.1.1	Diseñar programa de capacitación sobre acceso a financiamiento verde dirigido a socios	4000		
1.2.1.2	Editar material didáctico adaptado a perfil de beneficiarios	2500	2500	2500
1.2.1.3	Implementar talleres presenciales	1250	1250	1250
1.2.1.4	Realizar actividades de seguimiento y evaluación	2000	2000	2000
1.2.2	Realizar campaña de sensibilización sobre los beneficios ambientales y económicos	2000	1500	1500
1.2.2.1	Diseñar spots publicitarios para radio sobre crédito verde y cuidado del medio ambiente	500		
1.2.2.2	Difundir spots publicitarios sobre crédito verde y cuidado del medio ambiente en radios locales	1500	1500	1500

1.3.1	Adaptar un mecanismo de financiamiento verde para COACs	6000	0	0
1.3.1.1	Evaluar mecanismos de financiamiento verde para COACs	3000		
1.3.1.2	Diseñar mecanismos de financiamiento verde para COACs	3000		
2	Capacidades técnicas y económicas de iniciativas de autonomía energética desarrolladas.	7000	0	0
2.1.1	Desarrollar un sistema organizativo de producción colectiva de energía limpia.	3500	0	0
2.1.1.1	Desarrollar talleres participativos para el diseño de una organización de producción colectiva de energía limpia	500		
2.1.1.2	Procesamiento de la información y diseño de la propuesta	3000		
2.2.1	Diseñar un modelo de gestión que genere economías de escala y reduzca costos de inversión	3500	0	0
2.2.1.1	Realizar entrevistas y talleres con expertos	500		
2.2.1.2	Procesamiento de la información y diseño de la propuesta	3000		
	Costo total del proyecto	26 550	8750	8750

Elaborado por el autor

El proyecto tiene un costo aproximado de 44 mil dólares para los tres años de ejecución. En el primer año se necesitan invertir 27 mil dólares aproximadamente debido a que se incursionan en gastos en consultoría especializada. El segundo y tercer año, constituyen gastos fundamentalmente de promoción del proyecto, alcanzando un valor aproximado de 9 mil dólares. Cabe indicar que el presupuesto no contempla la inversión en equipos, tecnología y otros gastos técnicos que son necesarios para la producción de energía fotovoltaica ya que estos dependen de los resultados de las consultorías y su implementación se realizará en una etapa posterior al primer año.

3.4. Evaluación ex ante

Para realizar la evaluación ex ante, se utilizó el análisis de viabilidad y de factibilidad, considerando algunas técnicas acordes con la naturaleza del proyecto. En el primer caso, se aplicó el análisis de la viabilidad política y el análisis de la viabilidad de la sostenibilidad para cada componente. En lo que respecta al análisis de la factibilidad, se aplicó la matriz de evaluación de la pertinencia del proyecto, consistencia interna y factibilidad ambiental.

3.4.1. Análisis de viabilidad política

La matriz que se presenta a continuación relaciona los componentes del proyecto con los actores sociales involucrados en cada uno de ellos y establece un valor para cada uno de ellos. Se evalúa su interés en el proyecto y su peso político, y se les asigna un valor. Los valores asignados a cada componente sirven para calificar su nivel de viabilidad política.

Tabla 3.5 Análisis de la viabilidad política

Componente	Actores sociales involucrados	Interés puesto en ejecución	Peso político del actor social	Nivel de viabilidad política
Condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde, creadas.	Beneficiarios	1	1	A
	COAC JA	1	2	
	CECCA	1	2	
	GADs	0	3	
	COACs	1	2	
Capacidades técnicas y económicas de iniciativas de autonomía energética desarrolladas.	Beneficiarios	1	1	A
	COAC JA	1	2	
	CECCA	1	2	
	GADs	0	3	
	COACs	0	2	

Elaborado por el autor

El cuadro muestra que la viabilidad política para ambos componentes del proyecto es alta. La mayoría de los actores sociales involucrados tienen interés en los

componentes del programa y disponen de un peso político entre medio y alto; por tanto, es políticamente viable la propuesta.

3.4.2. Análisis de viabilidad de la sostenibilidad

El análisis de la viabilidad de la sostenibilidad para la creación de condiciones adecuadas de acceso al financiamiento verde tiene en cuenta ciertas fortalezas y debilidades en las dimensiones financiera, institucional, social y técnica. Las estrategias de mejora resultantes de dicho análisis plantean la gestión de alianzas, la contratación de expertos en financiación verde, la realización de campañas de sensibilización y capacitación de los beneficiarios, y la búsqueda de plataformas tecnológicas sobre financiación verde para adaptarlas a la realidad de las COAC.

Tabla 3.6 Viabilidad de la sostenibilidad, componente 1

Componente 1:		Condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde, creadas.	
Dimensión de Sostenibilidad	Fortalezas	Debilidades	Estrategia de Mejora
Financiera	El programa cuenta con la promesa de financiamiento de la fundación CECCA para el arranque del proyecto.	El programa no cuenta con un plan de co-financiamiento a largo plazo.	Realizar alianzas con organizaciones nacionales e internacionales para obtener cofinanciamiento.
Institucional	La Fundación está interesada en desarrollar una línea de trabajo vinculada con el cuidado del medio ambiente y los mercados de carbono.	La fundación no cuenta con las capacidades humanas necesarias para el diseño, e implementación de proyectos verdes en el tiempo.	Contratar expertos para el desarrollo de proyectos y desarrollar las capacidades internas que sean necesarias.
Social	El acceso a financiamiento verde es una necesidad latente de los beneficiarios del proyecto, con alta probabilidad de aceptación en el tiempo.	Beneficiarios desconocen los beneficios asociados al crédito verde.	Realizar campañas de sensibilización y capacitación

Técnica	IFIs conocen el mercado de la intermediación financiera	La estructura informática no está adecuada para ofertar financiamiento verde en el tiempo.	Buscar opciones técnicas para adaptar las plataformas tecnológicas a las necesidades de financiamiento verde.
----------------	---	--	---

Realizado por el autor

Respecto al segundo componente, sobre el desarrollo de capacidades técnicas y económicas de iniciativas de autonomía energética; el análisis de fortalezas y debilidades de la viabilidad de la sostenibilidad, sugiere como estrategias la realización de alianzas para financiamiento y para transferencia de capacidades, escoger a organizaciones de gran potencial para la implementación del proyecto y finalmente abaratar costos de inversión iniciales mediante la importación directa de la tecnología para la producción fotovoltaica.

Tabla 3.7 Viabilidad de la sostenibilidad, componente 2

Componente 2:	Capacidades técnicas y económicas de iniciativas de autonomía energética desarrolladas.		
Dimensión de Sostenibilidad	Fortalezas	Debilidades	Estrategia de Mejora
Financiera	El programa cuenta con la promesa de financiamiento de la fundación CECCA para el arranque del proyecto.	El programa no cuenta con un plan de co-financiamiento a largo plazo.	Realizar alianzas con organizaciones nacionales e internacionales para obtener cofinanciamiento.
Institucional	La Fundación cuenta con personal con experiencia para el desarrollo de cooperativas.	La fundación no cuenta con el personal técnico adecuado para la producción de energía limpia.	Desarrollar alianzas con cooperativas de producción de energía limpia para asesoramiento y el desarrollo de capacidades internas.

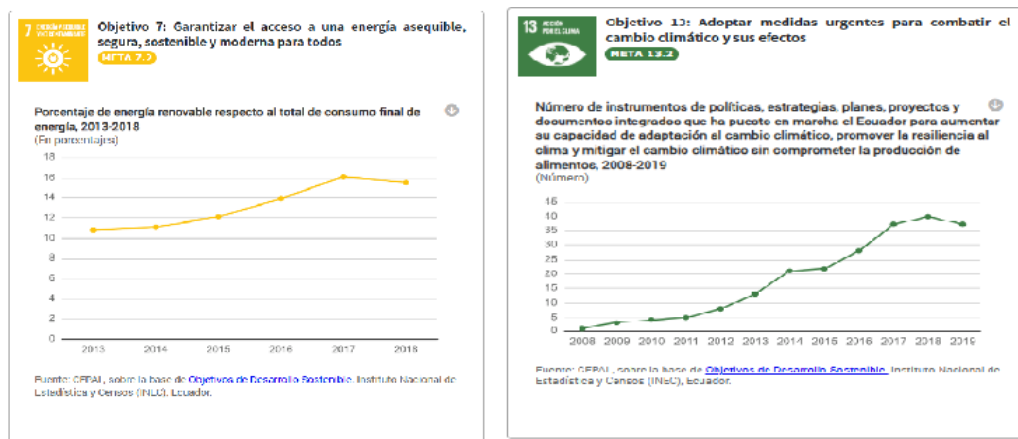
Social	La Fundación cuenta con personal de mucha experiencia en el trabajo con organizaciones.	Comportamiento clientelar de las organizaciones.	Realizar una correcta selección de organizaciones para implementar el proyecto.
Técnica	Disponibilidad de la tecnología para la producción de energía limpia	Tecnología demanda altos costos de inversión iniciales.	Realizar importaciones de equipos tecnológicos en volumen para abaratar costos.

Elaborado por el autor

3.4.3. Análisis de la pertinencia del proyecto

Para el análisis de la pertinencia del proyecto se utilizó una matriz con preguntas guía, cuya contestación se realizó con evidencia extraída del proceso de diagnóstico principalmente. Los resultados muestran que la propuesta es pertinente social y ambientalmente. Además, guarda coherencia con políticas públicas nacionales, los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) y el contexto país.

Gráfico 3.1 ODS de Ecuador a los que contribuye el proyecto



Fuente: ONU (2025)

El proyecto contribuye a conseguir los objetivos de desarrollo sostenibles (ODS) 7 y 13; esto es: garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y

moderna; y adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos, respectivamente.

El indicador del primer objetivo es el porcentaje de energía renovable respecto el total del consumo final de energía, que para Ecuador se ha ido incrementando desde 2013, alcanzando su pico en 2017 con un valor de 16%.

El indicador del segundo objetivo es el número de iniciativas de política pública y otros instrumentos puestos en vigencia para aumentar la capacidad de adaptación al cambio climático, promover la resiliencia y la mitigación; para el caso ecuatoriano este indicador se ha incrementado desde 2008 alcanzando un total de 38 instrumentos de política pública en 2018.

Tabla 3.8 Análisis de la pertinencia del proyecto

Aspecto	Pregunta	Fuente
Relevancia social	¿El proyecto responde a una necesidad real de la comunidad o beneficiarios?	Diagnóstico situacional: -El 100% de actores dependen de la red pública eléctrica. -100% de actores son vulnerables a racionamientos de energía. -Déficit de generación eléctrica nacional (1900 megavatios)
Contexto	¿El contexto social, económico, cultural permite la ejecución del proyecto?	12 millones de pérdidas por hora debido a racionamientos eléctricos. Racionamientos hasta de 12 horas al día.
		Ejecutores con alta experiencia en trabajo con organizaciones. Beneficiarios con interés en el proyecto. Hay actores indiferentes que podrían unirse al proyecto.
Alineación con las políticas públicas	¿El proyecto está alineado con planes y estrategias nacionales o locales?	Estrategias nacionales: Generación Distribuida para autoabastecimiento de consumidores regulados de energía eléctrica. Plan maestro de electricidad (expansión de la generación eléctrica)

Agenda de desarrollo	¿El proyecto está alineado con los ODS?	ODS: 7. Energía asequible y no contaminante. 13. Acción por el clima
----------------------	---	--

Elaborado por el autor

3.4.4. Análisis de la consistencia interna del proyecto

El análisis de la consistencia interna del proyecto se evaluó aplicando un cuestionario de preguntas preelaborado, con variables dicotómicas como respuesta, a las que sigue sus respectivas observaciones y recomendaciones. Los resultados de la evaluación muestran que se ha identificado con claridad el problema, se ha delimitado geográfica y socialmente el proyecto, hay información suficiente, el proyecto es prioritario para la política pública, existen capacidades para llevar adelante la propuesta, se ha identificado los criterios de focalización del proyecto. Adicionalmente se recomienda realizar un proceso de investigación acción participativa para fortalecer la viabilidad social; de igual manera, cuando se trabaje el diseño organizativo se deberá considerar los costos administrativos de funcionamiento de la cooperativa de producción de energía.

Tabla 3.9 Análisis de consistencia interna del proyecto

Preguntas	Si	No	Observaciones	Recomendaciones
¿Se ha identificado con claridad el problema que da origen al proyecto?	x		El problema es latente; sin embargo, puede afectar de diferente forma según la naturaleza del actor.	Profundizar en las consecuencias.
¿El problema se ha delimitado geográfica y socialmente?	x		Hay identificación de los actores sociales involucrados. El trabajo se delimita inicialmente en la provincia del Azuay.	Se debe hacer un proceso de involucramiento a los actores sociales.
¿Existe información suficiente sobre el problema?	x		No se dispone de un estudio socioeconómico de los involucrados.	Realizar estudio socioeconómico de potenciales beneficiarios.

¿El problema es prioritario para la política social/económica?	x		La propuesta es un alivio a los efectos que causan los cortes de energía eléctrica (paraliza la producción y genera desempleo).	Realizar acercamientos con tomadores de decisión para mostrar la bondad de la iniciativa y gestionar apoyos.
¿Se ha considerado la percepción de la población beneficiaria en la identificación del problema?		x	Los cortes de energía son visibles y experimentados por todos.	Es importante trabajar en un proceso de Investigación Acción Participativa (IAP) para construir viabilidad social desde la participación activa de los beneficiarios
¿El equipo que gestiona el proyecto tiene la capacidad de intervenir en el problema?	x		Equipo tiene mucha experiencia en trabajo con organizaciones y formación de cooperativas.	Es necesario incorporar personal técnico con experiencia en producción de energía limpia.
¿Se han analizado los costos administrativos, psicosociales y políticos de la focalización del proyecto?		x	No se detectan costos psicosociales y políticos	El diseño organizativo deberá profundizar los costos administrativos
¿se han identificado los criterios de focalización del proyecto?	x		Están definidos los criterios de focalización de manera general.	Se deberá considerar en el proceso IAP

Elaborado por el autor

3.4.5. Análisis de la viabilidad ambiental

Para realizar un análisis de la viabilidad ambiental del proyecto existen varias técnicas complejas que demandan la intervención incluso de expertos; sin embargo, considerando el alcance de esta investigación me referiré de manera general a ciertos efectos que podrían conseguirse con la propuesta.

Conciencia ambiental: el proyecto promueve la conciencia ambiental ya que la generación eléctrica mediante tecnologías fotovoltaicas son un sustituto de la producción térmica, altamente contaminante; en consecuencia, los beneficiarios logran afianzar una cultura de cuidado del medio ambiente.

No hay impacto en la biodiversidad: los lugares destinados para la implantación de las plantas fotovoltaicas no tienen valor ecológico alto ya que generalmente se usa las

terrazas o techos de las casas cuando se desea instalar una planta familiar. De igual manera para el caso de plantas más grandes de generación, se usa suelo erosionado, zonas desérticas o lugares sin vegetación para evitar el sobrecalentamiento de los paneles por las sombras producidas por árboles.

Reducción de las emisiones de carbono: la utilización de plantas fotovoltaicas reduce la emisión de gases de efecto invernadero contribuyendo a la mitigación del cambio climático. Se estima que el consumo de energía para una familia promedio en Ecuador está entre 150 y 200 kWh al mes, si dicha energía la producimos mediante plantas solares en lugar de generadores a combustión, se obtiene beneficios ecológicos importantes, ya que las emisiones evitadas al mes serían 0.079 toneladas métricas de dióxido de carbono, que equivale a recorrer 200 millas en un vehículo de gasolina, consumir 9 galones de combustible, 7 bolsas de basura de residuos reciclados en vez de ser eliminados en vertederos, y tener 1.3 árboles maduros capturando CO₂ (Agencia de protección ambiental de Estados Unidos 2025).

Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones

El presente trabajo analizó la importancia de la autonomía energética para la red de actores del CECCA desde diferentes perspectivas. El diagnóstico identificó algunas barreras de acceso, las oportunidades del proyecto, algunas fortalezas y oportunidades que emanan del contexto, etc. De igual manera se exploraron algunas alternativas de intervención desde la perspectiva de las finanzas verdes y el cooperativismo.

En este capítulo se presentan algunas conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis realizado. Se destacan hallazgos relevantes y se plantean estrategias para la gestión integral del proyecto.

4.1. Conclusiones

El Ecuador por su ubicación geográfica cuenta con abundante recurso solar, lo que representa una oportunidad clave para procesos de transición energética. En ese contexto la generación de autonomía energética no sólo es viable para los actores de la red de relaciones del CECCA, sino también para otros actores interesados. Además, al estar alineada con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), esta propuesta puede atraer el interés de organismos nacionales e internacionales, facilitando la obtención de apoyos mediante alianzas estratégicas.

El déficit energético y los apagones existentes en el país, representan una oportunidad que puede ser aprovechada por nacientes cooperativas energéticas para suplir las necesidades de electricidad mediante producción fotovoltaica. A nivel global, este tipo de tecnología ha experimentado una expansión significativa provocando una reducción de costos importante y volviéndose más accesible.

Actualmente en el país existe política pública que regula la generación de energía para autoconsumo, sin embargo, no establece con claridad lineamientos para la creación de cooperativas energéticas proveedoras del estado. Esto es de suma importancia por cuanto un diseño adecuado de políticas públicas puede motivar la formación de este tipo de organizaciones, actualmente inexistentes en el país.

La creación de condiciones adecuadas de acceso a financiamiento verde es algo prioritario para las finanzas solidarias y muy viable, ya que el crédito verde y las

finanzas sostenibles coadyuvan a la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible propuesto por las Naciones Unidas, de los cuales Ecuador es país suscriptor y, por lo tanto, está comprometido con su implementación. Adicionalmente esta iniciativa se alinea con varios postulados de nuestra Constitución y también con la Ley orgánica de Economía Popular y Solidaria (LOEPS), teniendo un importante marco jurídico que lo respalda.

En coherencia con lo expuesto, diferentes organismos internacionales ofrecen financiamiento a costos bajos para crédito verde destinados a proyectos de mitigación del cambio climático. Sin embargo, son los bancos del sistema financiero nacional los que mejor aprovechan estas oportunidades; mientras que las cooperativas de ahorro y crédito presentan limitaciones. Esto constituye una oportunidad para el proyecto, en tanto es un apoyo a las COACs para diseñar mecanismos de financiamiento y refinanciamiento de crédito verde para la producción de energía renovable, aprovechando la variedad de instrumentos financieros existentes para mejorar el acceso de sus socios a este servicio.

La inversión inicial necesaria que implica la instalación de una planta fotovoltaica para el hogar o las unidades productiva, constituye una barrera importante para el acceso a esta tecnología. A esto se suma la ausencia de incentivos o subvenciones en la política pública actual para proyectos de autonomía energética. Consecuentemente es importante diseñar mecanismos de financiamiento, que, en combinación con incentivos y subvenciones estatales, faciliten el acceso a plantas fotovoltaicas tanto para autoconsumo como para la producción y comercialización de energía solar.

El desarrollo de capacidades técnicas y económicas de las iniciativas de autonomía energética está relacionado con la gestión de un modelo de empresa cooperativa que permita generar economías de escala para su sostenibilidad en el largo plazo. En el país aún no existen cooperativas energéticas, por lo que, una iniciativa de este tipo sería pionera. Las experiencias de países como España, Chile, Argentina, etc., han demostrado que estos modelos pueden ser técnica, económica, social y ambientalmente viables, logrando consolidarse mediante economías de escala.

Finalmente, el costo de producción de energía fotovoltaica es el segundo más barato después de la energía eléctrica, y considerablemente más barata que la energía térmica. Por ello, representa un potencial sustituto de esta última, más aún cuando aproximadamente la cuarta parte de la energía que se consume en el país es de origen fósil. A pesar de la política de subsidios que el Estado mantiene para el consumo de energía eléctrica, el proyecto sigue siendo económicamente atractivo.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda que el proyecto extienda su alcance más allá de la red de relaciones del CECCA, aunque en una primera fase se priorice los actores más cercanos.

Adicionalmente, para conseguir apoyo económico y técnicos, es fundamental la búsqueda de alianzas estratégicas con organizaciones nacionales e internacionales comprometidas con la agenda 2030 y los ODS.

Aprovechar la significativa reducción de costos de la tecnología fotovoltaica para diseñar proyectos de gran escala destinados a producir y comercializar energía, con el objetivo de cubrir el déficit que actualmente tiene el país.

Crear los espacios políticos que sean necesarios para debatir sobre la necesidad de generar una política pública que incentive el desarrollo de cooperativas energéticas enfocadas a cubrir el déficit de energía del país.

Aprovechar el marco jurídico actual que nos brinda la Constitución y la LOEPS, así como los compromisos asumidos por el Ecuador en relación con los ODS para formular una propuesta dirigida al sector financiero solidario ecuatoriano que facilite el desarrollo de productos y servicios crediticios verdes destinados a financiar proyectos de generación de energía solar.

Desarrollar un mecanismo que permita la canalización de recursos verdes desde organismos internacionales hacia COACs, a costos bajos, para financiar proyectos de generación de energía fotovoltaica, especialmente en lo que se refiere a la inversión inicial de los proyectos.

Establecer alianzas con cooperativas energéticas para aprovechar las curvas de aprendizaje generadas en el tiempo y capitalizar el conocimiento técnico, organizativo y financiero necesario.

Aprovechar los costos bajos inherentes a la producción de energía fotovoltaica como ventaja competitiva frente a la energía térmica y proponerla como una alternativa eficiente y ecológicamente viable al estado.

Referencias

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. 2025. “Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero”. *Calculadora de equivalencias de gases de efecto invernadero* (blog). Consultado el 16 de marzo de 2025. https://espanol.epa.gov/la-energia-y-el-medioambiente/calculador-de-equivalencias-de-gases-de-efecto-invernadero?utm_source=chatgpt.com#results.
- Agencia Internacional de Energía. 2025. “Emisiones de gases de efecto invernadero del explorador de datos energéticos”. *Agencia Internacional de Energía* (base de datos) <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/greenhouse-gas-emissions-from-energy-data-explorer>.
- Alianza Cooperativa Internacional. 2013. *Notas de orientación para los principios cooperativos*. <https://ica.coop/sites/default/files/2021-11/Guidance%20Notes%20ES.pdf>.
- Alonso, Horacio Catalán. 2021. “Impacto de las energías renovables en las emisiones de gases de efecto invernadero en México”. *Problemas del Desarrollo* 52 (204): 59–84.
- Araque Jaramillo, Wilson, Jairo Rivera, Paúl Guerra, Andrés Freire, Bianca Ricaurte. 2023. *¿Qué son las finanzas verdes?* 1ª ed. Quito: Aquattroprint.
- ARCONEL. 2024. *Marco normativo de la generación distribuida para el autoabastecimiento de consumidores regulados de energía eléctrica*.
- Asamblea Nacional. 2011. *Ley Orgánica de la Economía Popular y Solidaria*. Quito: Registro Oficial
- Banco Mundial. 2015. “¿Qué son los bonos verdes?”. *Banco Mundial group* (folleto). Consultado el 16 de marzo de 2025. <https://documents1.worldbank.org/curated/fr/165281468188373879/pdf/99662-REPLACEMENT-FILE-Spanish-Green-Bonds-Box393223B-PUBLIC.pdf>.
- Benítez Herrera, Edgar. 2022. *Sistema de administración del riesgo ambiental y social para COAC*. Quito, 28 de octubre.
- Carbón Neutral. 2022. “¿Qué son los bonos de carbono y qué tipos existen?”. *Carbón Neutral* (blog). Consultado el 6 de octubre de 2022. <https://www.carbonneutralplus.com/proyectos-de-bonos-de-carbono-cuales-son-que-tipos-hay/>.
- Carpio, Claudio, y Manlio Coviello. 2013. *Eficiencia energética en América Latina y el Caribe: avances y desafíos del último quinquenio*. Santiago: CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/3236fef0-8ea4-4369-973a-a17cae34d5a2/content>.
- Consorcio ACE-Europe, C-lever.org, Hiva y Focus-up. 2023. *Evaluación de la integración del trabajo digno en el desarrollo de las cadenas de valor*. Evaluación 1. Cuenca: Oficina Especial de Evaluación de la Cooperación Belga al Desarrollo.
- Asamblea Constituyente. 2008. *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi.
- COPELEC. 2025. “COPELEC”. *Nosotros* (blog). Consultado el 16 de marzo de 2025. <https://www.copelec.cl/holding/>.

- Coraggio, José Luis, Ruth Muñoz, Carlos Naranjo, Hugo Jácome, María José Ruiz, José Ramón Páez. 2013. *Estudios sobre Economía Popular y Solidaria*. Quito: SEPS.
- El País. 2024. “Cumplir un ambicioso objetivo verde antes de lo previsto”. *El País* (blog). Consultado el 11 de noviembre de 2024. <https://elpais.com/sociedad/2024-11-11/cumplir-un-ambicioso-objetivo-verde-antes-de-lo-previsto.html>.
- Espinoza, Juan Leonardo. 2025. *Esquemas de producción de energía fotovoltaica*. Cuenca.
- Grand, Mariana Conte, y Vanesa D’Elia. 2018. “Desarrollo sostenible y conceptos verdes”. *Problemas del Desarrollo* 49 (192): 61–84.
- Herrera, Miguel. 2021. *Productos financieros verdes: oportunidad de negocios para las cooperativas en las finanzas sostenibles*. Consultado el 10 de junio de 2025. <https://www.unepfi.org/wordpress/wp-content/uploads/2021/02/Miguel-Herrera.pdf>.
- ISO/TC 322. 2020. *ISO/TC 322 Sustainable Finance*. https://finreim.fi/uploads/1/2/8/3/128341256/iso_tc_322__sustainable_finance_.pdf.
- Jácome Estrella, Hugo. 2024. *Fundamentos sobre inclusión financiera*. Quito.
- Krushelnyska, Olha. 2017. “Introduction to Green Finance”. *Banco Mundial Group (nota técnica)*. Consultado el 10 de marzo de 2025. <http://documents.worldbank.org/curated/en/405891487108066678>.
- Monsberger, Rodolfo. 2024. “Análisis y evaluación de proyectos verdes”. Clase dictada en *Análisis y Evaluación de Proyectos Verdes*, Quito.
- Muñoz, José Guillermo. 2022. “Repensar las finanzas alternativas en un mundo en crisis. Aproximaciones teóricas y empíricas a las finanzas sociales, éticas y solidarias”. En *Economía y finanzas sociales*, editado por Luis Raúl Rodríguez Reyes y Gonzalo Hernández Gutiérrez, 1a ed., 43–96. Avances en la investigación. ITESO. <https://doi.org/10.2307/j.ctv31vqnmw.6>.
- Naciones Unidas. 1998. *Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Nueva York: Naciones Unidas. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>.
- ONU. 1987. *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. 83. Nueva York: Naciones Unidas. https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf.
- . 2015. *Acuerdo de París*. Nueva York: Naciones Unidas. https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf.
- . 2025. “Estimación de la población mundial a 2100”. *DESA* (blog). Consultado el 10 de febrero de 2025. <https://www.un.org/es/desa/population-exceed-10-billion>.
- . 2025. “Los ODS en América Latina y el Caribe”. *Agenda 2030 en America Latina y el Caribe* (blog). Consultado el 21 de marzo de 2025. <https://agenda2030lac.org/estadisticas/perfil-estadistico-ods.html?pais=ecu>.

- Organización Internacional de Normalización. 2022. *Finanzas verdes y sostenibles*. Ginebra: ISO.
<https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/sp/PUB100476-es.pdf>.
- OXFAM. 2025. *El saqueo continúa*. Davos: OXFAM. https://oi-files-d8-prod.s3.eu-west-2.amazonaws.com/s3fs-public/2025-01/Spanish%20-%20Davos%20Full%20Report%202025_0.pdf.
- Quirico, Ottavio. 2023. “The European Green Deal: A Gateway to Strategic Energy Autonomy?” *Cuadernos Europeos de Deusto* 2023.
- Real Academia Española. 2023. *Diccionario panhispánico del español jurídico*. Madrid: RAE. https://dpej.rae.es/lema/energ%C3%ADa-renovable?utm_source=chatgpt.com.
- Som energía. 2025. “Som Energía”. *¿Quiénes somos?* (blog). Consultado el 16 de marzo de 2025. <https://www.somenergia.coop/es/quienes-somos/#documentacion>.
- Superintendencia de Bancos y Seguros. 2025. “Finanzas verdes”. *Finanzas verdes* (blog). Consultado el 18 de marzo de 2025.
<https://www.superbancos.gob.ec/estadisticas/portalestudios/finanzas-verdes/>.
- Teleamazonas. 2021. “Paneles solares”. *Día a Día*. Video YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=t3uhZhq4ow4>.
- Torres, Daniela, Ángela Pinzón, Aarón Silva, Giovanni Leo Frisari, Rudy Loo-Kung, Raúl Delgado, Ulises Ruíz, Regina Rosales y Yunuén Hernández. 2023. *Guía práctica de instrumentos financieros sostenibles para oficinas de crédito público y tesorería*. Washington, D.C.: BID.

