



BIENESTAR
SECRETARÍA DE BIENESTAR

INAES
INSTITUTO NACIONAL
DE LA ECONOMÍA SOCIAL



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

DGRV
Confederación Alemana
de Cooperativas

Hoja de Ruta sobre modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable



Hoja de Ruta sobre modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable

México, Ciudad de México, 01 de abril del 2022



BIENESTAR
SECRETARÍA DE BIENESTAR

INAES
INSTITUTO NACIONAL
DE LA ECONOMÍA SOCIAL



giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

DGRV
Confederación Alemana
de Cooperativas

El Instituto Nacional de la Economía Social agradece a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento. La colaboración de la GIZ se realizó bajo el marco del “Apoyo a la implementación de la transición energética en México” (TrEM) el cual se implementa por encargo del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ). Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del/ de las y los autor/es y no necesariamente representan la opinión del INAES y/o de la GIZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

Publicado por:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Friedrich-Ebert-Allee 36 + 40
53113 Bonn, Deutschland
T +49 228 44 60-0
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1 - 5
65760 Eschborn, Deutschland
T +49 61 96 79-0
F +49 61 96 79-11 15

E info@giz.de
I www.giz.de

“Apoyo a la implementación de la transición energética en México”
Agencia de la GIZ en México
Torre Hemicor, PH
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. Del Valle
C.P. 03100, México D.F.
T +52 55 5536 2344
F + 52 55 5536 2344
E giz-mexiko@giz.de
www.giz.de/mexico

Versión

Abril 2022

Edición y Supervisión: Joaquin Pereyra (GIZ), Lishey Lavariega (GIZ), Carlos Osorio (INAES), Jimena Viorneri (INAES), Humberto Cerdio (INAES) María Elena Rodríguez (INAES), Alonso Durana (INAES), Alejandra Cruz (DGRV) y Andrés Aranda (DGRV).

Autor: Nuwa Soluciones Sostenibles S.A. de C.V.

Diseño: GIZ Mexico

Por encargo del
Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania

Tabla de Contenido

1	Resumen Ejecutivo	13
2	Introducción	16
	2.1.1 Economía Social y Solidaria	17
	2.1.2 El rol de las comunidades y cooperativas en la transición energética.....	18
	2.1.3 La relación entre la Economía Social Comunitaria y el Cambio Climático .	19
	2.1.4 Perspectiva de género para México	19
	2.1.5 Financiamiento de los modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable	20
	2.1.6 Comunicación.....	21
3	Capítulo 1: Análisis de situación actual y lecciones aprendidas.....	22
3.1	Análisis macro-económico	22
3.1.1	Metodología: Matriz PESTAL.....	22
3.1.2	Descripción del contexto actual	23
3.1.2.1	Político.....	23
3.1.2.2	Económico.....	23
3.1.2.3	Social.....	24
3.1.2.4	Tecnológico	25
3.1.2.5	Ambiental	26
3.1.2.6	Legal.....	26
3.2	Situación actual del sector energético y de la Economía Social y Solidaria en México.....	27
3.2.1	Análisis de la problemática sobre la pobreza, el acceso y democratización de la energía.....	27
3.2.2	El rol de la Economía Social y Solidaria en la transición energética	28
3.2.3	Modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable y la generación distribuida de pequeña escala	29
3.2.4	Mapeo y acceso a productos y servicios de financiamiento	30
3.2.5	Identificación de nichos y regiones prioritarias.....	34
3.2.5.1	Definición de los criterios para la selección de nichos y regiones prioritarias.....	34
3.2.5.1.1	Regionalización por usos finales de la energía en función de la estacionalidad climática	34
3.2.5.1.2	Regionalización socioeconómica de México.....	36
3.2.5.1.3	Regionalización energética de México	36

3.2.5.2	Selección de localidades prioritarias	39
3.2.6	Lecciones aprendidas	40
4	Capítulo 2: Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y barreras del contexto	44
4.1	Análisis FODA	44
5	Capítulo 3: Hoja de Ruta de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable	46
5.1	La Visión de la Hoja de Ruta.....	46
5.2	Identificación de barreras para la implementación de acciones.....	47
5.3	Estructura general de la Hoja de Ruta.....	48
5.4	Objetivo general y objetivos estratégicos de la Hoja de Ruta.....	50
5.5	Los ejes estratégicos de la Hoja de Ruta	50
5.5.1	Eje transversal: perspectiva de género	50
5.5.2	Eje 1: Plataforma Multiactor	51
5.5.2.1	Propuesta de la Plataforma Multiactor	52
5.5.2.2	Órganos de la Plataforma Multiactor	53
5.5.3	Eje 2: Desarrollo de capacidades y formación bidireccional.....	57
5.5.3.1	Mecanismos habilitadores	58
5.5.3.1.1	Transferencia de conocimiento.....	58
5.5.3.1.2	Red de aprendizaje.....	58
5.5.3.1.3	Laboratorio Vivo	59
5.5.3.2	Grupos objetivo	59
5.5.3.3	Herramientas de evaluación	60
5.5.3.3.1	Evaluación del proceso de capacitación	61
5.5.3.3.2	Validación de conocimiento adquirido a través de las experiencias (red de aprendizaje)	61
5.5.4	Eje 3: Acompañamiento de pilotos	61
5.5.4.1	Modelo de Acompañamiento a proyectos piloto	62
5.5.5	Eje 4: Socialización, comunicación y sensibilización	64
5.5.5.1	Estrategia de Comunicación	65
5.5.5.2	Comunicación de proyectos piloto.....	67
5.5.6	Eje 5: Financiamiento.....	68
5.5.6.1	Capacidades financieras en las comunidades y cooperativas	68
5.5.6.2	Guía para la identificación de esquemas de financiamiento y su selección.	69
5.5.6.3	Modelo de Autofinanciación para las comunidades/cooperativas	69

5.5.6.4 Instrumentos y mecanismos financieros innovadores	70
5.6 Metas de la Hoja de Ruta y líneas de acción	70
5.6.1 Primer periodo de la Hoja de Ruta (2022-2024).....	71
5.6.2 Segundo periodo de la Hoja de Ruta (2025-2027).....	75
5.6.3 Tercer periodo de la Hoja de Ruta (2028-2030).....	77
5.7 Monitoreo y reporte	79
5.7.1 Desarrollo del marco de referencia y sistema de monitoreo.....	79
5.7.2 Mantenimiento del sistema de monitoreo	81
6 Capítulo 4: Análisis tecnológico y de impacto ambiental	82
6.1 Análisis de tecnologías de eficiencia energética y energía renovable de pequeña escala.....	82
6.1.1 Tecnologías: eficiencia energética.....	84
6.2 Tecnologías: optimización de procesos.....	87
6.3 Tecnologías: generación de energía renovable y de pequeña escala	89
6.3.1 Digitalización de la energía	92
6.3.2 Almacenamiento de energía	92
6.4 Análisis de impactos ambientales	95
6.5 Identificación de potenciales sinergias	99
Recomendaciones para la implementación de la Hoja de Ruta	101
Bibliografía.....	102

Lista de Figuras

Ilustración 1. Criterios rectores de la Hoja de Ruta.....	16
Ilustración 2. Directrices de la perspectiva de género.....	20
Ilustración 3. Matriz PESTAL.....	22
Ilustración 4. Desafíos del acceso a energía asequible.....	27
Ilustración 5. Rol de la ESS en la transición energética.....	29
Ilustración 6. Modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable ..	30
Ilustración 7. Mapa de financiamiento.....	33
Ilustración 8. Objetivos específicos de la identificación de nichos y regiones.....	34
Ilustración 9. Elementos para análisis energético regional.....	37
Ilustración 10. Temas seleccionados para el análisis de lecciones aprendidas.....	40
Ilustración 11. Desafíos para la implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.....	42
Ilustración 12. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas (FODA)..	45
Ilustración 13. Niveles de la Hoja de Ruta.....	46
Ilustración 14. Pilares de la Hoja de Ruta.....	47
Ilustración 15. Estructura de la Hoja de Ruta.....	49
Ilustración 16. Objetivos de la Hoja de Ruta.....	50
Ilustración 17. Directrices para abordar la igualdad de género en la Hoja de Ruta.....	51
Ilustración 18. Estructura de la Plataforma Multiactor.....	52
Ilustración 19. Estrategia de desarrollo de capacidades.....	58
Ilustración 20. Grupos objetivos para el desarrollo de capacidades.....	60
Ilustración 21. Herramientas de evaluación.....	60
Ilustración 22. Etapas del acompañamiento de pilotos.....	62
Ilustración 23. Modelo de acompañamiento a proyectos piloto.....	63
Ilustración 24. Mensajes principales.....	65
Ilustración 25. Proceso de socialización y comunicación.....	66
Ilustración 26. Objetivos de la comunicación de los proyectos piloto.....	67
Ilustración 27. Áreas de desarrollo del Eje 5.....	68
Ilustración 28. Marco de Referencia y Monitoreo de la Hoja de Ruta.....	80
Ilustración 29. Criterios para la evaluación de tecnologías.....	83
Ilustración 30. Tipos de energía renovable.....	89
Ilustración 31. Criterios de evaluación de impactos.....	95

Lista de Tablas

Tabla 1. Listado de potenciales fuentes de financiamiento para los modelos de negocio de energía sustentable.....	31
Tabla 2. Regionalización climática y regionalización socioeconómica	36
Tabla 3. Criterios para la priorización de localidades	39
Tabla 4. Localidades prioritarias para el impulso de los modelos de negocio de energía .	39
Tabla 5. Principales barreras para el despliegue e implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable	47
Tabla 6. Roles y funciones de la Plataforma Multiactor	55
Tabla 7. Proyectos con acompañamiento de LAINES	62
Tabla 8. Proyectos liderados por VUMEN.....	62
Tabla 9. Resumen de mensajes principales.....	66
Tabla 10. Esquema de evaluación de los niveles de madurez tecnológica	82
Tabla 11. Análisis de tecnologías para incrementar la eficiencia energética	85
Tabla 12. Análisis de tecnologías para la optimización de procesos	88
Tabla 13. Análisis de tecnologías para la generación de energía renovable	94
Tabla 14. Evaluación de impactos ambientales de las tecnologías de generación de energía renovable.....	96
Tabla 15. Tipo de sinergias y su descripción	99
Tabla 16. Potenciales sinergias para la Hoja de Ruta en materia de tecnología y de eficiencia energética.....	100

Lista de Mapas

Mapa 1. Regionalización por estacionalidad climática.....	35
Mapa 2. Regionalización socioeconómica y energética de México.....	38

Listado de Abreviaturas

AEEP	Agencia de Energía del Estado de Puebla
AMDEE	Asociación Mexicana de Energía Eólica
AMENEER	Asociación Mexicana de Empresas de Eficiencia Energética
AMIF	Asociación Mexicana de la Industria Fotovoltaica
ANES	Asociación Nacional de Energía Solar
Bancomext	Banco Nacional de Comercio Exterior
BANOBRAS	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos
CIIESS	Centro Internacional de Investigación de la Economía Social y Solidaria
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CND	Compromisos Nacionalmente Determinados
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONALEP	Consejo Nacional de Educación Profesional Técnica
CONCAMEX	Confederación de Cooperativas de Ahorro y Préstamo de México
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de Política de Desarrollo Social
CONOCER	Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
CO ₂	Dióxido de carbono
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CRE	Comisión Reguladora de Energía
CyGEI	Compuestos y Gases de Efecto Invernadero
DGRV	Confederación Alemana de Cooperativas
ECOOS	Escuela de Economía Social
EERR	Energías Renovables
ENCEVI	Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares

ENCING	Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental
ESCO	Empresa de Servicios de Energía
EWS	Elektrizitätswerke Schönau (Compañía Eléctrica de Schônau)
FAMERAC	Fabricantes mexicanos de Energías Renovables
FIDE	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica
FIFONAFE	Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura
FND	Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
FSUE	Fondo de Servicio Universal Eléctrico
GIRA	Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, A.C.
GIZ	Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México
GWh	Gigawatt-hora
HAWT	Turbinas eólicas de eje horizontal, por sus siglas en inglés
IBERO	Universidad Iberoamericana
IEA	Agencia Internacional de Energía
IFC	Corporación Financiera Internacional
INAES	Instituto Nacional de la Economía Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INMUJERES	Instituto Nacional de las Mujeres
IPEM	Índice de Pobreza Energética Multidimensional
IRENA	International Renewable Energy Agency
ITESO	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores del Occidente
IIUNAM	Instituto de Ingenierías de la Universidad Nacional Autónoma de México
kg	Kilogramo
LAINES	Laboratorio de Innovación Económica y Social de la Universidad Iberoamericana
LESS	Ley de Economía Social y Solidaria

LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGSC	Ley General de Sociedades Cooperativas
LIE	Ley de la Industria Eléctrica
LRASCAP	Ley para Regular las Actividades de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo
LTE	Ley de Transición Energética
MtCO _{2e}	Millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente
MW	Megawatt
NAFIN	Nacional Financiera
NODESS	Nodos de Impulso a la Economía Social y Solidaria
NOx	Óxidos de nitrógeno
OXFAM	Confederación Internacional
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OSSE	Organismos del Sector Social de la Economía
ONGs	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PESTAL	Político, Económico, Social, Tecnológico, Ambiental y Legal
PEV	Plantas Virtuales de Energía
PFES	Programa de Fomento a la Economía Social
PIB	Producto Interno Bruto
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PPA	Power Purchase Agreement
PPD	Programa de Pequeñas Donaciones del Fondo Mundial para el Medio Ambiente
PRONACES	Programas Nacionales Estratégicos
Rembio	Red Mexicana de Bionergía

RGD	Red General de Distribución
RNT	Red Nacional de Transmisión
RRSS	Redes Sociales
SAT	Servicio de Administración Tributaria
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDEMAS	Secretarías de Medio Ambiente estatales
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SEN	Sistema Eléctrico Nacional
SENER	Secretaría de Energía
SEP	Secretaría de Educación Pública
SINCA	Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Especializada
SOCAPs	Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo
SOFOM	Sociedad Financiera de Objeto Múltiple
SO ₂	Dióxido de azufre
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
Ton	Tonelada
TRL	Niveles de madurez tecnológica, por sus siglas en inglés
TWh	Terawatt-hora
UABC	Universidad Autónoma de Baja California
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UPIICSA	Universidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas IPN
VAWT	Turbinas eólicas eje vertical, por sus siglas en inglés

1 Resumen Ejecutivo

Antecedentes

El Instituto Nacional de la Economía Social (INAES) en colaboración con la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ) y la Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV) desde el año 2020 trabajan conjuntamente para identificar, promover y disseminar modelos de negocio de energía comunitaria y cooperativa en distintas modalidades, como un instrumento para el despliegue de energía renovable descentralizada con enfoque en desarrollo social que impulse la Transición Energética de manera democrática. En conjunto desarrollaron la presente Hoja de Ruta como elemento rector de planeación integral para describir e implementar acciones que contribuyan a la implementación de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable en generación distribuida en México.

Objetivo y alcance

El objetivo del presente proyecto es desarrollar el documento de la Hoja de Ruta sobre modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, que permita su réplica para la implementación y monitoreo del proceso en México.

Metodología

El presente documento fue desarrollado en 4 etapas que se presentan a continuación.

Durante la etapa 1 *“Entendimiento del estado actual de los modelos de cooperativa de energía sustentable”* se construyó la línea base a través del análisis de información documental de las acciones realizadas por el INAES, GIZ y DGRV, así como también las buenas prácticas de los modelos cooperativos de energía en Latinoamérica y Europa, incluyendo un análisis de la situación actual del sector energético, marco político y jurídico y, financiamiento y perspectiva de género. A través de la metodología PESTAL (PESTEL por sus siglas en inglés), se realizó un análisis del entorno macroeconómico, con el objetivo de construir una visión integral del contexto actual. La construcción de la línea base y el análisis PESTAL se complementó, a través de entrevistas, con las lecciones aprendidas del acompañamiento a proyectos piloto.

En la etapa 2 *“Análisis de oportunidades e identificación de líneas de acción”* como resultado del proceso de mapeo de partes interesadas y su priorización, se llevaron a cabo consultas y entrevistas para entender los retos y desafíos para la implementación de estos modelos de negocio. Con la información recopilada durante la etapa 1 y la etapa 2 se llevó a cabo un análisis FODA para la identificación de fortalezas, oportunidades, debilidades y barreras para la implementación de los modelos de negocio. A partir de los resultados obtenidos se esbozaron las primeras líneas estratégicas de la Hoja de Ruta. Por último, se desarrolló la metodología para la identificación de nichos y regiones prioritarias a partir de elaboración de una regionalización energética, tomando en cuenta la regionalización por estacionalidad climática de la CONUEE y la regionalización socioeconómica basada en la propuesta de Fouquet (2008).

La etapa 3 consintió en el *“Diseño de la Hoja de Ruta”* a través de la revisión documental del proceso de la Plataforma Multiactor y sus ejes estratégicos para la identificación de oportunidades. Se desarrollaron talleres de co-creación y validación con INAES, GIZ y DGRV para la definición de los objetivos, metas y mecanismos habilitadores de los ejes estratégicos y líneas de acción, los cuáles fueron identificados como resultado de un ejercicio detallado de análisis prospectivo a partir de la metodología “Ruedas de Futuro” y de los resultados obtenidos del análisis FODA. Se llevó a cabo el diseño del marco de referencia y sistema monitoreo de la Hoja de Ruta tomando como ejes rectores, tanto los objetivos estratégicos establecidos por el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, como aquellos definidos por el Programa de Fomento a la Economía Social 2021-2024, así como su contribución (directa e indirecta) con los ODS trazados por la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas.

Por último, se llevó a cabo el “Análisis tecnológico y de impactos” a través del mapeo de tecnologías de eficiencia energética, tecnologías para la optimización de procesos y de tecnologías para la generación de energía renovable de pequeña escala. Para el análisis de las tecnologías se utilizó el marco de evaluación de los niveles de madurez tecnológica de la Comisión Europea y los resultados obtenidos de las consultas y entrevistas de actores relevantes. Para las tecnologías de energía renovable de pequeña escala se llevó a cabo una evaluación de los impactos ambientales con base en los siguientes criterios: suelo, recursos hídricos, ruidos y vibraciones, visual, calidad de la atmósfera, huella de carbono de la producción e impactos relevantes del análisis de ciclo de vida.

En la etapa 4 “*Socialización y difusión de los resultados*” se desarrolló la Estrategia de Comunicación de la Hoja de Ruta a través del análisis de línea base de comunicación, la definición de objetivos y desarrollo de narrativas, que fueron definidos en talleres de co-creación y el desarrollo de los lineamientos generales de comunicación y el plan de evaluación.

Estructura del documento

En la primera sección se presenta una **Introducción** a las principales necesidades de diseñar una estrategia comprehensiva y de largo plazo. y se definen los criterios rectores para el desarrollo de la Hoja de Ruta. En el **Capítulo 1** se sitúa a la Hoja de Ruta de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable en el contexto actual. La primera parte del capítulo describe el entorno macro-económico general del país a través de un análisis basado en la metodología PESTAL. La segunda parte describe con mayor detalle la situación actual de México en los dos temas centrales de la Hoja de Ruta: el sector energético y la Economía Social y Solidaria.

En el **Capítulo 2** se muestra el análisis de las principales barreras y oportunidades para el despliegue de los modelos cooperativos y comunitarios en energía sustentable, así como las debilidades y fortalezas que deberán ser consideradas para el diseño de mecanismos habilitadores de los planes de acción a definir en cada etapa de implementación. Estos hallazgos se presentan a través de la herramienta FODA con el resultado de los análisis presentados en el Capítulo 1 y la información recopilada de las entrevistas y consultas realizadas a los actores y actrices claves. En el **Capítulo 3** se presenta la Hoja de Ruta que permitirá identificar y abordar, de manera estratégica y ordenada, los retos y oportunidades que enfrentan los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, considerando el contexto nacional, respecto al ecosistema de la Generación Distribuida y la Economía Social y Solidaria, así como el papel que jugarán estos modelos en la transición energética del país.

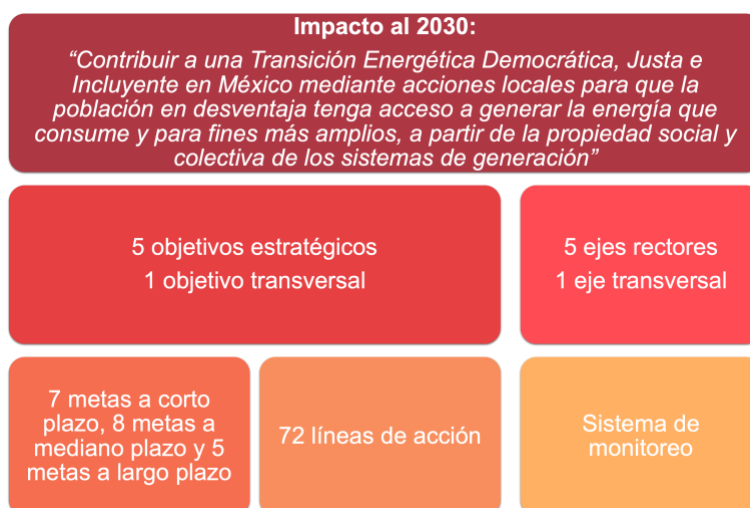
En el **Capítulo 4** se lleva a cabo un análisis de las tecnologías que se encuentran disponibles en el mercado para el desarrollo de proyectos de eficiencia energética; optimización de procesos, y generación de energía a través de fuentes renovables, incluyendo un análisis del impacto ambiental. Por último, se incluyen las **recomendaciones** para los procesos de implementación, monitoreo y evaluación de la Hoja de Ruta por parte de la Coordinación de la Plataforma Multiactor.

Resultados clave

Como resultado del presente proyecto se obtuvo una Hoja de Ruta sobre modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable cuyo propósito es trazar una estrategia de largo plazo y ser un instrumento que brinda claridad sobre las acciones a realizar en cada periodo para la consecución de los objetivos y metas. Ésta integra las líneas de acción, permite visualizar los recursos y actores/actrices que serán necesarios para articularlas y llevarlas a

cabo, así como la visualización y cuantificación de los avances en el logro de los objetivos y metas.

Además, la Hoja de Ruta establece ejes estratégicos claros que permiten construir planes de acción orientados al logro de los objetivos y metas específicas. En otras palabras, los ejes estratégicos y sus respectivos planes de acción representan un conjunto de actividades a implementar durante cada etapa de la Hoja de Ruta, encaminadas al cumplimiento de los objetivos y el impacto a largo plazo.



Recomendaciones

Las recomendaciones para los procesos de implementación, monitoreo y evaluación de la Hoja de Ruta por parte de la Coordinación de la Plataforma Multiactor se centran en 3 temas principales: desafíos, tendencias y liderazgo y expansión.

- **Desafíos en la implementación de la Hoja de Ruta:** se identifican en el corto plazo la consolidación de la Coordinación de la Plataforma Multiactor; en el mediano plazo la obtención de datos e información relevante de los modelos de negocio de energía sustentable que hayan sido implementados a través de la Hoja de Ruta, medición y evaluación de los impactos generados a nivel territorial/comunitario, y en el largo plazo: la adaptación de planes de acción basados en las métricas de impacto generadas.
- **Tendencias:** la Plataforma Multiactor a través de sus Comités Técnicos deberá desarrollar e implementar un mecanismo de identificación de tendencias significativas (observatorio) que permita una toma de decisiones estratégicas basadas en datos. En otras palabras, esta observación de tendencias cumplirá un papel primordial para la priorización de acciones, uso de recursos y la publicación asertiva de resultados e indicadores de impacto.
- **Liderazgo y expansión:** la primera Coordinación de la Plataforma Multiactor cumplirá con un rol determinante para establecer el Liderazgo que esta Hoja de Ruta demandará, tanto desde una perspectiva de transformación territorial de localidades vulnerables y marginadas, como para la creación de negocios escalables y sustentables que beneficien a las diversas actrices/actores de las comunidades, a las organizaciones involucradas y a aquellas entidades encargadas de dar cumplimiento a las métricas estratégicas del PND y de la Agenda 2030.

2 Introducción

De acuerdo con el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), más del 40% de la población mexicana se encuentra en situación de pobreza; es decir, que estas personas padecen de rezago educativo o no cuentan con acceso a servicios de salud, seguridad social, servicios básicos en la vivienda o alimentación.¹ La crisis económica derivada de la COVID-19 exacerbó esta realidad, aumentando la pobreza laboral² en 3.8 puntos porcentuales a nivel nacional entre el primer trimestre de 2020 y el primer trimestre de 2021, lo que ha significado un incremento en la brecha de desigualdad social y en las condiciones de marginación.

Por otro lado, el acceso a la energía asequible, fiable, sostenible y moderna es un factor habilitante del desarrollo humano y económico³. Actualmente en México existe aún una brecha en el acceso a la energía segura y de calidad, la cual se compone por un 2% de la población que se localiza en zonas desconectadas del Sistema Energético Nacional (SEN) sumada a las múltiples comunidades que actualmente cuentan con un suministro intermitente o se localizan en áreas donde la infraestructura energética no cumple con las condiciones de operatividad que les asegure su desarrollo (PRODESEN 2020-2034).

En este contexto, la Economía Social y Solidaria⁴ adquiere una gran relevancia como modelo de desarrollo y transformación social en entornos comunitarios tanto rurales, como urbanos y periurbanos. En otras palabras, este modelo ofrece oportunidades para que todas las personas, comunidades y grupos sociales que se encuentran por debajo de las condiciones de vida adecuadas puedan desarrollar su potencial y el de su entorno de manera sostenible. El primer paso para materializar este modelo se basa en diseñar una estrategia comprehensiva y de largo plazo que articule acciones entre los diversos actores y actrices y sectores clave a involucrar para esta transición y permita dar un seguimiento continuo a cada etapa de implementación y una debida evaluación de su eficacia ante la consecución de metas y resultados.

En este sentido, la Economía Social y Solidaria representa uno de los principales paradigmas habilitados para implementar modelos de desarrollo comunitario en México. Es por ello que como primer esfuerzo, se ha elaborado esta Hoja de Ruta como instrumento para impulsar el despliegue de modelos comunitarios y cooperativos en energía sustentable. La que fungirá como un vehículo estratégico para sentar las bases de este modelo de desarrollo económico inclusivo en el que “nadie se quede atrás”, además de aprovechar el potencial que la transición energética ofrece desde la generación-distribución-consumo de energía limpia y sustentable a las comunidades.

Los criterios rectores sobre los que se desarrolla la Hoja de Ruta son:

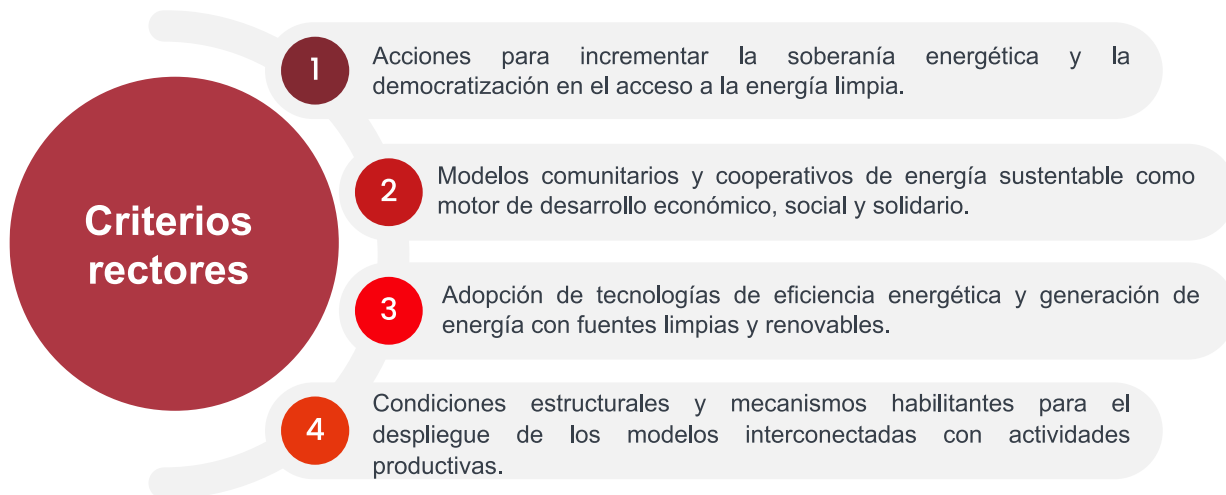
Ilustración 1. Criterios rectores de la Hoja de Ruta

¹ CONEVAL, *Resultados de pobreza en México 2020 a nivel nacional y por entidades federativas*. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Medicion/MP/Paginas/Pobreza_2020.aspx

² Entendida como el porcentaje de la población cuyo ingreso laboral es inferior al valor de la canasta alimentaria.

³ Organización de Naciones Unidas, *Energía Asequible y No Contaminante: Por Qué Es Importante*. Disponible en: https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/wp-content/uploads/sites/3/2016/10/7_Spanish_Why_it_Matters.pdf

⁴ De acuerdo con el Artículo 3º de la Ley de Economía Social y Solidaria, ésta se entiende como un sistema socioeconómico creado por organismos de propiedad social, basados en relaciones de solidaridad, cooperación y reciprocidad, privilegiando al trabajo y al ser humano, conformados y administrados en forma asociativa, para satisfacer las necesidades de sus integrantes y comunidades donde se desarrollan.



Fuente: elaboración propia

2.1.1 Economía Social y Solidaria

La Economía Social y Solidaria funciona como un sistema socioeconómico creado por organismos de propiedad social, basados en relaciones de solidaridad, cooperación y reciprocidad, privilegiando al trabajo y al ser humano, conformados y administrados en forma asociativa, para satisfacer las necesidades de sus integrantes y comunidades donde se desarrollan. Está fundada en los principios de autonomía e independencia del ámbito político y religioso, régimen democrático participativo, forma autogestionaria de trabajo e interés por la comunidad.

Aunque las primeras organizaciones sociales y colectivas aparecieron en México en el siglo XVI, no es sino hasta 1889 que el Código de Comercio las reconoce como unidades económicas con características distintas a las de una empresa privada. Durante el siglo XX, el movimiento cooperativo y comunitario adquirió mayor relevancia y reconocimiento en las leyes del país.⁵ Hoy, la Economía Social y Solidaria no sólo está reconocida por el Artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), sino que cuenta con un andamiaje legal y regulatorio completo y sólido enmarcado por la Ley de la Economía Social y Solidaria (LESS), la Ley General de Sociedades Cooperativas (LGSC) y la Ley para Regular las Actividades de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (LRASCAP), entre otras⁶, que establecen los mecanismos y reglas para promover, fomentar y fortalecer la actividad económica del sector social, incluyendo la constitución, organización, funcionamiento y extinción de las Sociedades Cooperativas y sus Organismos.

A pesar de los beneficios sociales, económicos y ambientales de la Economía Social y Solidaria, de su larga historia en el país y del fortalecimiento paulatino del marco legal y regulatorio en el que opera, ésta representa menos del 2% del Producto Interno Bruto (PIB) de México. Dentro de esta participación, 20% corresponde a cooperativas de ahorro y préstamo.⁷ Esto significa, por un lado, que hay un sector de la economía que no ha sido aprovechado y, por el otro, que hay ejemplos y casos de éxito de los cuales aprender para expandir los modelos propuestos por la Economía Social y Solidaria en distintos sectores productivos, como el de la energía sostenible.

⁵ Soto Téllez, Felipe, *Economía Social y Solidaria. Reflexiones para una Política Pública*. Publicado en octubre de 2012 y disponible en: http://www.ceen.org.mx/wp-content/uploads/2015/11/ECONOMIA_SOLIDARIA.pdf

⁶ Ley Agraria, Ley de Sociedades de Solidaridad Social.

⁷ César Escalona, *Coordinador General de Planeación y Evaluación del INAES*, en el foro "Hacia la Construcción de una Política de Estado para la Economía Social y Solidaria", citado por Fernando Gutiérrez en "Economía social debe de incidir más en el PIB: INAES", publicado por *El Economista* el 16 de febrero de 2020 y disponible en <https://www.economista.com.mx/sectorfinanciero/Economia-social-debe-de-incidir-mas-en-PIB-INAES-20200216-0027.html>

En este contexto, el Instituto Nacional de Economía Social (INAES), órgano desconcentrado de la Secretaría de Bienestar, encargado del fomento y desarrollo del sector social como pilar de desarrollo del país, de la mano de la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México (GIZ) y la Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV) concretaron el acuerdo para colaborar en materia de energía sustentable comunitaria y cooperativa en septiembre de 2020, con el fin de crear y fortalecer las capacidades de las comunidades para la gestión energética como una de las vías para robustecer el tejido social y lograr un desarrollo endógeno, sostenible, democrático e incluyente.

2.1.2 El rol de las comunidades y cooperativas en la transición energética

El desarrollo comunitario en zonas urbanas y rurales representa uno de los mayores desafíos para el desarrollo sostenible en México. Los modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable cumplirán un papel primordial para la creación de nuevos negocios comunitarios y actividades económicas que contribuyan directamente a la transición energética local y a nivel nacional.

Las comunidades organizadas y las sociedades cooperativas cumplen distintos roles en el desarrollo territorial. En una primera instancia, identificamos a las comunidades productoras de aquellas consumidoras de energía y por otro lado a las comunidades proveedoras de otros servicios (energéticos, técnicos, financieros, etc.). Conjugar estos distintos roles con las diferentes tecnologías de generación de energía renovable disponibles, y con los diversos modelos de negocio, abre un portafolio muy amplio de posibilidades para la conformación de comunidades y cooperativas de energía sustentable.

Por ejemplo, las comunidades que actualmente son consumidoras de energía, ya sea por sus unidades productivas o para el auto-consumo en el ámbito doméstico, pueden optar por satisfacer dichas necesidades energéticas mediante la generación de energía eléctrica y térmica a partir de fuentes renovables, convirtiéndose en *prosumidores* de energía⁸. En el caso de comunidades y/o sociedades cooperativas proveedoras de servicios, éstas pueden optar por implementar diversos modelos de negocio, como lo son: servicios financieros, venta de energía (PPA, por sus siglas en inglés), Ingeniería, Procura y Construcción (EPC, por sus siglas en inglés), operación y mantenimiento, entre otros. En cuanto a los modelos de generación de energía, se pueden implementar proyectos aislados o conectados a la red eléctrica. Los primeros son sistemas independientes que por lo general almacenan energía con bancos de baterías y se localizan en zonas remotas donde no hay cobertura del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), mientras que los segundos se conectan al SEN como sistema de soporte cuando no hay generación continua o incluso para inyectar los excedentes de la generación.

Este tipo de proyectos son una oportunidad para el aprovechamiento del potencial de generación de energía renovable y para la adopción de un modelo de consumo y de comportamiento de la persona usuaria basado en la eficiencia energética. Esto, además de contribuir con la consecución de metas de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles Limpios⁹ y el Programa Especial de Cambio Climático 2020-2024¹⁰, representa la posibilidad de crear economías locales prósperas que sean soportadas por ecosistemas comunitarios y cooperativos con diferentes vocaciones productivas, según los recursos disponibles, las capacidades instaladas y las potencialidades con las que cada territorio cuenta. En definitiva, comunidades más resilientes para el largo plazo.

⁸ Los *prosumidores de energía* son aquellos que producen y consumen su propia energía.

⁹ En materia de eficiencia energética: tasa anual promedio de 2.2% de reducción en la intensidad de consumo final de energía entre 2020 y 2035 y 2.5 entre 2035 y 2050.

¹⁰ Ratifica la CND de reducir 22% de gases de efecto invernadero y 51% de carbono negro para 2030.

2.1.3 La relación entre la Economía Social Comunitaria y el Cambio Climático

La meta establecida por el Acuerdo de París (COP21) y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, propuesta por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y ratificada por 192 países, representa uno de los mayores desafíos para los que la humanidad está llamada a tomar acción en los próximos 10 años. En este contexto, el gran reto está centrado en cómo cerrar la brecha de la desigualdad social y reducir a cero la pobreza en la que 60 millones de mexicanos y mexicanas (y más del 25% de la población mundial, según cifras del Banco Mundial al 2021) se encuentra actualmente, al mismo tiempo que la economía logre mitigar las emisiones CyGEI que son la causa principal del cambio climático, sin sacrificar el crecimiento y desarrollo económico.

La Contribución Determinada a nivel Nacional tiene como objetivo reducir las emisiones de CyGEI en 22% para el año 2030 (o hasta 36% condicionado a un acuerdo internacional sobre la fijación de precios del carbono, así como el apoyo financiero y la transferencia de tecnología para aplicar las acciones de mitigación), y en 50% para el año 2050, en comparación con las emisiones del año 2000. Para lograrlo, el Artículo Tercero Transitorio de la Ley General de Cambio Climático mandata a la Secretaría de Energía (SENER), a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y a la Comisión Reguladora de Energía (CRE) a promover que la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes de energía limpia alcance por lo menos 35% para el año 2024.

Facilitar la adopción de tecnologías limpias y eficientes mediante los instrumentos e incentivos (fiscales, regulatorios y financieros) correctos, puede promover que los modelos cooperativos y comunitarios de energía sustentable contribuyan de manera significativa en la consecución de estas metas y en fortalecer la soberanía energética de las comunidades y territorios menos favorecidos y, aquellos territorios que requieren, por su volumen de demanda, transitar a modelos de consumo eficiente de energía para garantizar su acceso a en el mediano y largo plazo en el país. Esta transformación tecnológica sentará las bases para el desarrollo sostenible y resiliente mediante la participación directa de las comunidades como productoras, consumidoras y *prosumidoras*, asumiendo un rol proactivo dentro de un sistema energético descentralizado y democrático.

2.1.4 Perspectiva de género para México

El Artículo 1 de la CPEUM, reconoce los tratados internacionales en materia de protección a los derechos humanos de las mujeres y sienta sus bases en diversas leyes federales que obligan a todas las autoridades a proteger y preservar el principio de paridad de género en todos los ámbitos. Entre éstas están la Ley General para la Igualdad entre los Hombres y las Mujeres, la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación y la Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia.

En este sentido, la perspectiva de género será una herramienta a implementar de manera transversal en cada acción trazada por la Hoja de Ruta, en aras de escuchar las voces de todas las personas de las comunidades y así conocer su contexto, entender la participación de las mujeres dentro de las comunidades organizadas y cooperativas para crear acciones hacia la igualdad, reducir la pobreza, impulsar la corresponsabilidad entre los géneros en tareas domésticas, fomentar la participación de las mujeres en las decisiones de la comunidad y trabajar en conjunto con las partes interesadas para vencer los obstáculos sociales y culturales que han perpetuado la desigualdad que enfrentan las mujeres.

Para abordar la igualdad de género en la Hoja de Ruta, se consideran cuatro directrices dentro del análisis: 1. Sensibilidad e impacto diferenciado entre los géneros¹¹; 2. el contexto con perspectiva de género^{12,13}; 3. la representatividad paritaria de las mujeres y hombres¹⁴, y 4. el respeto y la garantía de los derechos humanos de las mujeres¹⁵.

Ilustración 2. Directrices de la perspectiva de género



Fuente: elaboración propia

2.1.5 Financiamiento de los modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable

Para concretar la adopción de estos modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable en México y, posteriormente en Latinoamérica, se identificarán diversos instrumentos y programas de financiamiento a los que las comunidades y cooperativas pueden acceder directamente o bien, mediante la firma de acuerdos y convenios interinstitucionales como un factor clave a definir en la Hoja de Ruta.

En el contexto actual que demanda una pronta recuperación económica post-COVID, la reducción de gastos operativos (desafíos relacionados con la eficiencia energética), la creación de estrategias que maximicen los beneficios económicos para las y los productores locales y el impulso a la creación y fortalecimiento del empleo digno para las personas que forman parte de estas comunidades, representan oportunidades significativas para financiar el despliegue de estos modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable. Además, las metas asociadas a éstos contribuyen directamente con el fortalecimiento de las cadenas de valor principalmente locales y la adopción de patrones de producción responsable¹⁶.

¹¹ Scott, J. W. 2011. Género e historia. México: Fondo de Cultura Económica.

¹² Lagarde, M. 2016. Los cautiverios de las mujeres: madresposas, monjas, putas, presas y locas. Siglo XXI Editores México.

¹³ Méndez Aguilar, N. 2020. Estrategia de impulso al modelo cooperativo entre mujeres.

¹⁴ OIT/ACI (Organización Internacional del Trabajo- Alianza Cooperativa Internacional). 2015. Avanzar hacia la igualdad: equidad en el camino cooperativo. Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---coop/documents/publication/wcms_458234.pdf

¹⁵ Méndez Aguilar, N. 2020. Estrategia de impulso al modelo cooperativo entre mujeres.

¹⁶ Producción Responsable: De acuerdo con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), "para lograr un crecimiento económico y desarrollo sostenible, es urgente reducir la huella ecológica mediante un cambio en los métodos de producción y consumo de bienes y recursos. La gestión eficiente de los recursos naturales compartidos y la forma en que se eliminan los desechos tóxicos y los contaminantes son vitales para lograr este objetivo. También es importante instar a las industrias, los negocios y los consumidores a reciclar y reducir los desechos, como asimismo apoyar a los países en desarrollo a avanzar hacia patrones sostenibles de consumo para 2030. El consumo de una gran proporción de la población mundial sigue siendo insuficiente para satisfacer incluso sus necesidades básicas. En este contexto, es importante reducir a la mitad el desperdicio per cápita de recursos en el mundo para crear cadenas de producción y suministro más eficientes. Esto debe llevarnos hacia una economía que utilice los recursos de manera más eficiente".

Esta realidad antepondrá una oportunidad para establecer modelos de negocio y financiamiento para comunidades y cooperativas de energía sustentable, además de aprovechar el uso de estímulos fiscales asociados a las energías renovables. Esta posibilidad busca incrementar la implementación de energía sustentable en el corto plazo e impulsar la competitividad de los sistemas productivos a través de mecanismos de inversión directa en tecnologías de energías renovables, investigación, desarrollo e innovación.

Retomando los principios de la Economía Social y Solidaria, después de la creación de un esquema de financiamiento con la presencia de actores extracomunitarios, se privilegiará a mediano y largo plazo un mecanismo de autofinanciamiento con el fin de asegurarse del control democrático y comunitario de los proyectos socio-económicos y así permitir la consolidación de la soberanía local indispensable para lograr el derecho a la autodeterminación de la comunidad beneficiaria.

Con este propósito se buscará fomentar el desarrollo de programas e instrumentos de financiamiento acordes al contexto y condiciones a las que están sujetos los actores locales y/o que contribuyan con un desarrollo comunitario incluyente y sostenible. Desde la perspectiva de la gestión de los recursos financieros, estos programas deberán centrarse sobre criterios que tomen en cuenta factores de desarrollo comunitario, reducción de externalidades ante la adopción de tecnologías limpias y energéticamente eficientes, así como aquellos aspectos significativos para el bienestar social y/o definidos por la Economía Social y Solidaria, yendo más allá de sólo evaluar la rentabilidad del modelo de negocio.

2.1.6 Comunicación

La comunicación con los actores relevantes es fundamental, tanto para el desarrollo y difusión de la Hoja de Ruta como para la consecución de sus objetivos, para ello se ha diseñado una estrategia de comunicación para dos grandes periodos: el desarrollo y la implementación de acciones.

El objetivo principal de la estrategia de comunicación durante el desarrollo de la Hoja de Ruta es incorporar las voces, puntos de vista y experiencia de las y los actores relevantes, así como inspirar a otras organizaciones que deseen sumarse durante su implementación. Conforme a los principios del Diseño Centrado en el Humano¹⁷, se buscará garantizar que la Hoja de Ruta responda a las necesidades reales del contexto actual y se consolide como un instrumento útil para el beneficiario último (es decir, los grupos interesados en formar y/o fortalecer a las cooperativas de energía sustentable).

La estrategia de comunicación servirá como un mapa detallado de los mensajes que deberán dirigirse a cada uno de las y los actores relevantes y el código (las palabras, imágenes, símbolos, entre otros) a emplear para facilitar la comprensión de las líneas estratégicas y acciones a emprender propuestas en la Hoja de Ruta, así como los canales (por ejemplo, redes sociales, materiales impresos, eventos presenciales o virtuales, entre otros) y la frecuencia más adecuados para comunicarlos.

¹⁷ El Diseño Centrado en el Humano es una metodología creativa para crear productos y servicios usables y útiles, enfocándose en las necesidades y requerimientos de los usuarios.

3 Capítulo 1: Análisis de situación actual y lecciones aprendidas

Este capítulo tiene por objeto situar en contexto la Hoja de Ruta de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable. La primera parte del capítulo describe el entorno macro-económico general del país a través de un análisis basado en la metodología PESTAL (PESTEL por sus siglas en inglés). La segunda parte describe con mayor detalle la situación actual de México en los dos temas centrales de la Hoja de Ruta: el sector energético y la Economía Social y Solidaria.

3.1 Análisis macro-económico

El análisis macro-económico permite crear una base sólida para las futuras decisiones de gestión de las líneas de acción de la Hoja de Ruta. En este paso se identifican los parámetros críticos, que podrían considerarse como impulsores del cambio, bien sea a nivel social, tecnológico o para la adopción de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos en los diversos territorios objetivo, y prever futuras dificultades o barreras para las que se podrán establecer estrategias de mitigación. A continuación, se presenta la metodología utilizada y los resultados del análisis.

3.1.1 Metodología: Matriz PESTAL

La herramienta PESTAL permite analizar el entorno macro (nacional) a partir de factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ambientales y Legales (PESTAL), con el objetivo de construir una visión integral del contexto actual. Para el diseño de esta Hoja de Ruta, los principales factores de análisis evaluados, se centran en el potencial que éstos tienen para afectar, de manera positiva o negativa, el desarrollo de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable en México, para los siguientes años.¹⁸ A continuación, se presenta de forma esquemática, la construcción de la Matriz PESTAL.

Ilustración 3. Matriz PESTAL



Fuente: elaboración propia.

¹⁸ Es importante mencionar que el contexto internacional actual podría tener un impacto en la cadena de suministro energético de México, por lo que se deberá de tomar en cuenta para futuros ajustes en las líneas de acción de la Hoja de Ruta.

Una vez definidos los parámetros a evaluar dentro de cada uno de estos factores de impacto, se recopilaron datos relevantes a través de una robusta consulta de fuentes secundarias de información. Además, se llevó a cabo un taller de co-creación entre los y las integrantes del grupo consultor para determinar aquellos parámetros críticos para el desarrollo de esta Hoja de Ruta. Los resultados se presentan a continuación.

3.1.2 Descripción del contexto actual

Los parámetros críticos definidos para cada uno de los factores de impacto, enunciados en la sección inmediata anterior, se evaluaron desde las perspectivas de la Economía Social y Solidaria y de la energía sustentable. Es decir, las fuentes e información consultada para evaluar estos parámetros se eligieron conforme a su relevancia para los dos temas centrales de la Hoja de Ruta. A continuación, se presentan los resultados.

3.1.2.1 Político

De acuerdo con el Índice de Percepción de Corrupción 2020, México se encuentra en el lugar 124/180 y con la calificación más baja (37/37) dentro de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).¹⁹ Esto coincide con los resultados de la Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG) 2019, en la que 87% de los entrevistados consideró que los actos de corrupción son frecuentes o muy frecuentes en su entidad federativa y casi 16% reportó haber experimentado al menos un acto de corrupción en el último año.²⁰ La corrupción puede distorsionar, dificultar o impedir el acceso y disfrute de bienes y servicios básicos, como agua, energía, salud y seguridad. También, y de la mano con la violencia, aumenta el riesgo (real o percibido) de las inversiones, impidiéndolas o encareciéndolas.²¹

En materia de política pública, por un lado, el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 establece que la nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables.²² Por otro lado, la Red Nacional de Nodos de Impulso a la Economía Social y Solidaria busca fomentar y desarrollar el Sector Social de la Economía a través de alianzas entre academia, gobiernos locales y Organismos del Sector Social.²³ Esto abre una oportunidad importante para materializar a la generación distribuida²⁴ como un eje clave de la transición energética, no sólo para reducir emisiones de gases de efecto invernadero, sino también para democratizar el acceso, la producción, y el consumo de energía a través de modelos comunitarios y cooperativos.

3.1.2.2 Económico

Durante los últimos 20 años, los indicadores macroeconómicos de México han mostrado gran estabilidad: la inflación se considera controlada,²⁵ la moneda se beneficia de cierta estabilidad

¹⁹ Transparencia Internacional, *Índice de Percepción de la Corrupción 2020: México*. Publicado en enero de 2021 y disponible en: <https://www.transparency.org/en/news/cpi-2020-global-highlights#> (última consulta: septiembre 2021).

²⁰ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), *Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental 2019*, publicada en mayo de 2020 y disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/encig/2019/> (última consulta: septiembre 2021).

²¹ De acuerdo con la ENCIG 2019, la corrupción le costó a los mexicanos \$12,770 millones de pesos en 2019²¹ (\$3,822MXN por persona, casi un mes del salario mínimo general vigente en el país).

²² Presidencia de la República, *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de julio de 2019 y disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019 (última consulta: septiembre 2021).

²³ Instituto Nacional de la Economía Social (INAES), *Nodos de Impulso a la Economía Social y Solidaria NODESS*, publicado en julio de 2021 y disponible en <https://www.gob.mx/inaes/acciones-y-programas/nodos-de-impulso-a-la-economia-social-y-solidaria-nodess-233732> (última consulta: septiembre 2021).

²⁴ La generación distribuida es la generación de energía eléctrica que se realiza por una central eléctrica que no requiere permiso (es decir, que tenga una capacidad instalada menor a 0.5MW) y está interconectada a un circuito de distribución con centros de carga.

²⁵ Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS), *Proyectos México. Oportunidades de Inversión: Tasas de Inflación Históricas 1996-2021*. Publicado en agosto 2021 y disponible en https://www.proyectosmexico.gob.mx/por-que-invertir-en-mexico/economia-solida/politica-monetaria/sd_tasas-de-inflacion-historicas/ (última consulta: septiembre 2021).

frente al dólar²⁶ el Producto Interno Bruto (PIB) ha crecido a tasas positivas²⁷ y la tasa de desempleo es moderada.²⁸ Sin embargo, también es importante reconocer que el país adolece de desigualdades económicas y sociales,²⁹ violencia,³⁰ deterioro ambiental y crecimiento de la informalidad.³¹

De acuerdo con la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés), el consumo de energía eléctrica nacional en México pasó de 99.5TWh en 1990 a 285TWh en 2018,³² principalmente por el crecimiento poblacional y económico, así como por la transformación de las principales actividades económicas. En el mismo periodo, la generación pasó de alrededor de 115,000 GWh a 336,000GWh.³³ Sin embargo, cerca del 60% de esta generación proviene del gas natural,³⁴ cuyas importaciones desde Estados Unidos han aumentado 44% desde 2016.³⁵ Esta dependencia energética aumenta la vulnerabilidad del modelo socioeconómico por la exposición a los precios del gas, que son determinados a nivel regional, y de acuerdo con el valor del dólar estadounidense. Por otro lado, los precios medios de la energía han aumentado desde 2008, con incrementos promedio desde 2% hasta 6%, dependiendo del sector.³⁶ El desarrollo e implementación de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, particularmente a través de la generación distribuida, puede ayudar a disminuir la vulnerabilidad no sólo frente a la disponibilidad de combustibles, sino también respecto del alza de precios de la electricidad.

3.1.2.3 Social

México cuenta con poco más de 126 millones de habitantes, de los cuales 51.2% son mujeres y poco menos de 60% tiene entre 15 y 50 años. 6.14% del total habla alguna lengua indígena (principalmente náhuatl y maya) y, de estos, 11.73% no habla español. 59.2% de la población es Económicamente Activa y, de ésta, 98.2% está ocupada, aunque 56.6% pertenece al sector informal.³⁷ Alrededor de 50% de la población cuenta con al menos la educación básica y menos de 5% es analfabeta.³⁸

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2021 del INEGI, la tasa de incidencia delictiva fue de 33,659/100,000 en 2019, con robo o asalto en la calle o transporte público, extorsión y robo parcial de vehículos como los principales delitos.³⁹ En cuanto a delitos de alto impacto, en el periodo de 2019 y 2020 se registraron 29

²⁶ Banco de México, *Serie histórica diaria del tipo de cambio peso-dólar*, publicada en septiembre de 2021 y disponible en <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF373&locale=es> (última consulta: septiembre 2021).

²⁷ SHCP y BANOBRAS, *Proyectos México. Oportunidades de Inversión: Crecimiento Económico de México 2008-2020*. Publicado en agosto 2021 y disponible en: <https://www.proyectosmexico.gob.mx/por-que-invertir-en-mexico/economia-solida/crecimiento-economico/> (última consulta: septiembre 2021).

²⁸ SHCP y BANOBRAS, *Proyectos México. Oportunidades de Inversión: Histórico Tasa de Desempleo en México 2006-2021*. Publicado en agosto 2021 y disponible en https://www.proyectosmexico.gob.mx/por-que-invertir-en-mexico/mercado-potencial/sd_historico-tasa-de-desempleo-en-mexico/ (última consulta: septiembre 2021).

²⁹ Banco Mundial, *Índice de Gini -México*. Disponible en <https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI?locations=MX> (última consulta: septiembre 2021).

³⁰ INEGI, *Datos: Seguridad Pública y Justicia*, disponible en <https://www.inegi.org.mx/temas/incidencia/> (última consulta: septiembre 2021).

³¹ INEGI, *Datos: Medición de la Informalidad*, disponible en <https://www.inegi.org.mx/temas/pibmed/> (última consulta: septiembre 2021).

³² International Energy Agency (IEA), *Country Profile: Mexico*, disponible en <https://www.iea.org/countries/mexico> (última consulta: septiembre 2021).

³³ *Ibid.*

³⁴ SENER, *Balance Nacional de Energía 2018*, publicado en 2019 y disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/528054/Balance_Nacional_de_Energ_a_2018.pdf (última consulta: septiembre 2021).

³⁵ SENER, *Sistema de Información Energética (SIE): Volumen de importaciones de carbón y gas natural*, disponible en <https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cveca=PMXF4C01> (última consulta: septiembre 2021).

³⁶ SENER, *Sistema de Información Energética (SIE): Precios Medios de la Energía Eléctrica por Sector Tarifario*, disponible en <https://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cveca=IIBC01> (última consulta: septiembre 2021).

³⁷ INEGI, *Indicadores de Ocupación y Empleo a diciembre 2021*, disponible en https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/iooe/iooe2022_01.pdf (última consulta: febrero 2022).

³⁸ INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2020*, disponible en <https://censo2020.mx/home.html> (última consulta: septiembre 2021).

³⁹ INEGI, *Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2021*, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/envipe/2021/> (última consulta: septiembre 2021).

homicidios por cada 100 mil habitantes,⁴⁰ mientras que en el mismo periodo se registraron 3,217 secuestros (en promedio, 4 por día).⁴¹

La Economía Social y Solidaria presenta una oportunidad no sólo para incluir a la población más joven, las personas adultas mayores y a las mujeres en actividades económicas en línea con el desarrollo sostenible sino también, y sobre todo, para reparar y robustecer el tejido social. Por un lado, creando lazos y redes de protección económica y social para la población dependiente y, por el otro, reduciendo espacio para la violencia y migración.

3.1.2.4 Tecnológico

Del total instalado, alrededor de 99% corresponde a solar fotovoltaica seguido de biogás (0.63%), biomasa (0.11%), cogeneración (0.07%) y eólica (0.03%). El 0.01% restante está compuesto por gas, diésel/ combustóleo y mini hidro.⁴²

A pesar de que el país cuenta con una irradiación solar promedio de 5.3kW/m², los estados de Jalisco, Nuevo León, Chihuahua y el Estado de México concentran la mayoría de las centrales solares fotovoltaicas de generación distribuida.⁴³ La capacidad instalada total en generación distribuida es de 1,797MW, mientras que el potencial por radiación está estimado en 84,000MW.⁴⁴ Por otro lado, el potencial aprovechable eólico es de 583MW y el de biomasa de 1,097MW.⁴⁵

El desarrollo de capacidades para la planeación, instalación, operación y mantenimiento de centrales de generación distribuida puede aumentar la cantidad, calidad y diversidad de los proyectos y servicios. El desarrollo y disponibilidad, cada vez mayor, de tecnologías de la información y comunicación (TIC) para la gestión de los sistemas de suministro de energía pueden disminuir costos de operación y mantenimiento, así como facilitar su integración al Sistema Eléctrico Nacional (SEN) para el caso de centrales interconectadas.

En México no existe regulación en materia de manejo de residuos de paneles solares ni para residuos eléctricos y electrónicos, ni sobre la Responsabilidad Extendida del Productor. Los residuos de los paneles solares fotovoltaicos no se encuentran listados en la NOM-161-SEMARNAT como residuos de manejo especial que requieran un Plan de Manejo de Residuos. Alrededor del 95% de los materiales de un módulo de paneles solares se pueden recuperar y reciclar y el otro 5% es plástico.⁴⁶ Debido a que los componentes se consideran residuos peligrosos (potencial contaminación al suelo si se tiene un mal manejo) es necesario desarrollar lineamientos para facilitar la extensión de la vida útil, la recolección y la gestión al final de la vida útil de los materiales y equipos de generación, almacenamiento, transmisión y distribución de energía, lo que podría impulsar el desarrollo de otro tipo de modelos de negocio comunitarios y cooperativos como la recuperación de materiales.

⁴⁰ INEGI, *Comunicado de Prensa Núm. 398/21*, publicado el 27 de julio de 2021 y disponible en <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/Defcioneshomicidio2020.pdf> (última consulta: septiembre 2021).

⁴¹ Asociación Alto al Secuestro, *Reporte Nacional Diciembre 2018 – Diciembre 2020*, disponible en <https://www.altoalsecuestro.com.mx/estadistica> (última consulta: septiembre 2021).

⁴² Comisión Reguladora de Energía (CRE), *Solicitudes de Interconexión de Centrales Eléctricas con Capacidad Menor a 0.5MW. Contratos de Interconexión de Pequeña y Mediana Escala/ Generación Distribuida -Estadísticas al Primer Semestre de 2021*, publicado en septiembre de 2021 y disponible en <https://www.gob.mx/cre/documentos/pequena-y-mediana-escala> (última consulta: septiembre 2021).

⁴³ *Ibid.*

⁴⁴ Pedro Mentado, "Capacidad fotovoltaica de 5.000MW; potencial de generación distribuida de 84.000MW", publicado en *Energía Hoyía Hoy* el 21 de enero de 2020 y disponible en <https://energiyahoy.com/2020/01/21/capacidad-fotovoltaica-de-5000-mw-potencial-de-generacion-distribuida-de-84000-mw/> (última consulta: septiembre 2021).

⁴⁵ SENER, *Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias. Potencial aprovechable*, publicado en abril de 2016 y disponible en <https://dgel.energia.gob.mx/azel/> (última consulta: septiembre 2021).

⁴⁶ Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL) e Iniciativa Climática de México, *Financiamiento para Acceder a Tecnologías de Energías Renovables de Generación Eléctrica Distribuida en México. Cadena de valor de la generación distribuida fotovoltaica en México*, publicado en junio de 2019 y disponible en <https://csolarmexico.com/wp-content/uploads/2019/08/Cadena-de-Valor-de-la-GDFV-Mexico-2019.pdf> (última consulta: septiembre 2021).

3.1.2.5 Ambiental

A nivel global, existe una tendencia hacia la descarbonización de la generación energética y de la industria productiva, debido principalmente a la emergencia climática, a los compromisos adquiridos frente al Acuerdo de París, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y las declaratorias de neutralidad de carbono de distintos actores. En México, el derecho a un medio ambiente sano está reconocido por la CPEUM; la Ley General de Cambio Climático (LGCC), por su parte, establece las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y la Ley de Transición Energética (LTE) regula el aprovechamiento sustentable de la energía y las obligaciones en materia de energías limpias y reducción de emisiones en la industria eléctrica.

Los compromisos no condicionados de la CND de México se centran en reducir 22% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y 51% de las emisiones de carbono negro a 2030 respecto al escenario tendencial. De cumplirse, las emisiones del país se limitarían a 755 MtCO_{2e}, lo cual está lejos de las 436MtCO_{2e} necesarias para estar en el rango compatible con el 1.5°C comprometido a nivel global.

Algunos de los co-beneficios de cumplir las metas de generación de energía a partir de fuentes limpias pueden ser: ahorro de costos y generación de ingresos en edificios públicos, ahorro de costos y generación de ingresos para comunidades locales y oportunidades de empleo y desarrollo de capacidades⁴⁷. Los proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable son una vía para materializar estos beneficios y reducir el riesgo de conflictos socioambientales presentes en otro tipo de proyectos, como violaciones al derecho a la consulta indígena, tenencia de la tierra o al paisaje, así como contaminación de agua y el suelo.

3.1.2.6 Legal

El marco legal y regulatorio, tanto de la Economía Social y Solidaria como del sector energético en México es completo y robusto. En ambos casos, las bases están sentadas desde la CPEUM y existen leyes y reglamentos que dan forma al tipo y condiciones de participación de los distintos actores en estas materias.

La Ley de la Economía Social y Solidaria (LESS) y la Ley General de Sociedades Cooperativas (LGSC), así como la Ley para Regular las Actividades de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (LRASCP) reglamentan el Artículo 25 de la CPEUM, estableciendo el marco legal en el que opera el sector. Éstas definen al Sector Social de la Economía y a sus integrantes, además establecen los mecanismos y reglas para promover, fomentar y fortalecer la actividad económica del sector social, incluyendo la constitución, organización, funcionamiento y extinción de las Sociedades Cooperativas y sus Organismos. A nivel subnacional, varios estados han aprobado leyes, políticas públicas y asociaciones de fomento al cooperativismo.⁴⁸ La LGSC reconoce tres clases de sociedades cooperativas: i) de consumidores de bienes y/o servicios; ii) de productores de bienes y/o servicios; y iii) de ahorro y préstamo.

Desde la Reforma Constitucional en Materia Energética de diciembre de 2013, la CPEUM mantiene la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica como actividades exclusivas del Gobierno Federal, pero abre la generación y comercialización a la participación de terceros. La Ley de la Industria Eléctrica (LIE), como ley reglamentaria de los artículos 25, 27 y 28 constitucionales, es la encargada de detallar quiénes y bajo qué condiciones pueden participar en cada una de estas actividades, además de definir cuáles son las energías limpias.

⁴⁷ GIZ (2020). Co-beneficios: Contribución de la Transición Energética para el Desarrollo Sostenible en México, Ciudad de México, disponible en: <https://www.cobenefits.info/wp-content/uploads/2020/04/CoBeneficios-Espanol-200330.pdf> (última consulta: septiembre 2021).

⁴⁸ Ciudad de México, Aguascalientes, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Zacatecas, Sonora y Guanajuato. Yucatán, Chihuahua y Chiapas están en proceso de desarrollar sus leyes estatales.

3.2 Situación actual del sector energético y de la Economía Social y Solidaria en México

3.2.1 Análisis de la problemática sobre la pobreza, el acceso y democratización de la energía

El Índice Multidimensional de Pobreza Energética mide la carencia de al menos uno de los servicios o bienes económicos que se consideran básicos para satisfacer necesidades humanas fundamentales, los cuales son: iluminación, calentamiento de agua, cocción y refrigeración de alimentos, confort térmico de las viviendas y entretenimiento. A nivel nacional, existen casi 12.4 millones de hogares (43.4% del total) en situación de pobreza energética, de los cuales 7.8 millones se localizan en zonas urbanas (27.5%) y 4.5 millones en zonas rurales (16%).⁴⁹

El Programa Sectorial de Energía 2020-2024 reporta una cobertura eléctrica de 98.75% en 2018. Esto significa que alrededor de 2 millones de habitantes, mayoritariamente en zonas rurales del país y alejadas de la Red Nacional de Transmisión (RNT) y las Redes Generales de Distribución (RGD), siguen sin contar con acceso a energía eléctrica. Además, los datos de la caracterización del consumo energético del país presentados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), evidencian no sólo la falta de acceso a energía eléctrica, sino también a:

- Servicios de climatización (calefacción/ enfriamiento) para gran parte de las viviendas situadas en zonas climáticas extremas;
- Condiciones de vivienda digna, lo que incrementa los riesgos de salud por el uso de leña o carbón al interior de los hogares para la preparación de alimentos; y
- Medios para la adquisición de electrodomésticos que permitan mejorar la calidad de vida, incrementar la productividad de la población y reducir su consumo energético mediante tecnologías eficientes.⁵⁰

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, establece que la nueva política energética del Estado mexicano impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables. Entre las ventajas asociadas a una mayor participación de las energías sustentables en el país está la generación de empleos para todas las personas, un modelo más democrático y accesible para más sectores de la población y, por ende, una disminución de la pobreza energética.

Los principales desafíos para garantizar el acceso a energía asequible para toda la población pueden agruparse en cuatro grandes rubros (ver Ilustración 4):

Ilustración 4. Desafíos del acceso a energía asequible

⁴⁹ García-Ochoa y Graizbord, *Caracterización espacial de la pobreza energética en México. Un análisis a escala subnacional*, publicado en 2015 y disponible en <http://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/465> (última consulta: septiembre 2021).

⁵⁰ INEGI, *Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares (ENCEVI) 2018*, disponible en <https://www.inegi.org.mx/programas/encevi/2018/> (última consulta: septiembre 2021).

El cierre de la brecha de cobertura nacional que mantiene a alrededor de 2 millones de habitantes sin acceso a energía.

Contribuir a la mitigación del cambio climático de acuerdo con los compromisos adquiridos en la CND frente al Acuerdo de París, para lo que es fundamental avanzar en la transición energética.



La modernización de la infraestructura existente de transmisión y distribución, que registra pérdidas técnicas y no-técnicas de 14%, muy por encima del 8% promedio registrado por los otros países de la OCDE.

La democratización del aprovechamiento del potencial de generación y autoconsumo que brinde mayor soberanía energética a los ciudadanos y permita el despliegue de redes y sistemas de energía renovable en todo el territorio nacional.

Fuente: elaboración propia

3.2.2 El rol de la Economía Social y Solidaria en la transición energética

El Artículo 25 de la CPEUM establece la rectoría del Estado sobre el desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que contribuya a la soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, fomente el crecimiento económico, el empleo y una distribución más justa del ingreso y la riqueza, permitiendo el pleno ejercicio de la libertad y dignidad de los individuos, grupos y clases sociales. El mismo artículo reconoce que los sectores público, privado y social concurrirán al desarrollo económico nacional y mandata el establecimiento de mecanismos que faciliten la organización y expansión de todas las formas de organización social para la producción, distribución, consumo de bienes y servicios socialmente necesarios.

La Ley de la Economía Social y Solidaria (LESS) define al Sector Social de la Economía como el sistema socioeconómico creado por organismos de propiedad social, basados en relaciones de solidaridad, cooperación y reciprocidad, privilegiando el trabajo y al ser humano, conformados y administrados en forma asociativa, para satisfacer las necesidades de sus integrantes y las comunidades donde se desarrollan. Los integrantes del Sector Social son ejidos, comunidades, organizaciones de trabajadores, sociedades cooperativas, empresas que pertenecen mayoritaria o exclusivamente a las personas trabajadoras y todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios.

Aunque la Ley de Transición Energética (LTE) no provee una definición de transición energética, ésta se entiende generalmente como un cambio estructural en el sistema energético pasando de combustibles fósiles a fuentes limpias y renovables como la base de la descarbonización de la economía para reducir la emisión de CyGEI y mitigar los efectos del cambio climático. Este entendimiento pone todo el énfasis en el cambio tecnológico y en las modificaciones a los marcos legales, regulatorios y financieros que lo harán posible.

La propuesta de esta Hoja de Ruta prioriza el entendimiento de la transición energética no sólo como un cambio tecnológico que permita la reducción de emisiones de CyGEI, sino que garantice el acceso a servicios energéticos limpios, asequibles, modernos y confiables para toda la población. Más importante, que permita y favorezca la toma de decisiones alrededor de la producción y consumo de estos servicios de forma informada, consensuada y democrática, poniendo a las personas, sus necesidades y anhelos al centro.

En este sentido, la Economía Social y Solidaria puede y debe jugar un rol fundamental en la consecución de la transición energética, fomentando (ver Ilustración 5):

Ilustración 5. Rol de la ESS en la transición energética



Fuente: elaboración propia

3.2.3 Modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable y la generación distribuida de pequeña escala

El Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2020-2034, establece que, una de las prioridades de este gobierno es impulsar y apoyar la generación distribuida, para que el usuario final sea beneficiado directamente y con ello también avanzar puntualmente hacia la transición energética.⁵¹

El despliegue de sistemas y redes que permitan la incorporación de tecnologías y fuentes limpias de generación distribuida, así como el uso eficiente de la energía podría generar un impacto positivo en:

1. El acceso a energía asequible a los 2 millones de habitantes que no cuentan con ella;
2. La descentralización de la inversión requerida para la modernización de la infraestructura existente, al tiempo que se asegura la estabilidad y calidad en el suministro energético al evitar fallas recurrentes en el SEN; y
3. La mitigación de GEI para el año 2024 y 2030, contribuyendo al cumplimiento de la CND.

Una Cooperativa de Energía Sustentable es una empresa de propiedad colectiva, dirigida democráticamente por sus miembros, formada para satisfacer sus necesidades y aspiraciones energéticas, económicas y sociales comunes,⁵² con base en los principios y valores de la Economía Social y Solidaria. La generación de energía renovable a través de modelos comunitarios y cooperativos puede contribuir al logro de las metas de acceso a energía y las de mitigación del cambio climático. Además, descentraliza la producción, el consumo y la toma de decisiones de la energía, y genera ingresos reales y nominales para las personas.

En México no hay instrumentos legales específicos que regulen las cooperativas de energía sustentable, por lo que éstas se podrían desarrollar a partir de la figura de generación distribuida. La Ley de la Industria Eléctrica (LIE) define a la generación distribuida como la generación de energía eléctrica que se realiza por una central eléctrica que no requiere permiso (es decir, que tenga una capacidad instalada menor a 0.5MW) y está interconectada a un

⁵¹ SENER, *Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2020-2034* disponible en [https://base.energia.gob.mx/dgaic/DA/P/SubsecretariaElectricidad/ConjuntosProyectosInversion/SENER_07_ProgramaDesarrolloSistemaElectricoNacional2020-2034\(PRODESEN\).pdf](https://base.energia.gob.mx/dgaic/DA/P/SubsecretariaElectricidad/ConjuntosProyectosInversion/SENER_07_ProgramaDesarrolloSistemaElectricoNacional2020-2034(PRODESEN).pdf) (última consulta: marzo 2022).

⁵² INAES, (GIZ y DGRV, *Guía: Cooperativas de Energía Sustentable en México*, publicada en 2020 y disponible en [Error! Hyperlink reference not valid.](#) (última consulta: septiembre 2021).

circuito de distribución con centros de carga. Aunque la generación distribuida en México está comúnmente asociada a la generación de electricidad a partir de tecnología solar fotovoltaica y el país cuenta con muy buen recurso solar en casi todo el territorio, algunos proyectos pueden ser más rentables o productivos con otros recursos. Dependiendo de las características de cada comunidad, existe un gran potencial de generación distribuida con biomasa de residuos sólidos urbanos, forestales y agrícolas, geotermia de baja entalpía, mini hidro y micro eólica.

Como parte de la exploración para encontrar los posibles modelos de negocio para cooperativas de energía sustentable, durante el 2020 se hizo un análisis del marco regulatorio y normatividad aplicable a los sectores eléctrico y cooperativo en México. Del análisis de intersección del marco legal energético y cooperativo, se identificaron cuatro modelos de cooperativas de energía sustentable de pequeña escala, considerando el componente social y colaborativo de las cooperativas.⁵³

Los modelos identificados son los que se muestran en la Ilustración 6, para mayor información sobre cada uno de los modelos se puede consultar la Guía: Cooperativas de Energía Sustentable en México, publicada en 2020.

Ilustración 6. Modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable



Fuente: elaboración propia

El Anexo 1 “Análisis del estado actual de la generación distribuida en México y de pequeña escala” presenta una descripción más detallada sobre los modelos de contraprestación utilizados para la generación distribuida, así como la evolución de ésta en México. Sin embargo, existen retos importantes a corto y mediano plazo, entre ellos, la consolidación y proliferación de estos modelos, así como los instrumentos e incentivos sociales, económicos, fiscales y financieros que promuevan su desarrollo. Estos retos se abordarán a mayor profundidad en el Capítulo 2 de este documento.

3.2.4 Mapeo y acceso a productos y servicios de financiamiento

Tomando en cuenta los cuatro modelos identificados de cooperativas de energía sustentables en el análisis descrito en la *Guía: Cooperativas de energía sustentable en México-Cooperativas de consumo de energía solar (prosumidoras⁵⁴)*, se desarrolló el mapeo de las principales fuentes de financiamiento que impulsan el desarrollo de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, los cuales se enlistan en la Tabla 1. Para mayor detalle respecto a cada una de las fuentes de financiamiento y sus productos financieros ver el Anexo 2 “Mapeo de potenciales fuentes de financiamiento”.

⁵³ GIZ, 2020. Guía: Cooperativas de energía sustentable en México. Cooperativas de consumo de energía solar (prosumidoras).

⁵⁴ INAES, (GIZ) y DGRV), Guía: Cooperativas de Energía Sustentable en México, publicada en 2020 y disponible en guía cooperativas VERSION DIGITAL (www.gob.mx) (última consulta: septiembre 2021). (última consulta: septiembre 2021).

Tabla 1. Listado de potenciales fuentes de financiamiento para los modelos de negocio de energía sustentable

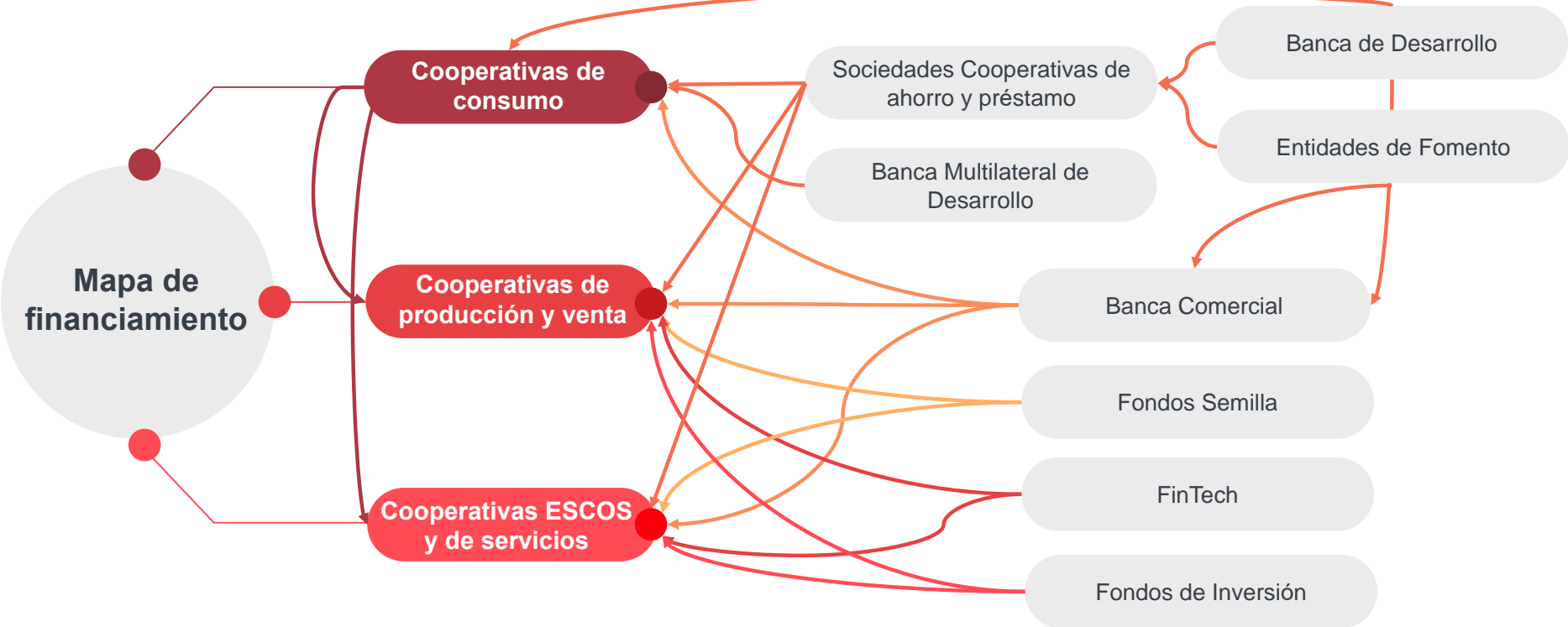
Fuente de financiamiento	Actor	Productos financieros	Modelo de negocio
Banca de desarrollo	Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS)	Financiamiento a Estados y Municipios - Programa Banobras FAIS	Cooperativas de producción y venta de energía
		Financiamiento a Estados y Municipios - Crédito Simple	Cooperativas de producción y venta de energía
	Banco Nacional de Comercio Exterior (Bancomext)	Programa de Energía	Cooperativas de consumo de energía
		Credito PyMex	Cooperativas de consumo de energía
	Nacional Financiera (Nafin)	Financiamiento Csolar	Cooperativas de consumo de energía
Proyectos Sustentables		Cooperativas de consumo de energía	
Banca comercial	CI Banco	CIPanel Solar	Cooperativas de producción y venta de energía Cooperativas de consumo de energía
Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo	NA	Crédito, Arrendamiento financiero,	Cooperativas de consumo de energía Cooperativas de producción y venta de energía Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía
Instituciones de fomento	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE)	Programa de eficiencia energética	Cooperativas de consumo de energía Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.
		Programa de generación distribuida	Cooperativas de consumo de energía
		Programa de Vivienda Social en la Modalidad de Mejoramiento Integral Sustentable	Cooperativas de consumo de energía
	Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA)	Eco-crédito empresarial	Cooperativas de consumo de energía Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.
		Programa de Eficiencia Energética	Cooperativas de consumo de energía
		Programa de Apoyos a Proyectos Sostenibles	Cooperativas de consumo de energía
Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero	Crédito Simple	Cooperativas de consumo de energía	

Sofomes	UNIFIN	ND	Cooperativas de consumo de energía
Fondos de inversión	Becquerel capital	ND	Cooperativas de consumo de energía. Cooperativas de producción y venta de energía Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.
	Banverde	PPA Banverde	Cooperativas de consumo de energía
	Balam	ND	Cooperativas de producción y venta de energía Cooperativas de consumo de energía Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.
FinTech – Financiamiento colectivo	Red Girasol	NA	Cooperativas de consumo de energía
	Konfio	NA	Cooperativas de consumo de energía
	Fairplay	NA	Cooperativas de consumo de energía
	Amplifica Capital	NA	Cooperativas de producción y venta de energía Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.
Fondo Semilla	Redwood Ventures	NA	Cooperativas de producción y venta de energía Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.
	Soldier Field Angels	NA	Cooperativas de producción y venta de energía Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.
	Trebol Capital	NA	Cooperativas de producción y venta de energía. Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro de energía.
Fondos estatales	Fondo Jalisco de Fomento Empresarial	Financiamiento verde	Cooperativas de consumo de energía
	Instituto Mexiquense del Emprendedor	Financiamiento a emprendimientos	Cooperativas de consumo de energía
	Fondos Guanajuato	Financiamiento a empresas locales	Cooperativas de consumo de energía

Fuente: elaboración propia

A continuación, se ejemplifica la relación de las diversas fuentes de financiamiento con relación a los modelos de negocio.

Ilustración 7. Mapa de financiamiento



Fuente: elaboración propia

3.2.5 Identificación de nichos y regiones prioritarias

La metodología para la identificación de nichos y regiones prioritarias permite realizar un análisis para establecer una regionalización energética del país, así como la identificación de localidades donde se considere viable la implementación de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, desde la perspectiva de la Economía Social y Solidaria y del sector energético.

El objetivo general de la metodología es establecer una regionalización energética del país a partir de la identificación de infraestructura eléctrica, la disponibilidad de recursos energéticos, así como de los municipios y localidades con mayores carencias energéticas en el ámbito de la vivienda, y que, en conjunto, aporte elementos para la priorización de la intervención a través del impulso de proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable. Por su parte, los objetivos específicos se listan en la ilustración integrada a continuación.

Ilustración 8. Objetivos específicos de la identificación de nichos y regiones

01	Especificar la presencia de infraestructura eléctrica a nivel regional, lo que a su vez permitirá identificar las regiones con mayor rezago de infraestructura.
02	Identificar la disponibilidad de recursos energéticos predominantes por región e identificar las localidades con posibilidades de generación de electricidad para cada recurso analizado, e inclusive, de poligeneración eléctrica, a partir de la presencia de más de un recurso.
03	Identificar las regiones energéticas con mayor presencia de municipios con Índice de Pobreza Energética Multidimensional (IPEM) alto y muy alto, así como la disponibilidad de recursos energéticos para estos municipios.
04	Identificar las localidades del Fondo de Servicio Universal Eléctrico (FSUE) con prioridad para la implementación de proyectos comunitarios / cooperativos de energía renovable, en virtud de su presencia dentro de municipios con IPEM alto y muy alto, así como de la disponibilidad de recursos energéticos en ubicaciones cercanas (no más de 10 kilómetros).
05	Señalar la cantidad de localidades FSUE con acceso cercano a alguna Sociedad Cooperativa de Ahorro y Préstamo (SOCAP) autorizada para el ejercicio 2020- 2021, por ser fuentes potenciales de financiamiento de proyectos comunitarios, cooperativos de energías renovables.

Fuente: elaboración propia

3.2.5.1 Definición de los criterios para la selección de nichos y regiones prioritarias

Como parte del proceso de elaboración de una regionalización energética, se revisó, en primer lugar, la regionalización por estacionalidad climática de la CONUEE, seguida de algunas propuestas de regionalización socioeconómica del país. Esto permitió desarrollar una propuesta de regionalización energética del país que integra los usos finales de la energía asumidos por la regionalización climatológica, así como la incidencia de los factores socioeconómicos (densidad poblacional, por ejemplo) en la disposición de infraestructura eléctrica, sumando la disponibilidad de recursos energéticos aprovechables que caracterizan de forma diferencial cada una de las regiones identificadas.

3.2.5.1.1 Regionalización por usos finales de la energía en función de la estacionalidad climática

Se entiende la regionalización como un proceso de ordenamiento del territorio nacional a partir de su división en áreas menores, lo que permite la identificación de características comunes y representativas de estos subconjuntos territoriales, al tiempo que representa una herramienta metodológica para facilitar el análisis y la intervención desde distintos ámbitos (Cfr. Comisión

Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO), en este caso, para facilitar la identificación de localidades de intervención prioritaria.

Por su parte, se considera un nicho como un espacio dentro del mercado donde es posible implementar modelos de negocio que, desde la perspectiva de la economía social, incidan positivamente en la satisfacción de necesidades de una población a nivel local, socializando adicionalmente otros beneficios derivados del desarrollo de modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable.

En este sentido, para la identificación de nichos y regiones prioritarias, se llevó a cabo un análisis de distintas fuentes oficiales, entre ellas el Censo de Población y Vivienda de 2020, el Marco Geoestadístico Nacional de 2020, el Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias, así como la Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares (ENCEVI) 2018 del INEGI, la cual retoma la clasificación de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) que divide el país en 3 regiones climáticas (ver Mapa 1), bajo el supuesto de que existe una correlación entre los usos finales de la energía y las condiciones climáticas a lo largo del año.

Mapa 1. Regionalización por estacionalidad climática



Fuente: elaboración propia con base en la Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares (ENCEVI) 2018

De acuerdo con los resultados de la ENCEVI, las principales variaciones en los usos de la energía son aquellas relacionadas con la regulación de la temperatura y el calentamiento de agua, siendo más acentuado el uso de calefacción, aire acondicionado y aislamiento térmico en los estados de la región cálida extrema, aunque con un 12.4% de viviendas de la región tropical que declaran el uso de aire acondicionado. Finalmente, en lo que respecta a la presencia de calentador de agua, la región templada alcanza el 56% de viviendas con presencia de calentador, en tanto que la región tropical apenas alcanza el 9%.

La información de la ENCEVI debe interpretarse con cautela, pues el bajo uso de determinados bienes no indica necesariamente pobreza energética. **Por ello, es importante recalcar que la regionalización establecida tiene la finalidad de dar cuenta de la importancia de la variable climatológica en el uso final de la energía, más que de caracterizar la pobreza energética. Al respecto de la medición de la pobreza energética, el INAES ha desarrollado el Índice de Pobreza Energética Multidimensional, que considera algunas particularidades**

relacionadas con la clasificación utilizada en la ENCEVI,⁵⁵ lo cual permite incluir en el análisis las diferencias regionales en el acceso a distintas fuentes de energía en el hogar.

3.2.5.1.2 Regionalización socioeconómica de México⁵⁶

La regionalización climatológica no basta para identificar regiones de atención prioritaria para la implementación de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, pues no permite identificar diferencias a nivel subregional. A continuación, se integra una segunda regionalización del territorio nacional basada en la propuesta de Fouquet (2008) y elaborada a partir del análisis de la integración socioeconómica de las entidades federativas, dando como resultado un total de 8 regiones que son: Región Noroeste, Región Oeste, Región Noreste, Región Centro-norte, Región Este, Región Centro-sur, Región Sureste y Región Suroeste (ver Anexo 3 “Metodología de identificación de nichos y regiones” para más detalle).

La regionalización descrita no implica que no haya diferencias entre entidades al interior de cada región, pero sí permite observar algunas tendencias de desarrollo económico desigual interregionales, que de otro modo pasarían desapercibidas.

Existen otras formas de regionalizar el país a partir del análisis de variables socioeconómicas, como la tipificación clásica propuesta por Ángel Bassols Batalla (1992) que refiere la presencia de recursos naturales que permiten el desarrollo de determinadas actividades productivas; la complementariedad de las actividades económicas entre distintas zonas al interior de la región y entre las distintas entidades que componen la región, y finalmente, la homogeneidad en el desarrollo de las fuerzas productivas, entendidas como los medios materiales, mano de obra y técnicas involucradas en todo proceso productivo.⁵⁷

3.2.5.1.3 Regionalización energética de México

Como primer paso para la identificación de nichos y regiones prioritarias para la implementación de proyectos comunitarios y cooperativos de energía sustentable es fundamental establecer una regionalización a partir de las características energéticas del país.

Para establecer una regionalización energética nacional retomamos la regionalización socioeconómica descrita previamente, la cual tiene correspondencia con la regionalización por estacionalidad climática de la CONUEE, salvo el estado de Veracruz. Sin embargo, la regionalización económica puede integrarse como punto de partida para la regionalización energética, sumando como variable la regionalización por estacionalidad climática, tal y como se observa en la Tabla 2, además de integrar variables como disponibilidad de recursos energéticos e infraestructura eléctrica, es decir, se caracterizan las regiones de México desde una perspectiva energética.

Tabla 2. Regionalización climática y regionalización socioeconómica

Entidad federativa	Regionalización climática	Regionalización socioeconómica
Aguascalientes	Región templada	Centro-norte
Guanajuato		
Querétaro		
San Luis Potosí		

⁵⁵ Es el caso del uso de la variable de ausencia de ventiladores en lugar de la de ausencia de calefactores o de aire acondicionado en las viviendas para el caso de la región tropical.

⁵⁶ Los datos de esta sección fueron obtenidos de INEGI, 2020b y 2020c.

⁵⁷ Es importante resaltar que hemos decidido no considerar esta regionalización debido a dos condicionantes, en primer lugar porque se trata de una regionalización que responde a un diagnóstico social elaborado por Ángel Bassols hace aproximadamente 30 años, lo que implica que los elementos de desarrollo socioeconómico regional identificados no necesariamente se han mantenido de la misma forma hasta la actualidad y en segundo lugar, porque su adopción implicaría una mayor cantidad de divergencias respecto de la regionalización por estacionalidad climática, elaborada por la CONUEE, tomada como base para su cruce con la regionalización socioeconómica elegida.

Zacatecas		
Ciudad de México		
Estado de México	Región templada	Centro-sur
Morelos		
Hidalgo	Región templada	Este
Puebla		
Tlaxcala		
Veracruz de Ignacio de la Llave	Región tropical	
Coahuila de Zaragoza	Región cálida extrema	Noreste
Baja California	Región cálida extrema	Noroeste
Baja California Sur		
Chihuahua		
Durango		
Sinaloa		
Sonora		
Colima	Región templada	Oeste
Jalisco		
Michoacán de Ocampo		
Nayarit	Región tropical	Sureste
Campeche		
Quintana Roo		
Tabasco		
Yucatán		
Chiapas	Región tropical	Suroeste

Fuente: elaboración propia con base en ENCEVI (2018) y Fouquet (2002)

La regionalización adoptada supone la ventaja de un nivel de especificidad mayor que la regionalización climática, al tiempo que integra la actividad económica y particularidades sociales como elementos explicativos de la configuración energética regional; por ejemplo, la presencia de infraestructura eléctrica y localidades con carencias de electrificación. Al mismo tiempo, la identificación de la disponibilidad de recursos energéticos a nivel subregional permitirá subsanar la integración de una región con dos condiciones climáticas prevalecientes distintas, gracias al detalle de la descripción de recursos disponibles. Por ello, una vez identificadas las regiones, se utilizan los siguientes elementos para el desarrollo del análisis (ver Ilustración 9).

Ilustración 9. Elementos para análisis energético regional

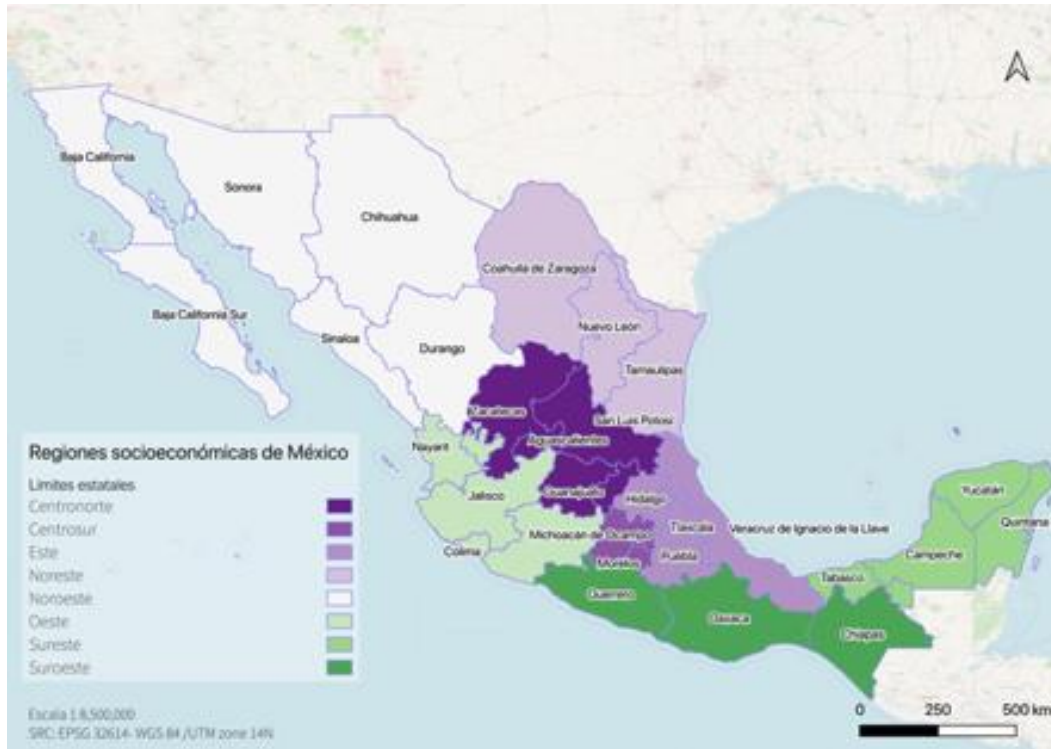
01	Identificación de infraestructura eléctrica y su distribución geográfica [subestaciones eléctricas con infraestructura para líneas de alta tensión, (SEE) y líneas de alta tensión (LAT)]. Nos permite establecer la cantidad de kilómetros de líneas de alta tensión, la relación entre el número de subestaciones eléctricas y el área territorial en cada región. Además de la tasa de subestaciones por cada 10,000 habitantes con la finalidad de pormenorizar las regiones que presentan mayores carencias de electrificación. Para ello se integrará información de la CFE, del Marco Geoestadístico Nacional (MGN) de 2020 y del censo de población y vivienda 2020.
02	Listado, a nivel regional, de municipios con carencias energéticas, de acuerdo con el Índice de Pobreza Energética Multidimensional 2020 del INAES, así como la disponibilidad de recursos energéticos dentro de cada municipio
03	Ubicación geográfica de localidades con 40 habitantes o más, de los listados del componente de instalación de sistemas aislados de electrificación y del componente de Extensión de Red, ambos publicados por el FSUE en 2021 y cuyo propósito primordial es el de financiar acciones de electrificación en comunidades rurales y zonas urbanas marginadas, así como el suministro de lámparas eficientes y el Suministro Básico a Usuarios Finales en condiciones de marginación.
04	Cercanía de las localidades FSUE a zonas con alta calidad de recursos energéticos de acuerdo con información del Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias (AZEL), incluyendo la disponibilidad solar, eólica, geotérmica y de biomasa (residuos industriales, forestales, pecuarios y urbanos).
05	Cercanía de localidades FSUE a SOCAP autorizadas para 2020- 2021, a partir de un análisis de redes que permitirá la construcción de un área de servicio de 10km, utilizando como base la Red Nacional de Caminos (RNC) del INEGI, en virtud de que el acceso a crédito puede no requerir una ubicación más cercana, a diferencia del acceso a recursos energéticos. Dicho análisis permitió la identificación de 35 localidades con acceso potencial a alguna SOCAP.

Fuente: elaboración propia (Punto 3^{58,59}, Punto4⁶⁰, Punto 5^{61,62})

A pesar de que tanto el IPEM como los listados del FSUE están diseñados para dar cuenta del tema energético en el ámbito doméstico y comunitario, constituyen indicadores que permiten comprender de forma general la situación energética de las regiones analizadas. Esto es así porque una gran cantidad de actividades productivas dependen de la misma energía que se consume en el ámbito doméstico.

En el Anexo 3 “Metodología de selección de nichos y regiones prioritarias” en el Capítulo 2, se encuentra el análisis detallado de la caracterización energética de las ocho regiones.

Mapa 2. Regionalización socioeconómica y energética de México



Fuente: elaboración propia

⁵⁸ Cada uno de los listados identifica las localidades con necesidades energéticas, donde es factible la implementación de proyectos de electrificación a través de instalación de sistemas aislados o a partir de la extensión de la red. De acuerdo con el FSUE, existen 437 localidades a nivel nacional con viabilidad para la implementación de proyectos de electrificación a través de instalación de sistemas aislados, aunque solo 217 de ellas se consideran dentro del presente análisis debido a que el resto cuenta con menos de 40 habitantes. Por su parte, de las 1,393 localidades FSUE del componente de extensiones de red, solo se incluyen 1200, por los mismos motivos. Con la finalidad de tener mayor claridad sobre el alcance de la metodología presentada, es importante señalar que se conservaron los registros de localidades sin información sobre población (144 casos), por lo que la viabilidad de implementación de modelos comunitarios cooperativos de negocio para estas localidades estará supeditada a la identificación de la población beneficiaria potencial, además de otros factores técnicos, socioculturales, de financiamiento u otros que se determinen a partir de un análisis a nivel territorial.

⁵⁹ Se toma como referencia mínima esta cantidad de habitantes para conservar concordancia con la identificación de las zonas potenciales de atención de Cajas de Ahorro y Préstamo, (Cfr. INAES, 2021b) así como por que consideramos que es mayor la dificultad para la conformación de grupos de trabajo en localidades donde existe poca población.

⁶⁰ Las zonas con alta calidad son las zonas con mayor potencial del recurso, es decir no considera valores mínimos del recurso; son solo aquellas zonas o sitios en las que el recurso es bueno para su aprovechamiento en la producción de electricidad (AZEL, s. f.)

⁶¹ Es decir, un área hipotética, que implica que las personas pueden acceder a los servicios de las SOCAP debido a su cercanía y acceso, considerando como base las vías de comunicación.

⁶² La construcción de un buffer, como en el caso del análisis de la disponibilidad potencial de recursos, toma en cuenta una distancia en línea recta, a vuelo de pájaro, entre las localidades y las áreas con disponibilidad; mientras que el análisis de redes toma en cuenta las barreras físicas que representan las vías de comunicación. No obstante, debido a la escala con la que se presentan los mapas del análisis regional, es posible que no se identifiquen las redes construidas a detalle, sin embargo, se presentan los resultados del análisis en tablas que permiten conocer qué localidades se ubican dentro del área de servicio de las SOCAP.

3.2.5.2 Selección de localidades prioritarias

En el análisis presentado en el “Anexo 3: Metodología de selección de nichos y regiones” permite observar la situación energética a nivel regional, identificando al mismo tiempo algunas características de las localidades FSUE, importantes para establecer una priorización de intervenciones a través de la implementación de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable, cuyo eje central son las energías renovables y la Economía Social y Solidaria. Para la realización del listado presentado a continuación se consideraron las siguientes variables:

Tabla 3. Criterios para la priorización de localidades

Dimensión	Criterios	Prioridad
Recursos energéticos	Disponibilidad de recursos en un área de no más de 2 km con respecto a la ubicación de la localidad (o dentro de la localidad en el caso del recurso solar ⁶³).	1
	Disponibilidad de recursos en un área de no más de 10 km con respecto a la ubicación de la localidad (o a no más de 2 km la localidad en el caso del recurso solar).	2
	Posibilidad de generación de energía a partir de más de un recurso (poligeneración).	3
OSSE	Acceso potencial a SOCAP a no más de 10 km de distancia de cada localidad, utilizando como base la Red Nacional de Caminos.	4
Pobreza energética	Grado de Pobreza Energética Multidimensional del municipio donde se encuentra la localidad (alto y muy alto).	5

Fuente: INAES

Como resultado de la evaluación se obtienen las localidades, es decir, los principales nichos para la implementación de modelos energéticos de negocio desde la perspectiva de la economía social, las cuales se presentan a continuación⁶⁴

Tabla 4. Localidades prioritarias para el impulso de los modelos de negocio de energía

Estado	Municipio	Localidad	Población	Puntuación
Chihuahua	Chihuahua	Chihuahua	925,762	7
Durango	Lerdo	Lerdo	96,243	7
Oaxaca	Miahuatlán de Porfirio Díaz	Miahuatlán de Porfirio Díaz	29,130	5.5
	San Jerónimo Tlacoahuaya	Macuilxóchitl de Artigas Carranza	3,173	5.5
Puebla	Tecamachalco	Tecamachalco	31,315	7
	Tlatlauquitepec	Ocotlán de Betancourt	3,349	5.5
	Tlatlauquitepec	Tatazoquico	2,198	5.5
San Luis Potosí	Cerro de San Pedro	Joyita de la Cruz	366	5.5
	Cerro de San Pedro	Los Gómez Lado Oriente	421	5.5
	San Luis Potosí	Fracción Milpillas	2,027	6.5
	San Luis Potosí	San Luis Potosí	845,941	8.5
	Villa de Reyes	Villa de Reyes	12,017	6
Sonora	Cajeme	Ciudad Obregón	329,404	6
Tamaulipas	Victoria	Ciudad Victoria	332,100	8
Zacatecas	Fresnillo	Fresnillo	143,281	7.5

Fuente: elaboración propia

⁶³ Es importante mencionar que esta especificidad para el recurso solar únicamente es motivada por su mayor disponibilidad en el territorio nacional, y para hacer los resultados más significativos.

⁶⁴ La ponderación de variables para la obtención del listado de localidades presentadas podrá consultarse en el Anexo 3. Metodología de selección de nichos y regiones de la Hoja de Ruta sobre modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable.

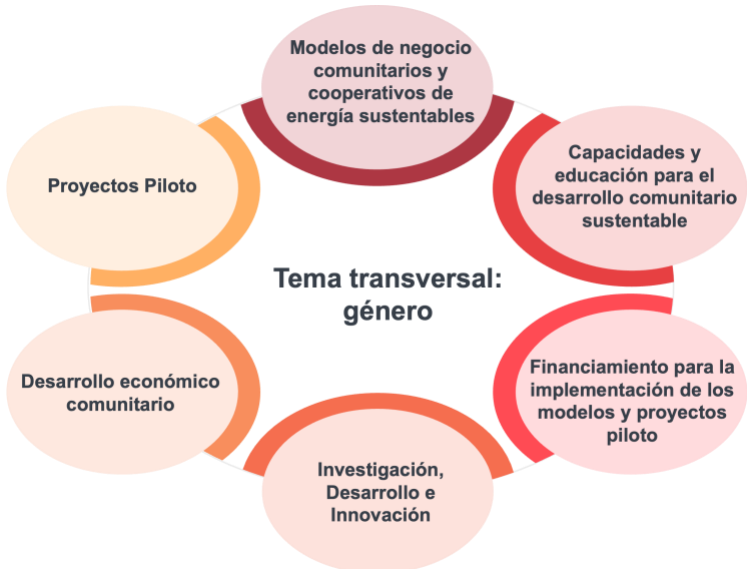
La presente metodología se ha desarrollado de forma tal que indica las localidades donde se ha identificado disponibilidad potencial de recursos, fuentes de financiamiento y necesidades energéticas, no obstante, se sugiere la realización de estudios de campo que abonen en la identificación de la pertinencia y viabilidad de implementar modelos de negocio comunitarios / cooperativos en energías renovables, para lo cual se puede hacer uso del instrumento cualitativo para llevar a cabo estudios de campo en vista a la selección de comunidades (Anexo 9: “Instrumento cualitativo para llevar a cabo estudios de campo”).

3.2.6 Lecciones aprendidas

El análisis de las lecciones aprendidas e insumos derivados del acompañamiento a los proyectos piloto tiene como objetivo identificar las áreas de mejora en el proceso de aprendizaje organizacional, la planeación de los proyectos y procesos, la identificación de brechas de conocimiento, el desarrollo de metodologías y los procedimientos operativos. Este análisis permite conocer el desempeño de los proyectos, identificar las fortalezas y áreas de oportunidad e identificar dónde establecer guías para el desarrollo de modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable.

El análisis de lecciones aprendidas se llevó a cabo sobre los proyectos piloto desarrollados en Tosepan, Puebla; Punta Allen, Quintana Roo; Tlaquepaque, Jalisco; Topilejo y Parres; Ciudad de México, y Guaymas, Sonora, a través de información documental y entrevistas realizadas con el equipo del Laboratorio de Innovación Económica y Social (LAINES), que participó en la planeación, desarrollo e implementación de los proyectos piloto. El acompañamiento a los 6 pilotos se dio en el marco de esta iniciativa mediante un Grant Agreement por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania. Para esto se definieron una serie de elementos que fueron abordados durante las entrevistas; la información recopilada de las entrevistas puede ser consultada en el Anexo 8 “Matriz condensada de oportunidades y barreras por temas estratégicos y ejes de la Hoja de Ruta”. Los temas abordados para el análisis y recopilación de lecciones aprendidas se pueden sintetizar en los siguientes (ver Ilustración 10):

Ilustración 10. Temas seleccionados para el análisis de lecciones aprendidas



Fuente: elaboración propia

A continuación, se presentan las lecciones aprendidas identificadas durante las consultas realizadas (ver Anexo 4 “Lecciones aprendidas” para más detalle del análisis):

- **Perspectiva de género**
 1. Romper el paradigma en las comunidades respecto a que el trabajo técnico no puede ser realizado por mujeres a través de estrategias de comunicación.
 2. Impulsar el involucramiento de mujeres como líderes de la comunidad ya que sigue existiendo una figura dominante por parte de los hombres de la comunidad.
- **Modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable**
 1. Capacitar para el desarrollo e implementación de un modelo de negocio, así como desarrollar un análisis técnico (diagnóstico energético) para entender cómo incorporar la generación de energía a través de fuentes renovables en los procesos productivos.
 2. Involucrar a los gobiernos locales en el desarrollo de los proyectos y de la CFE para la interconexión de los proyectos (cuando aplique), en temas de regulación y disponibilidad de tierras/predios para llevar a cabo el proyecto.
 3. Conocer cuáles son las restricciones de desarrollo urbano u ordenamiento territorial, así como la normativa en el ámbito ambiental para el desarrollo del proyecto y/o brindar asesoría a las comunidades en este rubro.
- **Capacidades y educación para el desarrollo comunitario sustentable**
 1. Desarrollar un programa de formación técnica enfocado en actividades relacionadas con la creación de cooperativas, instalación y servicios técnicos de tecnologías de energía renovable, eficiencia energética, así como en temas administrativos y de desarrollo de modelos de negocio.
 2. Involucrar a organizaciones con capacidades técnicas para el desarrollo de procesos de creación de competencias para las comunidades.
- **Financiamiento a la implementación de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable y de proyectos de energía renovable.**
 1. Explicar a las comunidades los mecanismos de financiamiento para el desarrollo e implementación de los proyectos piloto desde su planeación.
 2. Acercar a las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo autorizadas para generar alianzas que permitan la implementación de los modelos de negocio.
- **Investigación, desarrollo e innovación**
 1. Identificar la tecnología a instalar en las comunidades tomando en cuenta la necesidad, el uso y consumo de la energía y los intereses de la comunidad.
 2. Vincular con organizaciones (academia, centros de investigación, asociaciones) que puedan brindar asistencia técnica a las comunidades y cooperativas para la implementación del proyecto.
- **Desarrollo económico comunitario**
 1. Comunicar, de manera transparente y abierta, desde el inicio del proyecto, definir cuáles son los canales de comunicación y cómo se llevará a cabo el flujo de la información. La comunicación debe ser sencilla y directa a los miembros de las comunidades y no concentrar la información entre pocas personas.
 2. Socializar los avances y resultados de cada una de las etapas del proyecto, y tomar en cuenta las reacciones de la comunidad. Llevar a cabo un proceso democrático con la comunidad para la toma de decisiones y reconocer a los miembros de la comunidad.
 3. Explicar mejor los beneficios de organizarse como comunidad/cooperativa.
 4. Abrir la convocatoria a grupos interesados en involucrarse, más que a la asignación de aliados específicos.
- **Proyectos Piloto**

1. Reflejar la relación entre la comunidad y el aliado en territorio desde el diagnóstico para la selección de los Proyectos Piloto, y adaptarlo al contexto. Además, enfocarse en las necesidades energéticas de la comunidad y contar con la participación de un aliado técnico. Es importante realizar una verificación en territorio antes de la selección del sitio para desarrollar el proyecto.
2. Definir un proceso de priorización de grupos, según la cercanía con la comunidad y la posibilidad de acompañar en territorio la implementación, así como entender las necesidades que une a los grupos involucrados. La comunidad debe apropiarse del proyecto desde un inicio.
3. Brindar asesoría legal para la constitución como cooperativa, para los trámites que se deberán llevar a cabo ante CFE y el registro de la marca.
4. Definir indicadores y desarrollo de línea base para partiendo de ahí, monitorear y tomar decisiones más estratégicas según las condiciones y el contexto de cada comunidad.
5. Dejar claro, desde el inicio del proyecto, el alcance y papel que juega cada parte en el proyecto y validar con los grupos de trabajo la disponibilidad (horarios) y tiempo que pueden dedicarle al proyecto. Esto es importante para el involucramiento de hombres y mujeres.

Como resultado del análisis de las lecciones aprendidas se identifican cinco grandes desafíos en el desarrollo e implementación de modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable (ver Ilustración 11).

Ilustración 11. Desafíos para la implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable



Fuente: elaboración propia

- Selección de las comunidades y su acompañamiento.

Es clave entender cuáles son las necesidades energéticas actuales, así también saber cómo utilizan y consumen la energía las comunidades en las actividades cotidianas como en las productivas. Para llegar a este nivel de entendimiento se requiere un diagnóstico más profundo que no sólo incluya información documental, sino también una visita de campo que permita generar una mayor comprensión del contexto social de la comunidad a impactar, identificar cuáles son los aliados potenciales para el desarrollo e impulso de los proyectos de energía sustentable, así como conocer cuáles son los antecedentes de la relación entre la comunidad y la o el aliado para su implementación. Esto es relevante ya que se requiere de la actuación de un aliado/a en el territorio que tenga la disponibilidad para llevar a cabo el acompañamiento

a la implementación de los modelos ya que son proyectos con grupos que podrían no haber tenido ningún involucramiento previo con temas de energía y/o modelos de organización comunitaria y cooperativa. Es importante mencionar que el aliado/a debe ser sensible a las realidades locales y principalmente las de comunidades marginadas. El modelo ideal es aquel que involucra a las comunidades desde la investigación, propuesta, análisis de problemáticas, diagnóstico, procedimientos y definición de compromisos.

- Involucramiento de los y las jóvenes

Uno de los grandes desafíos es el cómo despertar el interés en las juventudes hacia proyectos relacionados con la producción de energía sustentable en su comunidad y cómo generar un impacto en su visión a futuro. Por un lado, sigue creciendo la tendencia de los y las jóvenes por emigrar hacia entornos urbanos e incluso fuera del país en busca de labores dignas y estables y de mejores oportunidades de desarrollo (personas que no han sido permeadas por la comunidad y/o las cooperativas), y están las personas vinculadas que sí ven este tipo de proyectos como un espacio de creación de oportunidades para ellos y su comunidad.

- Creación de capacidades

Se requiere la definición de un proceso para desarrollar, fortalecer y mantener las capacidades de las personas que participarán en los modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable que los ayude a comprender los modelos de negocio, las opciones de financiamiento y las implicaciones de cada una de ellas, entender cómo funciona un modelo de organización comunitario y cooperativo de energía más allá de la parte técnica. Se requiere la formación de un grupo sólido y comprometido en mejorar las condiciones de vida a través de la Economía Social y Solidaria.

- Financiamiento

Falta de mecanismos de financiamiento a las que puedan acceder las comunidades y cooperativas para el desarrollo e implementación de los modelos de negocio de energía sustentable. Se requiere llevar a cabo una coordinación con alternativas de financiamiento de otras instituciones o de las cooperativas de ahorro y préstamos, así como créditos para financiar proyectos de energía renovable. Es importante resaltar que este tipo de modelos de negocio buscan a largo plazo que las comunicadas y cooperativas puedan autofinanciar su implementación.

- Comunicación

Uno de los principales aspectos para el éxito de la implementación de modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable es la comunicación. La falta de una estrategia de comunicación puede llegar a obstaculizar la implementación de estos modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, incluso hasta detenerlos por completo. Es importante que se desarrolle desde la etapa de planeación, un canal de comunicación claro sobre los objetivos, impactos y los aspectos relevantes del proyecto con respecto a la comunidad, que se establezca el correcto flujo de información entre los líderes y miembros de la comunidad, así como el proceso de socialización de avances.

4 Capítulo 2: Análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y barreras del contexto

Este capítulo tiene por objeto mostrar el análisis de las principales barreras y oportunidades para el despliegue de los modelos cooperativos y comunitarios en energía sustentable, así como las debilidades y fortalezas que deberán ser consideradas para el diseño de mecanismos habilitadores de los planes de acción a definir en cada etapa de implementación a través de la herramienta FODA utilizando el resultado de los análisis presentados en el Capítulo 1 y la información recopilada de las entrevistas y consultas realizadas a los actores y actrices claves.

4.1 Análisis FODA

El análisis FODA parte de los resultados del análisis macro-económico (PESTAL), evaluación de lecciones aprendidas y la información proporcionada por las partes interesadas clave durante el proceso de entrevistas. Durante estas conversaciones se abordaron diversas aristas y perspectivas del estado actual del sector energético, de la Economía Social y Solidaria, de los proyectos piloto sobre modelos de negocio de energía sustentable, así como conocer su visión y liderazgo como actores y actrices clave para esta Hoja de Ruta de largo plazo.

La información del análisis FODA se presenta en forma sistematizada con el objetivo de facilitar el proceso de construcción de las líneas estratégicas y los mecanismos habilitadores que darán curso a la implementación de la Hoja de Ruta, lo que facilita la definición de las respectivas líneas de acción y establece las condiciones habilitantes prioritarias para la implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.

El detalle del análisis FODA puede consultarse en el Anexo 5 “Análisis FODA”. Este capítulo se complementa con los siguientes anexos:

- Anexo 6 “Identificación de actores claves”;
- Anexo 7 “Fichas resumen de entrevistas y consultas realizadas a actores y actrices claves”, y
- Anexo 8 “Matriz condensada de oportunidades y barreras por temas estratégicos y ejes de la Hoja de Ruta”.

Como resultado del análisis se obtuvo la siguiente matriz FODA (ver Ilustración 12).

Ilustración 12. Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas (FODA)

Análisis FODA – Modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable

FORTALEZAS

- México cuenta con un marco legal para el impulso de la Economía Social y Solidaria y la Generación Distribuida.
- PND 2019-2024: Impulsará el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con EERR.
- Experiencia previa en México en modelos de cooperativas de consumidores, productores de bienes y/o servicios y cooperativas de ahorro y préstamo, y modelos de negocios de energía sustentable.
- Disponibilidad de productos financieros para la generación distribuida con tecnología fotovoltaica y solar térmica.
- Red Nacional de NODESS.
- Sistema Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica Especializada.
- Estándares de competencia de CONOCER para la certificación.
- Las SOCAPs que trabajan en comunidades con hablantes indígenas cuentan con personal bilingüe para su atención.

F

D

DEBILIDADES

- Falta de implementación de los modelos de negocio con perspectiva de género.
- Falta de integración de las externalidades en la evaluación de proyectos de energías fósiles y medición de los co-beneficios de la generación de EERR.
- Falta de infraestructura y gestión integral de manejo de residuos en zonas rurales.
- Limitada diversificación de las tecnologías para la GD en pequeña escala.
- Falta de conocimiento de cómo evaluar los modelos para su financiamiento y desconocimiento de los esquemas de financiamiento.
- Falta de recursos humanos especializados en interculturalidad.
- No se cuentan con diagnósticos que permita el entendimiento de cuáles son las necesidades actuales y del uso y consumo de la energía en la comunidad.
- Involucramiento de los y las jóvenes en proyectos de EERR.
- Las comunicaciones en lenguas indígenas son escasas.
- Falta de estrategias de comunicación para la implementación de proyectos piloto.

OPORTUNIDADES

- GD clave en la democratización de la energía, reducción de la pobreza energética y en la transición hacia una matriz más limpia.
- Creación de micro-redes inteligentes bidireccionales.
- Suministro de equipos eficientes para la gestión de los diversos servicios básicos necesarios para la comunidad.
- Servicios de alumbrado público a través de sistemas de GD.
- Contribución a la descarbonización de la red eléctrica mediante la participación de EERR en contextos urbanos, periurbanos y rurales.
- Creación de empleos, a nivel local y a lo largo de las cadenas de suministro.
- Involucramiento del Sistema Politécnico, Tecnológicos, Universidades para el Bienestar para generar conocimiento de confianza para las comunidades y vinculación con organizaciones.
- Vinculación con fondos climáticos y mecanismos de financiamiento verde.
- Creación de redes de aprendizaje.
- Estrategias de comunicación para hacer frente a estereotipos de género en las comunidades.

O

A

AMENAZAS

- Subsidios a la energía.
- No se cuentan con metas de despliegue de GD y cuál es su contribución a las metas de generación de energía limpia al 2030, y las metas de la CND.
- Incertidumbre jurídica sobre la propiedad, la regularidad de los predios y/o en el aseguramiento de los predios.
- Falta de acceso a fondos de garantías para la obtención de financiamiento.
- Fuentes tradicionales de financiamiento consideran a las cooperativas de producción como de alto riesgo.
- Falta de infraestructura para interconexión de la red en zonas aisladas.
- Falta de lineamientos de contenido nacional en las cadenas de valor de GD.
- Falta de capacidades técnicas, negocio, financieras y de cooperativismo.
- Desconocimiento de las tecnologías existentes para la generación de energía con fuentes limpias y eficiencia energética.
- Falta de involucramiento de la comunidad en la operación de los proyectos.
- Baja participación de la mujer, ya que se asocia con estereotipos y roles que no le permiten ejercer un papel preponderante en la toma de decisiones.
- Ausencia de aliados en territorio para el desarrollo de proyectos piloto.

Fuente: elaboración propia

5 Capítulo 3: Hoja de Ruta de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable

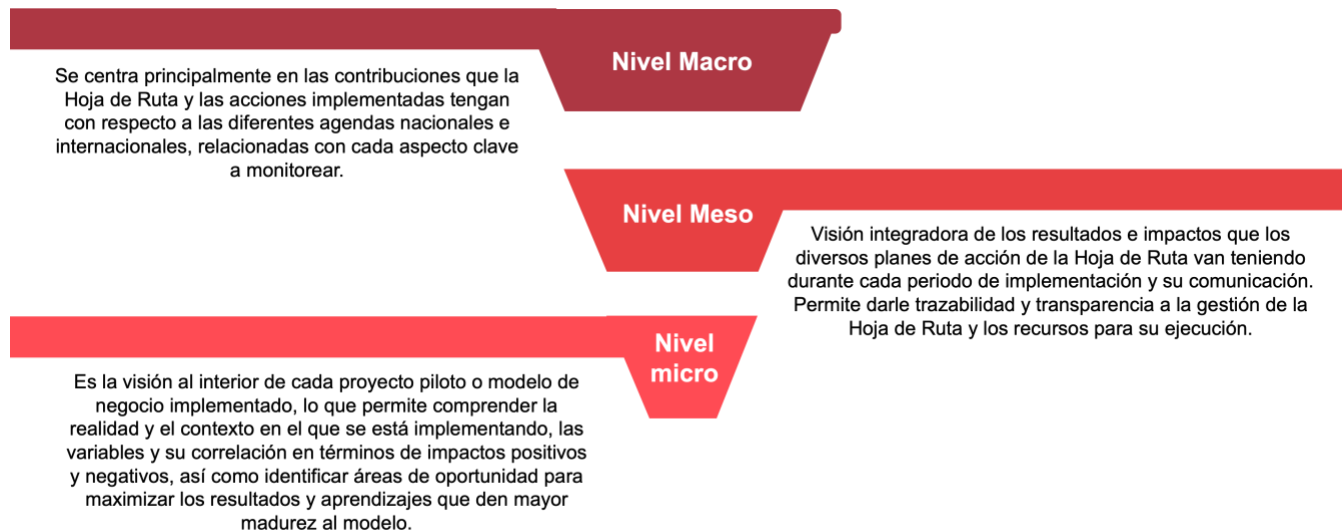
El uso de energías limpias y renovables es un punto nodal para hacer frente a la crisis climática global que se vive actualmente. Generar energía a partir de fuentes renovables, como el sol, el aire, el agua o los residuos, da la posibilidad de transitar hacia una realidad energética más limpia. Sin embargo, es importante que ésta sea comunitaria, solidaria, justa, incluyente y accesible para que esa realidad no sólo sea más limpia, sino sostenible.

Este capítulo tiene por objeto presentar la Hoja de Ruta que permitirá identificar y abordar –de manera estratégica y ordenada– los retos y oportunidades que enfrentan los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, considerando el contexto nacional, respecto al ecosistema de la Generación Distribuida y la Economía Social y Solidaria, así como el papel que jugarán estos modelos en la transición energética del país.

5.1 La Visión de la Hoja de Ruta

Una Hoja de Ruta es un instrumento estratégico que brinda claridad sobre las acciones a realizar en cada periodo para la consecución de los objetivos y metas. Ésta integra las líneas de acción, permite visualizar los recursos y actores/actrices que serán necesarios para articularlas y llevarlas a cabo, así como la visualización y cuantificación de los avances en el logro de los objetivos y metas. La Hoja de Ruta se construye desde tres diferentes niveles (ver Ilustración 13).

Ilustración 13. Niveles de la Hoja de Ruta



Fuente: elaboración propia

La Hoja de Ruta de modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable busca contribuir con la consolidación de la Economía Social y Solidaria a través de la creación y fortalecimiento de organismos del Sector Social de la Economía (ejidos, comunidades, organizaciones de trabajadores, sociedades cooperativas y empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores) en zonas urbanas, periurbanas y rurales enfocados en modelos de negocio de energía limpia y renovable, así

como en la adopción de tecnologías de eficiencia energética. Los pilares sobre los que se sostiene la visión de la Hoja de Ruta son los siguientes (ver ilustración 14)

Ilustración 14. Pilares de la Hoja de Ruta



Fuente: elaboración propia

5.2 Identificación de barreras para la implementación de acciones

Como resultado del análisis de la información recopilada durante la etapa de diagnóstico, el análisis macroeconómico y las entrevistas a distintos actores y actrices relevantes, se identificaron las principales barreras que serán abordadas a través de la Hoja de Ruta de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable. A continuación, se sintetizan las barreras en 5 categorías: regulatorias y de política pública, técnicas, sociales, financieras y de información (ver Tabla 6).

Tabla 5. Principales barreras para el despliegue e implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable

Categoría	Barreras
Regulación y política pública	<ul style="list-style-type: none"> • Incertidumbre en el marco regulatorio del sector energético.
Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Limitada diversificación de las tecnologías para la generación distribuida en pequeña escala diferentes a la energía fotovoltaica. • Falta de desarrollo de capacidades para la implementación de proyectos de energía sustentable. • Falta de capacidades para el desarrollo de proyectos de poligeneración. • Falta de modelos probados de las diferentes tecnologías.
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> • Falta desarrollar capacidades técnicas, de negocio (materia jurídica, gestión administrativa, operativa), financieras y sobre cooperativismo. • Se requiere un diagnóstico que permita el entendimiento de cuáles son las necesidades actuales y del uso y consumo de la energía en la comunidad y acompañamiento en todas las fases del proyecto. • Existen estereotipos de género en las comunidades acerca del tipo de trabajo que pueden o deben hacer las mujeres. • Falta de involucramiento de los y las jóvenes en proyectos de energía sustentable y cómo generar un impacto en su visión a futuro.

	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de implementación de modelos de negocio de energía con perspectiva de género.
Financieras	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de conocimiento de cómo se evalúan los modelos de negocio energéticos por parte de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo y otras instituciones financieras. • Desconocimiento de los esquemas de financiamiento para los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable. • Falta de acceso a fondos de garantías para la obtención de financiamiento. • Las fuentes tradicionales de financiamiento califican a las cooperativas de producción y servicios como organizaciones de alto riesgo financiero.
Información	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de estrategia de comunicación e involucramiento desde el inicio de la planeación de los proyectos. • Las comunicaciones en lenguas indígenas son escasas. • Desconocimiento de las tecnologías existentes para la generación de energía con fuentes limpias y eficiencia energética. • Desconocimiento de los esquemas de financiamiento para los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.

Fuente: elaboración propia

5.3 Estructura general de la Hoja de Ruta

El propósito de una Hoja de Ruta es trazar una estrategia de largo plazo mediante la que se cumplan los objetivos y metas definidas en diferentes aspectos de interés prioritario y sobre distintas escalas de tiempo. Para ello, es necesario establecer ejes estratégicos que permitan construir planes de acción en cada uno de ellos, orientados a atender necesidades, objetivos y metas específicas de los procesos que serán intervenidos. En otras palabras, los ejes estratégicos y sus respectivos planes de acción representan un conjunto de actividades a implementar durante cada etapa de la Hoja de Ruta, encaminadas al cumplimiento de los objetivos y el impacto a largo plazo.

La Hoja de Ruta organiza la información en (ver Ilustración 15):

- Impacto 2030;
- 5 objetivos estratégicos y 1 objetivo transversal;
- 5 ejes rectores y un eje transversal;
- 7 metas a corto, 8 metas a mediano y 5 metas a largo plazo, y
- 72 líneas de acción.

El esquema con mayor resolución se encuentra en el Anexo 10 “Estructura de Hoja de Ruta”

Ilustración 15. Estructura de la Hoja de Ruta

		Corto plazo (2022-2024)	Mediano plazo (2025-2027)	Largo plazo (2028-2030)	
Objetivos	Metas	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma Multiactor consolidada con gestión de recursos y comité técnico conformado. Implementación de 4 Laboratorios Vivos. Acompañamiento a 3 proyectos piloto para su implementación y monitoreo (Tehuacanque, Punta Allen, San Lorenzo Coacaco y Cuzcoque, Pucallpa). Implementación de cooperativas de energía sustentable con poligenación. Creación de comités de monitoreo de los modelos de negocio en la geografía virtual. Implementación de un proyecto piloto de financiamiento a través de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo. Desarrollar un instrumento financiero con la Banca de Desarrollo para el financiamiento de los proyectos de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable. 	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de 4 Laboratorios Vivos. Consolidación de la Red de Aprendizaje con apoyo de la Red Nacional de NODESS. Implementación de un proyecto piloto de financiamiento con esquemas mixtos e estructuración de una línea de financiamiento internacional para los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable. Implementación de redes de cuidado en los territorios en los cuales se llevará a cabo el acompañamiento de proyectos. Creación de nuevas cooperativas de modelos de negocio de energía sustentable en regiones estratégicas (comunidades con actividades productivas, comunidades aisladas de las red, comunidades con alto potencial de generación). Diseñar e implementar un plan de estudios a nivel medio superior en el que se incorporen los temas de economía social, cooperativismo, modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable. Confirmación de una Federación de Cooperativas de Energía Sustentable. Desarrollo de mecanismos de relevo de recursos financieros en conjunto con financiadores que permita que las remesas se inviertan en los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable. 	<ul style="list-style-type: none"> Vinculación de las procesos de capacitación y entrenamiento de la Hoja de Ruta con el modelo de certificación en estándares de competencia (CONOCER). Fomentar que las instituciones de educación media superior y superior ejecuten los planes de estudios diseñados a través de esta Hoja de Ruta. Integración del sistema de datos e indicadores en el sistema de la INEUI u otras entidades especializadas. Línea de financiamiento internacional y nacional para modelos comunitarios y cooperativos. Entrenamiento de proyectos de energía sustentable en las comunidades donde se implementaron los proyectos piloto. 	
	Ejes				
Objetivo 1: Incrementar la autogestión energética y la democratización en el acceso a energía sustentable a través de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos	Eje 2: Desarrollo de capacidades y formación bidireccional	<p>LA 3.1 Identificación de las necesidades y dinámicas comunitarias a través de una metodología participativa, multidimensional y multicultural.</p> <p>LA 3.2 Documentación del proceso de acompañamiento a proyectos piloto (diseño, implementación y monitoreo).</p> <p>LA 3.3 Delimitar los criterios para la selección y evaluación de facilidad de proyectos en las comunidades.</p> <p>LA 3.4 Llevar a cabo convocatorias para la presentación de proyectos.</p> <p>LA 4.2 Elaboración de materiales de comunicación inclusivos para las comunidades sobre los beneficios y ventajas de la implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.</p>	<p>LA 2.1 Facilitar talleres para compartir los beneficios (ambientales, económicos y comunitarios) de la incorporación de la energía sustentable, así como la divulgación e intercambio de experiencias.</p> <p>LA 3.9 Despliegue del modelo de replica de cooperativas de energía sustentable.</p>		
	Eje 3: Acompañamiento a pilotos	<p>LA 4.3 Difusión de los programas de capacitación inclusivos a través de medios de comunicación adecuados al contexto local, incluyendo comunicaciones en lenguas indígenas.</p> <p>LA 4.5 Colaborar con gobiernos locales para poner a disposición información sobre las localidades con más alto potencial de desarrollo de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.</p>	<p>LA 4.8 Mapa digital de nichos y regiones prioritarias para la implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.</p>		
	Eje 4: Socialización, comunicación y sensibilización	<p>LA 4.6 Colaborar con gobiernos locales para poner a disposición información sobre las localidades con más alto potencial de desarrollo de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.</p>	<p>LA 1.8 Robustecer el programa de acompañamiento y monitoreo a la implementación, aceleración y escalamiento de los modelos a partir de la experiencia previa de los proyectos piloto implementados.</p> <p>LA 1.10 Creación de la Federación de Cooperativas de Energía Sustentable (Diseño de la estructura organizacional, diagnóstico e instrumentación institucional, Planeación de la estructura operativa y proceso de conformación jurídica).</p> <p>LA 2.11 Facilitar talleres para compartir los beneficios (ambientales, económicos y comunitarios) de la incorporación de la energía sustentable, así como la divulgación e intercambio de experiencias.</p> <p>LA 2.12 Creación del Programa de Cooperativas de Energía Sustentable y establecimiento de Coordinación para la administración del programa.</p> <p>LA 2.13 Proceso de formación y capacitación a cooperativas para la creación de la Federación.</p> <p>LA 3.8 Actualización de la metodología para llevar a cabo el diagnóstico participativo multidimensional que permita diagnosticar las necesidades energéticas, capacidades operativas, dinámicas comunitarias y potencial de las fuentes de generación energética.</p>		
	Eje 5: Plataformas Multiactor	<p>LA 2.5 Vinculación de las y los jóvenes de las comunidades con los programas de mentoría, de capacitación y desarrollo de capacidades.</p>	<p>LA 4.9 Implementar talleres de sensibilización e importancia de las Federaciones a los socios de las cooperativas de energía.</p>		
Objetivo 2: Impulsar el desarrollo de la Economía Social y Solidaria local a través de la promoción, el despliegue y la consolidación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energías sustentables	Eje 2: Desarrollo de capacidades y formación bidireccional	<p>LA 2.5 Vinculación de las y los jóvenes de las comunidades con los programas de mentoría, de capacitación y desarrollo de capacidades.</p>			
	Eje 3: Acompañamiento a pilotos	<p>LA 2.5 Vinculación de las y los jóvenes de las comunidades con los programas de mentoría, de capacitación y desarrollo de capacidades.</p> <p>LA 3.3 Determinar los criterios para la selección y evaluación de facilidad de proyectos en las comunidades.</p> <p>LA 3.5 Crear una cartilla de proyectos en los que sea factible la poligenación en colaboración con empresas expertas en tecnología para generación distribuida a partir de fuentes de energía sustentable y centros de investigación.</p> <p>LA 4.4 Difusión de las guías de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.</p> <p>LA 4.8 Difusión del mapeo de fuentes potenciales de financiamiento (verdes/rosto/negras) entre las comunidades y cooperativas.</p>			
	Eje 4: Socialización, comunicación y sensibilización	<p>LA 4.7 Campaña de difusión en RRSS sobre los modelos cooperativos y comunitarios de energía sustentable como oportunidades de desarrollo local sostenible, negocio e inversión (infografías y videos desde las personas).</p> <p>LA 4.4 Desarrollo de talleres sobre preparación y presentación de proyectos para financiamiento en colaboración con instituciones financieras.</p>			
	Eje 5: Plataformas Multiactor	<p>LA 2.5 Vinculación de las y los jóvenes de las comunidades con los programas de mentoría, de capacitación y desarrollo de capacidades.</p>			
Objetivo 3: Promover la adopción de tecnologías para la generación distribuida a través de fuentes limpias y renovables, así como aquellas que promuevan la eficiencia y la eficacia energética para contribuir a una transición energética incluyente	Eje 1: Plataformas Multiactor	<p>LA 2.5 Vinculación de las y los jóvenes de las comunidades con los programas de mentoría, de capacitación y desarrollo de capacidades.</p>		<p>LA 1.12 Establecer programas de innovación en colaboración con los proveedores de equipos, centros de investigación y gobiernos.</p>	
	Eje 3: Acompañamiento a pilotos	<p>LA 3.6 Desarrollo de lineamientos para el diseño, implementación y operación de un Laboratorio Vivo.</p> <p>LA 3.7 Implementación y puesta en marcha de Laboratorios Vivos (LV).</p>	<p>LA 2.11 Facilitar talleres para compartir los beneficios (ambientales, económicos y comunitarios) de la incorporación de la energía sustentable, así como la divulgación e intercambio de experiencias.</p> <p>LA 3.9 Despliegue del modelo de replica de cooperativas de energía sustentable.</p>	<p>LA 3.10 Realizar un monitoreo y análisis tecnológico continuo para identificar de forma anticipada tecnologías y/o casos de uso emergentes, así como evaluar el rol que puede tener la Plataforma Multiactor en el fomento de su adopción.</p> <p>LA 3.11 Coordinar programas de colaboración para la formulación de proyectos de innovación que integren tecnologías de energías sustentables, biotecnología, micro redes y poligenación.</p> <p>LA 4.9 Comunicar las ventajas tecnológicas de energía limpia y renovable así como casos de éxito entre las comunidades y las cooperativas para fomentar su adopción.</p>	
	Eje 4: Socialización, comunicación y sensibilización	<p>LA 5.2 Acompañamiento a SIOCAP para implementar un instrumento financiero de energía en un sector definido.</p> <p>LA 5.5 Financiamiento a una cooperativa o grupo de personas desde una cooperativa.</p> <p>LA 5.7 Modelo de negocio cuando no se necesita financiamiento piloto de financiamiento.</p>	<p>LA 5.8 Desarrollar un proyecto piloto de financiamiento con esquemas mixtos de financiamiento a través de fondos de la banca de desarrollo, social y comercial u otras instituciones financieras.</p> <p>LA 5.9 Definición de instrumentos de financiamiento que puedan ser viables para la implementación de estos modelos de negocio, incluyendo los criterios de elegibilidad, la evaluación de garantías y la evaluación de riesgos internos y externos y las metodologías para mitigarlos que permita la construcción de una línea de financiamiento internacional.</p> <p>LA 5.11 Desarrollo de talleres donde se aborden temas de educación financiera con el objetivo de crear una cultura de crédito entre los cooperativistas.</p>	<p>LA 5.10 Explorar oportunidades de apalancamiento de proyectos por parte de los gobiernos locales que sirven como garantía para el acceso a financiamiento y permita obtener mejores tasas de interés y plazos de pago.</p>	
	Eje 5: Financiamiento	<p>LA 5.2 Acompañamiento a SIOCAP para implementar un instrumento financiero de energía en un sector definido.</p> <p>LA 5.5 Financiamiento a una cooperativa o grupo de personas desde una cooperativa.</p> <p>LA 5.7 Modelo de negocio cuando no se necesita financiamiento piloto de financiamiento.</p>			
Objetivo 4: Consolidar una red de actores e instituciones que puedan canalizar y coordinar los recursos materiales, humanos y financieros necesarios para el despliegue y consolidación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energías sustentables	Eje 1: Plataformas Multiactor	<p>LA 1.1 Desarrollo del modelo de gobernanza de la Plataforma Multiactor que incluya la definición de estructura y funciones, definición de principios y componentes del modelo de gobernanza, definición de mecanismos de transparencia y rendición de cuentas.</p> <p>LA 1.2 Definir estrategia de vinculación para la creación de convenios y alianzas con nuevos actores.</p> <p>LA 1.3 Desarrollo de agenda de trabajo de la plataforma multiactor para la implementación de las líneas de acción.</p> <p>LA 1.4 Diseñar y establecer un plan de monitoreo y evaluación de los objetivos, indicadores e implementación de las líneas de acción de la Hoja de Ruta.</p> <p>LA 1.5 Convenio marco de alianza con instituciones educativas para el diseño de los contenidos de las formaciones y el esquema de la evaluación de la eficacia de la formación.</p> <p>LA 1.6 Vinculación con instituciones académicas, centros de investigación y gobiernos para crear convenios/alianzas para la instalación de Laboratorios Vivos.</p>	<p>LA 1.7 Revisión y adecuación de metas y líneas de acción de la Hoja de Ruta.</p> <p>LA 1.9 Vinculación con instituciones académicas, centros de investigación y gobiernos para crear convenios/alianzas para la instalación de Laboratorios Vivos.</p>	<p>LA 1.11 Revisión y adecuación de metas y líneas de acción de la Hoja de Ruta.</p>	
	Eje 2: Desarrollo de capacidades y formación bidireccional	<p>LA 2.1 Creación de Alianzas con organizaciones especializadas para el desarrollo de los programas de creación de competencias para las comunidades y cooperativas.</p>			
	Eje 4: Socialización, comunicación y sensibilización	<p>LA 4.1 Diseño e implementación de campaña de comunicación y difusión en RRSS así como el desarrollo de talleres para compartir los objetivos de la Plataforma Multiactor y los beneficios de la implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.</p>			
	Eje 5: Financiamiento	<p>LA 5.1 Desarrollo de instrumento financiero para el financiamiento de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.</p> <p>LA 5.3 Desarrollar un proyecto piloto de financiamiento que permita entender los requerimientos para el acceso a financiamiento, definir la lista de verificación de la debida diligencia.</p> <p>LA 5.4 Desarrollo de talleres sobre preparación y presentación de proyectos para financiamiento en colaboración con instituciones financieras.</p>	<p>LA 5.12 Desarrollo de proyecto piloto con la Banca Comercial y financiadores que permita que las remesas se inviertan en los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.</p>	<p>LA 5.14 Operación de la línea de financiamiento para proyectos de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.</p>	
Objetivo 5: Identificar, generar y garantizar la creación y transferencia de los conocimientos y competencias necesarias para la implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energías sustentables, apoyados principal, pero no exclusivamente, en instituciones de educación media superior y superior	Eje 2: Desarrollo de capacidades y formación bidireccional	<p>LA 2.2 Diseño del "Programa de Mentoría y Formación de líderes colaborativos" y el programa "Formado de formadores".</p> <p>LA 2.3 Elaboración del contenido y material de los programas de capacitación, las herramientas de implementación, procesos de seguimiento y herramientas de evaluación.</p> <p>LA 2.4 Elaboración de herramientas para los procesos de seguimiento y de evaluación.</p> <p>LA 2.5 Creación de un espacio de aprendizaje virtual de personas cuya movilidad sea limitada, así como un espacio para documentos digitales, audiovisuales y e-libros (Biblioteca-V) que facilite el acceso a la información técnica, social, económica y ambiental.</p>	<p>LA 2.7 Mapeo de instituciones educativas de educación media superior y superior relevantes y creación de alianzas.</p> <p>LA 2.8 Mapeo y evaluación de los planes de estudio potenciales para la incorporación de temas de economía social, cooperativismo, modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable en conjunto con las instituciones educativas seleccionadas (media superior).</p> <p>LA 2.9 Diseñar e implementar plan de estudio y evaluación continua.</p> <p>LA 2.10 Formación de la Red de Aprendizaje para el intercambio continuo de conocimientos y saberes a través de la colaboración de la Red Nacional de NODESS.</p>	<p>LA 2.14 Diseñar estrategia para incorporar en los planes de estudio de instituciones de educación media superior y superior los conceptos y las herramientas que permitan desarrollar un entorno propicio que concilie la vida familiar, con horarios flexibles, redes de apoyo, mentoría y oportunidades de entrenamiento.</p> <p>LA 2.15 Colaborar con la academia y otros grupos de interés para identificar los roles y profesiones en el ecosistema de modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable para fomentar la capacitación y formación de recursos humanos.</p> <p>LA 2.16 Desarrollar e implementar programa de formación especializada que facilite a los y las cooperativistas la certificación en los estándares de competencia del CONOCER.</p>	
	Eje 3: Acompañamiento a pilotos	<p>LA 3.8 Desarrollo de lineamientos para el diseño, implementación y operación de un Laboratorio Vivo.</p> <p>LA 3.7 Implementación y puesta en marcha de Laboratorios Vivos (LV).</p> <p>LA 5.6 Promover el empoderamiento y la autonomía económica de las mujeres, así como ampliar su acceso al crédito y a la educación financiera desde una etapa temprana para contribuir a la reducción de las brechas de género.</p>	<p>LA 3.9 Despliegue del modelo de replica de cooperativas de energía sustentable.</p>		
	Eje 5: Financiamiento	<p>LA 5.1 Diseñar un programa de acompañamiento o un espacio de diálogo entre cooperativas de mujeres con experiencia en el financiamiento que permita desarrollar capacidades para que más mujeres puedan crear sus propios emprendimientos de usos productivos de la energía sustentable.</p>			
	Eje Transversal: Género	<p>LA 1.2 Implementar una socialización y participación comunitaria conjunta, mujeres y hombres, que facilite la incorporación de las mujeres en los proyectos como usuarias principales de la energía, como miembros de comités o asociaciones, y formando sus propios grupos para mejorar el bienestar de sus familias, hogares y comunidades en general.</p> <p>LA 7.3 Implementar indicadores desagregados para el monitoreo y reporte de los proyectos.</p>	<p>LA 1.4 Impulsar el emprendimiento y fortalecimiento de liderazgo de mujeres a través de mecanismos de mentoría y acompañamiento.</p> <p>LA 1.5 Promover el despliegue de redes de apoyo y cuidados que permitan a las mujeres participar activamente en los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable para impulsar el desarrollo económico y social de las mujeres y las niñas.</p>	<p>LA 1.6 Aumentar la diversidad y paridad de género impulsando el involucramiento de mujeres líderes de la comunidad a través de iniciativas que permitan desarrollar un entorno propicio que concilie la vida familiar, con horarios flexibles, redes de apoyo, mentoría y oportunidades de entrenamiento.</p> <p>LA 1.7 Fomentar iniciativas que contribuyan a eliminar los estereotipos y la percepción de los roles de género que señalan que existen sectores de trabajos exclusivos para los hombres los cuales limitan la autonomía y el empoderamiento económico de las mujeres.</p>	

Impacto a 2030

Contribuir a una Transición Energética Democrática, Justa e Incluyente en México mediante acciones locales para que la población en desventaja tenga acceso a generar la energía que consume y para fines más amplios, a partir de la propiedad social y colectiva de los sistemas de generación

Fuente: elaboración propia

5.4 Objetivo general y objetivos estratégicos de la Hoja de Ruta

El objetivo general de la Hoja de Ruta es definir las acciones necesarias para consolidar y replicar modelos comunitarios y cooperativos de energías sustentables para abonar a la transición hacia una economía social sostenible. Los objetivos estratégicos constituyen los elementos que indican hacia dónde se deben dirigir los recursos y esfuerzos. La Hoja de Ruta consta de cinco objetivos estratégicos y un objetivo transversal (ver ilustración 16).

Ilustración 16. Objetivos de la Hoja de Ruta



Fuente: elaboración propia

5.5 Los ejes estratégicos de la Hoja de Ruta

La Hoja de Ruta cuenta con cinco ejes estratégicos y un eje transversal que constituyen su guía de acción. Además, a través de ellos se establecen los lineamientos estructurales para el logro de los objetivos, el diseño de mecanismos, la elaboración de herramientas y la implementación de los planes de acción (ver ilustración 16). Dentro de cada uno de los ejes se identifican distintos mecanismos habilitadores, que son los componentes estructurales que permiten dar operatividad a los ejes estratégicos, y son diseñados para facilitar la ejecución de los diversos planes de acción.

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los ejes estratégicos y sus mecanismos habilitadores.

5.5.1 Eje transversal: perspectiva de género

La perspectiva de género es un eje transversal en toda la Hoja de Ruta, con base en las siguientes directrices (ver Ilustración 17).

Ilustración 17. Directrices para abordar la igualdad de género en la Hoja de Ruta

1	Sensibilidad e impacto diferenciado entre los géneros	El análisis de género exige que se observe no sólo el contexto de las mujeres en determinados ámbitos, sino el impacto relacional. Ello conlleva a identificar las diferencias en el acceso y goce de derechos entre hombres y mujeres.
2	El contexto con perspectiva de género	El contexto de las mujeres está condicionado a la interacción entre trabajo remunerado y no remunerado, ya que históricamente han sido las que ejercen primordialmente el cuidado y la satisfacción de necesidades en el hogar. El análisis de cómo interactúa el trabajo no remunerado en sus vidas cotidianas es necesario para analizar aspectos como el acceso, tiempo, obstáculos culturales que inciden en el trabajo remunerado en las cooperativas. Para ello, es fundamental también el análisis de políticas de armonización entre responsabilidades familiares de hombres y mujeres.
3	La representatividad paritaria de mujeres y hombres	Para lograr el desarrollo de la capacidad de liderazgo de las mujeres, es preciso que puedan acceder desde el plano de los socios y las socias hasta los niveles de gobernanza y dirección. Ello implica identificar mecanismos que garanticen el acceso a determinados puestos, así como a capacitación, servicios y capital brindados por las comunidades y cooperativas.
4	El respeto y la garantía de los derechos humanos de las mujeres	Para que la transversalización de género se materialice en las comunidades y cooperativas, es fundamental velar por el respeto y garantía de sus derechos al interior de la organización. Es importante identificar la creación de instancias de denuncia, capacitación y sensibilización de género, seguimiento y monitoreo del contexto.

Fuente: elaboración propia

En este sentido, los mecanismos habilitadores y las líneas de acción propuestas para la Hoja de Ruta se enfocan en promocionar la participación de las mujeres en cada eje rector de la misma, impulsar la transversalización de perspectiva de género en la implementación de negocios comunitarios y cooperativos de energía sustentable a fin de atender las necesidades diferenciadas de las mujeres y los hombres, así como en incluir la transversalización de la perspectiva de género en la planeación, implementación y evaluación de los proyectos.

Además, deberá haber representación de las mujeres, para que, en plano de igualdad con las demás personas, no solamente aprendan y aprovechen las experiencias de otros proyectos o de personas expertas, sino que también aprovechen su conocimiento para incluirlo como parte de la Hoja de Ruta y que esta sea incluyente y abone a erradicar las desigualdades entre los hombres y las mujeres.

5.5.2 Eje 1: Plataforma Multiactor

Para la implementación, medición y toma de decisiones a lo largo de cada periodo de la Hoja de Ruta, es fundamental establecer la relación entre las y los actores clave, los roles y las responsabilidades que asumirá cada uno. Como columna vertebral, se define un modelo de gobernanza que funge como esquema rector de la asociación entre actores, según las iniciativas, acciones o proyectos en los que estarán involucrados para el corto, mediano o largo plazo. Este modelo de gobernanza brinda certeza y respaldo a la toma de decisiones, a la implementación de acciones y a los procesos participativos mediante los que se vincularán los diversos grupos u organizaciones a lo largo del tiempo, lo que asegurará el éxito en la obtención de resultados e impactos para los que la Hoja de Ruta fue diseñada.

El modelo de gobernanza de la Hoja de Ruta recae en la Plataforma Multiactor, la cual parte de una estructura de participación multisectorial, en donde las instituciones públicas, las organizaciones de la academia y de la sociedad civil, en conjunto con las y los cooperativistas y partes interesadas del sector privado, se podrán involucrar bajo un esquema flexible de participación.

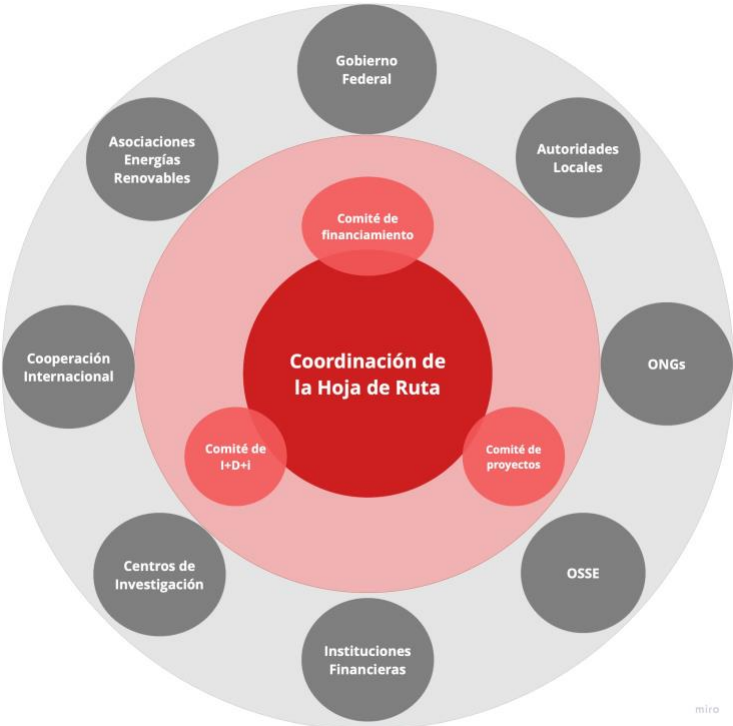
El modelo de gobernanza de la Plataforma Multiactor es el mecanismo habilitador que permite la adhesión de cualquier organización, siempre que cuente con las capacidades necesarias y esté comprometida en asumir el rol y responsabilidades requeridas como parte activa de la Plataforma. Además, tiene un proceso de inclusión de nuevos actores y actrices, así como las características y roles definidos que podrían tener en caso de así serlo (en el Anexo 11 “Proceso para la inclusión de nuevos actores y actrices a la Plataforma Multiactor y los criterios de evaluación” para la selección de actores y actrices potenciales o partes interesadas).

5.5.2.1 Propuesta de la Plataforma Multiactor

La Plataforma Multiactor perseguirá objetivos de corto, mediano y largo plazo. A corto plazo, el objetivo central será la consolidación y articulación de la estructura y funcionalidad de la Plataforma a través de la adhesión y participación activa de las organizaciones que formen parte de ella; a mediano plazo, se buscará el robustecimiento de la plataforma y la adhesión de nuevas organizaciones que permitan amplificar los resultados e impactos; y a largo plazo, el objetivo principal será la transferencia del liderazgo de la Plataforma a la coordinación a cargo para entonces.

Estructuralmente, la Plataforma Multiactor se describe de la siguiente manera (ver Ilustración 20)

Ilustración 18. Estructura de la Plataforma Multiactor



Fuente: elaboración propia.

En un primer núcleo, se propone la creación de una Coordinación de la Hoja de Ruta para la propuesta y toma de decisiones estratégicas, donde todas las personas que lo conforman tengan voz y voto sobre qué es lo mejor para la implementación de acciones.

El segundo círculo contará con tres Comités Técnicos para atender temas centrales durante la implementación de la Hoja de Ruta y de los diversos proyectos.

En un tercer círculo se encuentra la Red de Consulta, compuesta por instituciones u organizaciones interesadas en los resultados generados por la implementación de la Hoja de Ruta, que cuentan con metas afines y que eventualmente podrían impulsar iniciativas conjuntas. Si bien este grupo de organizaciones no tendrá una vinculación desde la gestión y las responsabilidades en la ejecución de acciones dentro de la Plataforma Multiactor, existe la posibilidad de que con base en su experiencia emitan opiniones técnicas y criterios de valor durante las etapas de implementación.

5.5.2.2 Órganos de la Plataforma Multiactor

- **Coordinación de la Hoja de Ruta**

La Coordinación es el órgano que toma las decisiones dentro de la Plataforma Multiactor y es responsable de la coordinación y gestión de alianzas que faciliten la implementación de las acciones definidas en la Hoja de Ruta. Asimismo, es el órgano que como líder, estará encargado de revisar, evaluar y validar las estrategias y las líneas de acción a implementar, diseñar el marco de acción en el que las demás partes interesadas estarán inmersas y evaluar los resultados que se obtengan tiempo a tiempo.

La Coordinación deberá estar conformada por al menos una autoridad del Gobierno Federal que tenga trazado dentro de sus objetivos estratégicos, el impulso a la Economía Social y Solidaria como modelo de desarrollo social en el que *“nadie se quede atrás”*. Esta entidad fungirá como representante de la Hoja de Ruta para dar una clara señal de que, tanto la Economía Social y Solidaria como el despliegue de las energías sustentables y la eficiencia energética son temas estratégicos para el desarrollo del país y una transición energética justa. De forma complementaria, este grupo coordinador de la Hoja de Ruta deberá contar con la colaboración y liderazgo de organizaciones que no pertenezcan al sector público (tales como centros de investigación, instituciones financieras, organizaciones no-gubernamentales, empresas privadas, confederaciones y/o asociaciones que representan al sector de las cooperativas), las cuales cumplirán un rol clave como facilitadores técnicos en la articulación de los proyectos y programas.

A medida que se implemente la Hoja de Ruta, y dependiendo del grado de avance en la consecución de sus metas y objetivos, y en la capacidad operativa de las organizaciones que conforman este grupo líder (la Coordinación), se podrá considerar la inclusión de otros actores que resulten estratégicos (ver Anexo 10 “Proceso de inclusión de nuevos actores y actrices a la Plataforma Multiactor y criterios de evaluación”).

- **Comités Técnicos**

Los Comités Técnicos fortalecerán la implementación y acompañamiento de las estrategias y planes de acción de la Hoja de Ruta en temas de especialización y/o en la articulación de las partes interesadas tanto a nivel estratégico, como a nivel territorial donde se desarrollen los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, siempre bajo un enfoque de inclusión de las mujeres y jóvenes.

A continuación, se describe cada uno de los comités:

1. **Comité de financiamiento (Banca de desarrollo, Banca Comercial, SOCAPs, etc.):** tiene por objeto hacer el seguimiento a las actividades para el impulso económico de los proyectos, el análisis de oportunidades y el desarrollo de nuevos productos/instrumentos de financiamiento. El comité podrá establecer líneas de colaboración entre los representantes de la Banca de desarrollo y privada, así como con las SOCAPs para el diseño de instrumentos a medida de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable y de la diversidad de personas que vayan a participar, como pueden ser las mujeres, adultos mayores o las y los jóvenes. De igual manera, y pensando a largo plazo, estará a cargo de preparar a las comunidades y cooperativas para desarrollar un mecanismo de autofinanciamiento y dar acompañamiento en la implementación.
2. **Comité de Investigación, Desarrollo e Innovación (Instituto técnico local, Centro de investigación sobre desarrollo local, investigadores, etc.):** tiene por objeto el acompañamiento técnico, social y ético de los proyectos, desarrollar capacidades para la innovación, proponer y priorizar áreas/temas para la toma de acción. Este acompañamiento permitirá mejorar la eficacia y eficiencia en el desarrollo, implementación y monitoreo de los proyectos, bajo una perspectiva técnica que irá desde la evaluación del impacto y transformación social, hasta la adopción tecnológica e integración de la perspectiva de género.
3. **Comité de desarrollo de proyectos (OSSE, Confederaciones, Comité Regional de Juventud de Cooperativas de las Américas, etc.):** tiene como objeto la coordinación de las acciones y estrategias entre las diferentes cooperativas y organizaciones comunitarias con el fin de maximizar los impactos de los proyectos, en términos de desarrollo comunitario, para la consolidación de la Economía Social y Solidaria y para la transición energética, así como hacer recomendaciones sobre los proyectos piloto a implementar. Será un comité clave para representar a la comunidad dentro de los procesos analíticos y de toma de decisión, por lo que, en ese sentido, deberá de haber participación de cooperativas de mujeres o, en su caso, la participación de las mujeres de las cooperativas, comunidades y de las organizaciones participantes. Este Comité además definirá los lineamientos para hacer una debida diligencia, dar trazabilidad y una correcta gestión de los recursos financieros y no-financieros que sean destinados a cada proyecto.

- **Comisión de Monitoreo y evaluación**

El monitoreo de métricas e indicadores (de gestión e impacto) de la Hoja de Ruta estará conformado por representantes de las organizaciones de la Plataforma Multiactor. Se recomienda la creación de una comisión que tenga autonomía técnica para llevar a cabo las actividades de monitoreo y evaluación. Su objetivo estará enfocado en dar seguimiento a los planes de acción y avances alcanzados por las estrategias de la Hoja de Ruta, los resultados específicos de los proyectos implementados en territorio y en la evaluación de impactos a nivel micro (proyectos comunitarios), meso (objetivos de la Hoja de Ruta) y macro (métricas de interés para las instituciones del gobierno federal vinculadas). Las personas responsables trabajarán estrechamente con los Comités Técnicos y la Coordinación para la publicación de resultados.

Tabla 6. Roles y funciones de la Plataforma Multiactor

Órganos	Integrantes	Funciones	Periodicidad de reuniones
Coordinación	<p>INAES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación General de Fomento y Desarrollo Empresarial. • Coordinación General de Impulso productivo de la mujer y grupos vulnerables. • Coordinación de finanzas sociales. <p>DGRV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dirección del Programa Participación, Energía y Bienestar de México. <p>GIZ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo del programa TREM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación operativa anual. • Ejecutar el Plan de Trabajo y reporte de resultados anuales. • Evaluar el ingreso de nuevos aliados de la plataforma. • Aprobar los criterios de selección de las organizaciones o cooperativas participantes para cada comité. • Selección e invitación a las organizaciones que participarán en la Plataforma Multiactor • Aseguramiento de la transversalización de la perspectiva de género a lo largo de la implementación de la Hoja de Ruta y de los proyectos piloto. • Definir identidad de la plataforma: nombre, logo, entre otras. • Diseñar y elaborar los contenidos de la página web. • Gestión de alianzas y colaboración entre los comités. 	<p>Reuniones mensuales y en caso necesario se tendrán reuniones extraordinarias.</p>
Comité de financiamiento	<p>Potenciales actores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Secretaría de Economía (Programa de Apoyo Financiero para Empresas Familiares) • Banco del Bienestar/FND/NAFIN • Cooperativas de ahorro y préstamo • Representantes de la Banca Comercial • La Confederación de Cooperativas de Ahorro y Préstamo de México. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar y recomendar opciones de financiamiento. • Impulsar el desarrollo de productos/servicios financieros aplicables a los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable. • Asesorar y contribuir a la creación de mecanismos comunitarios de autofinanciamiento • Asegurar que se impulse la transversalización de la perspectiva de género en las acciones del Comité. 	<p>Reuniones bimestrales y en caso necesario se tendrán reuniones extraordinarias.</p>
Comité de investigación, desarrollo e innovación	<p>Potenciales actores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instituto técnico local/NODESS • ITESO • UPIICSA Politécnico • CONACYT (PRONACES)/Centros de investigación • Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada, A.C. (GIRA) • CFE 	<ul style="list-style-type: none"> • Asesorar el acompañamiento técnico, social y ético a los proyectos. • Impulsar el desarrollo de proyectos de poligeneración. • Asegurar que la perspectiva de género quede transversalizada en las acciones del Comité. • Definición de lineamientos y buenas prácticas para la replicabilidad de proyectos. • Participar en la elaboración de herramientas de monitoreo y en el análisis de los resultados del monitoreo. • Elaborar y publicar reportes, estudios de caso y artículos útiles para el trabajo de replicabilidad y socialización de los proyectos. 	<p>Reuniones bimestrales y en caso necesario se tendrán reuniones extraordinarias.</p>

Comité de desarrollo de proyectos	Potenciales actores⁶⁵: <ul style="list-style-type: none"> • Onergia • Tosepan • Nodess ITESO • Nodo de Impulso a la Economía Social y Solidaria de la Mixteca Poblana • Nodess Cuautitlán • Nodess Ceccan • Nodess Pátzcuaro • Nodess Redes Vivas • Nodess Yanemuk, Quintana Roo • Nodess REDESS -Red de emprendimiento y desarrollo de la ESS (Oaxaca) • Nodess CODES – Comunidad para el Desarrollo Solidario (Oaxaca) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer un espacio de diálogo entre organizaciones cooperativistas y otras organizaciones locales con el propósito de alinear la implementación del proyecto, e iniciativas complementarias, al contexto local. • Asegurar la participación de cooperativas de mujeres o de mujeres de las cooperativas con el ánimo de impulsar a este grupo en el desarrollo de los proyectos. 	Reuniones bimestrales y en caso necesario se tendrán reuniones extraordinarias.
Comisión de Monitoreo y evaluación	Potenciales actores: <ul style="list-style-type: none"> • Representante de la CG de Planeación y Evaluación del INAES • Un participante del comité de financiamiento. • Un participante del comité de investigación, desarrollo e innovación. • Un participante del comité de desarrollo de proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recopilación de datos, calculo, de indicadores, e integración de métricas para la evaluación del desempeño e impacto de las acciones y proyectos contenidos en la Hoja de Ruta. • Reporte semestral a la Coordinación. 	Informe de medición de acuerdo con la estructura de indicadores (trimestral y anual). Reporte de resultados e impactos anual.

Fuente: elaboración propia.

En el Anexo 12 “Mapeo de partes interesadas y evaluación” se presenta una propuesta de actores y actrices para integrar cada uno de los comités, así como un análisis que permite entender la colaboración que podrían tener con la Hoja de Ruta y la implementación de sus líneas de acción.

⁶⁵ Nota: La experiencia y evidencia histórica es prueba de que una sola organización que represente de manera generalizada a todos los territorios contribuye a un modelo basado en premisas que no son de la comunidad y que por ende ineficaz; es clave asegurar la representatividad y participación de las comunidades.

Es relevante mencionar que la participación en la conceptualización y coordinación de la Hoja de Ruta por parte de la Agencia de Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México a través del programa TrEM está acotada hasta la vigencia del programa en junio de 2022. Sin embargo, las acciones locales de adaptación y mitigación que atiendan la crisis climática con enfoque social, como los son modelos de desarrollo con base en energía sustentable, son prioridad en la agenda de la cooperación México-Alemania y existen espacios de participación de otros programas que podrán explorarse para acompañar la implementación de las acciones de esta Hoja de Ruta.

En el caso de la Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV), con base en el principio de la sostenibilidad económica, social y ecológica, dará continuidad a sus actividades de acompañamiento y fortalecimiento de modelos e iniciativas de energía sustentable, comunitaria y cooperativa en México. Las actividades se realizarán en el marco de esta Hoja de Ruta y de los objetivos y pilares del proyecto Participación, Energía, Bienestar- Sostenibilidad con cooperativas en América Latina (PEB-LA).

5.5.3 Eje 2: Desarrollo de capacidades y formación bidireccional

Este eje se refiere al desarrollo y transferencia de capacidades entre los participantes de la plataforma multiactor, las comunidades y actores estratégicos del sector, a través del diseño e implementación de herramientas de intercambio de conocimiento en aspectos técnicos, financieros, empresariales, sociales y ambientales que permitan la consolidación de modelos de energía sustentable comunitaria en el país. En este sentido, desde el 2020 se han desarrollado y continúan diseñándose diferentes actividades y estrategias encaminadas a la transferencia de capacidades y conocimiento como:

1. Elaboración y difusión de la Guía: Cooperativas de Energía Sustentable en México (prosumidoras).
2. Desarrollo del Ciclo de Capacitación Interinstitucional en Energía Sustentable y Cooperativismo.
3. Elaboración de 3 guías:
 - Cooperativas de financiamiento para proyectos de energía sustentable
 - Cooperativas de producción y venta de energía sustentable
 - Cooperativas ESCO y de servicios de asesoría para ahorro y eficiencia energética
4. Desarrollo del curso de aprendizaje virtual (e-Learning) sobre Energía y Cooperativismo.
5. Laboratorio Nacional de Energía Comunitaria y Cooperativa.

La estrategia propuesta de desarrollo de capacidades necesarias para la gestión e implementación de esta Hoja de Ruta (ver Ilustración 19) ha sido diseñado como una estrategia dual, que por un lado se enfoca en la transferencia de conocimientos hacia las organizaciones y personas involucradas en cada etapa de desarrollo de los proyectos en territorio y de los planes de acción de la Hoja de Ruta, y que por otro, permita el intercambio de experiencias entre las comunidades, las cooperativas y las organizaciones vinculadas en clave de una red de aprendizaje continuo.

Ilustración 19. Estrategia de desarrollo de capacidades



Fuente: elaboración propia

5.5.3.1 Mecanismos habilitadores

5.5.3.1.1 Transferencia de conocimiento

Mecanismo habilitador para el diseño de programas y contenidos educativos mediante los cuales los grupos meta (comunidades, cooperativas, organizaciones) podrán acceder a las competencias y conocimiento técnicos y no-técnicos necesarios para el desarrollo, la implementación y la operación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable. Además, definirá los lineamientos para el uso de herramientas que faciliten la impartición de los conocimientos en alineación con las condiciones de las comunidades objetivo, en función del tipo de contenido y de la eficacia para su debida apropiación. Las organizaciones que apoyen a las comunidades en la implementación de los modelos de negocio serán responsables del proceso de transferencia de conocimiento.

Es relevante especificar que tanto los programas como los contenidos educativos estarán orientados hacia la creación y formalización de la cooperativa y la operación y mantenimiento de la tecnología asociada a la producción de energía renovable. En el Anexo 13 “Estrategia de Desarrollo de Capacidades” se presenta la descripción del Programa de Mentoría y Formación de Liderazgos Colaborativos y el Programa de Formador de Formadores, así como los requerimientos para el desarrollo de capacidades.

5.5.3.1.2 Red de aprendizaje

Este mecanismo habilitador estará centrado en facilitar la transferencia de conocimiento e intercambio de información, datos, experiencias y conocimientos aplicados entre los actores y actrices participantes tanto en los proyectos en territorio, como en la implementación y gestión de acciones de la Hoja de Ruta.

La red de aprendizaje deberá priorizar las necesidades identificadas en las comunidades y sus territorios. El enfoque del modelo operativo y metodología de trabajo de esta red deberá partir de premisas comunitarias con el fin de favorecer la agilidad y eficacia del proceso de aprendizaje y su adaptabilidad

a las condiciones particulares de los contextos de incidencia. Asimismo, ésta representa un mecanismo para socializar, concientizar, innovar y democratizar el acceso a procesos de formación orientados en aprovechar todas las capacidades existentes en los diferentes niveles de gestión para cada proyecto.

La red de aprendizaje, constituida por una red de actores, se adaptará constantemente en el tiempo con el fin de ofrecer la mayor eficacia y eficiencia posible en el desarrollo de las capacidades necesarias para la buena implementación de la Hoja de Ruta. En el Anexo 13 “Estrategia de Desarrollo de Capacidades” se aborda con mayor detalle qué es una red de aprendizaje, cómo funciona, cómo se implementa y cómo se articula.

5.5.3.1.3 Laboratorio Vivo

Desde una perspectiva de transferencia de conocimiento eficaz, el Laboratorio Vivo será un mecanismo habilitador para la facilitación de procesos de capacitación técnica y no-técnica. Al ser un espacio físico y virtual dotado con toda la infraestructura, los sistemas, tecnologías y el personal idóneo para la operación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, permitirá el desarrollo de capacidades, habilidades y entrenamiento en temas como:

- Cooperativismo y Economía Social y Solidaria.
- Tecnologías limpias y energías renovables.
- Desarrollo de los modelos de negocio y fortalecimiento empresarial.
- Gestión del talento humano.
- Economía y financiamiento.

Con respecto al intercambio de experiencias y la conformación de una red de aprendizaje entre los y las cooperativistas y las organizaciones participantes en la Hoja de Ruta, el Laboratorio Vivo fungirá como un espacio para la puesta a punto de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable a ser implementados en otras comunidades y territorios. Además, en ellos se podrá entrenar a las personas encargadas de suministrar los servicios técnicos (cooperativistas) y certificarlas en los estándares de competencia requeridos. Entre los principales procesos de intercambio de conocimiento que se promoverán mediante los Laboratorios Vivos, se encuentran:

- La incubación de modelos de negocio comunitarios y cooperativos.
- La validación de experiencias e identificación de competencias existentes en la comunidad.
- El fortalecimiento de las capacidades técnicas y de los conocimientos sobre las tecnologías para los modelos de energía sustentable.
- La evaluación de proyectos comunitarios en energía y otras actividades productivas sustentables.

5.5.3.2 Grupos objetivo

Los lineamientos y estrategias encaminados al desarrollo de capacidades para el despliegue de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable estarán principalmente dirigidos hacia los siguientes cuatro grupos, sin que esto sea excluyente de otros (ver Ilustración 20).

Ilustración 20. Grupos objetivos para el desarrollo de capacidades



Fuente: elaboración propia

5.5.3.3 Herramientas de evaluación

Para asegurar la calidad en la apropiación de los conocimientos y el desarrollo de las capacidades requeridas por parte de los cooperativistas y miembros de las organizaciones vinculadas, será necesario contar con herramientas de evaluación que se presentan a continuación (ver Ilustración 21).

Ilustración 21. Herramientas de evaluación

<p>Transferencia de conocimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios digitales con rúbricas • Portafolio de evidencias • Autoevaluación y co-evaluación
<p>Laboratorio vivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Portafolio de evidencias • Autoevaluación y co-evaluación • Evaluación de los procesos de entrenamiento e intercambio de conocimiento • Simulacro experimental • Observación de actitudes/aptitudes • Observación en campo con rúbricas precisas • Monitoreo de actividades desarrolladas y entregada
<p>Red de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios digitales con rúbricas • Portafolio de evidencias • Autoevaluación y co-evaluación • Observación de actitudes/aptitudes • Observación en campo con rúbricas precisas

Fuente: elaboración propia

5.5.3.3.1 Evaluación del proceso de capacitación⁶⁶

- Diseño y aplicación de **cuestionarios digitales con rúbricas** definidas (pruebas escritas a partir de preguntas claras y precisas).
- Desarrollo de un **Portafolio de Evidencias** que contenga las actividades realizadas en los diferentes módulos (historial documental del estudiante a partir de escritos y actividades desarrolladas a lo largo de los módulos cursados).
- **Autoevaluación y co-evaluación** mediante ejercicios grupales de retroalimentación.
- **Validación continua de estándares de competencia** a través de un mecanismo de observación por parte de las y los expertos (instituciones académicas técnicas y/o miembros designados por la misma cooperativa), diseñar y aplicar las pruebas pertinentes que aseguren la apropiación de los conocimientos, así como también certifiquen las competencias, según cada estándar. Este proceso se deberá actualizar periódicamente, de acuerdo con las disposiciones de los estándares de competencia.
- **Evaluación de la eficacia de los programas** de mentoría y formación de líderes y lideresas a través del diseño de un modelo de evaluación basado en la observación en campo con rúbricas precisas y el monitoreo de actividades desarrolladas y entregadas.

5.5.3.3.2 Validación de conocimiento adquirido a través de las experiencias (red de aprendizaje)⁶⁷

- Diseñar y aplicar un modelo de **evaluación de los procesos de entrenamiento e intercambio de conocimiento** llevados a cabo dentro del Laboratorio Vivo.
- Desarrollar un **simulacro experimental** basado en un caso de aplicación real dentro del Laboratorio Vivo.
- Realizar una evaluación basada en la **observación de actitudes/aptitudes**, la cual deberá contar con rúbricas definidas (criterios y parámetros precisos).

Por último, se recomienda diseñar **un diagnóstico de entrada y salida** que permita medir el impacto de las formaciones en las aptitudes de los participantes considerando los aspectos siguientes:

- Que el grupo de actores a cargo de las capacitaciones, junto con la Coordinación de la Hoja de Ruta, establezca rúbricas dependiendo de los objetivos y competencias a alcanzar a través de las distintas formaciones ofrecidas.
- Hacer uso de estas rúbricas para evaluar a los y las asistentes al inicio de cada programa de formación.
- Con base al resultado obtenido en términos de impacto revisar el contenido de las formaciones.

5.5.4 Eje 3: Acompañamiento de pilotos

Por medio de este eje se busca el desarrollo, implementación y acompañamiento de proyectos piloto como modelo de entendimiento de realidades y contextos, que sirva como base para el desarrollo de un modelo de formación, consolidación y expansión de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable para que sean replicables y adaptables a las distintas realidades de México.

⁶⁶ Se recomienda: Alsina Josep, 2015, "Rubricas para evaluación de competencias" en Cuadernos de Docencia Universitaria, Universitat de Barcelona, https://www.aehe.es/wp-content/uploads/2015/09/rubricas_evaluacion_competencias.pdf

⁶⁷ Se recomienda: Gil Flores, 2007, "La validación de competencias profesionales", en Educación XX1, vol. 10, 2007, pp. 83-106, <https://www.redalyc.org/pdf/706/70601006.pdf>

Algunas de las acciones que se desarrollaron durante 2020 y 2021 fue el acompañamiento⁶⁸ a través de LAINES (IBERO-Puebla) a seis territorios (cooperativas y comunidades, ver Tabla 8), para desarrollar capacidades en temas de energía en generación distribuida, y el fortalecimiento, conceptualización y desarrollo de su proyecto colectivo. El desarrollo del acompañamiento se dividió en 4 etapas (ver Ilustración 22).

Ilustración 22. Etapas del acompañamiento de pilotos



Fuente: elaboración propia

Tabla 7. Proyectos con acompañamiento de LAINES

Comunidad	Tipo	Estado
Punta Allen	Comunidad pesquera y turística	Quintana Roo
Cuetzalan	Cooperativa	Puebla
Tlaquepaque	Grupo de Ladrilleros	Jalisco
Parres	Ejido	Ciudad de México
Topilejo	Ejido	Ciudad de México
Ures	Grupo de policías	Sonora

Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, se llevó a cabo el acompañamiento técnico liderados por la empresa Vumen (ver Tabla 9):

Tabla 8. Proyectos liderados por VUMEN

Comunidad	Tipo	Estado
San Lorenzo Cacaotepec	Comunidad agrícola (bombeo de agua)	Oaxaca
Coatepec	Comunidad Agrícola productora de Pitahaya (refrigeración para el centro de acopio)	Puebla

Fuente: elaboración propia

5.5.4.1 Modelo de Acompañamiento a proyectos piloto

El modelo propuesto para el acompañamiento a los proyectos en su etapa piloto ha sido diseñado teniendo como punto de partida las buenas prácticas y acciones (ver Anexo 14 “Análisis de Proyectos Piloto) que han resultado exitosas durante la implementación de los primeros seis proyectos piloto. A través de éste se busca el fortalecimiento y aceleración de los proyectos piloto, como modelo de entendimiento de realidades y contextos, que sirva como base para el desarrollo de un modelo de formación, consolidación y expansión de estos modelos y que sea replicable y adaptable a distintas realidades. Para ello, el modelo contará con estrategias y acciones enfocadas al fortalecimiento de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable a través de cinco macro-componentes (ver Ilustración 23).

⁶⁸ Documentos derivados del acompañamiento de LAINES: Reporte de acompañamiento, manual de acompañamiento y material “formador de formadores” (train – trainers) enfocado a acompañamientos.

Ilustración 23. Modelo de acompañamiento a proyectos piloto



Fuente: elaboración propia

- 1. Mentoría a la implementación de proyectos piloto:** este componente está basado en dar continuidad a los programas de desarrollo de capacidades de los cooperativistas y miembros de la comunidad donde se desplieguen proyectos piloto. Específicamente busca fortalecer las competencias del grupo objetivo, acompañándolos durante la fase de implementación del proyecto y a lo largo de la operación del modelo de negocio, así como en el monitoreo y evaluación de resultados tiempo a tiempo. Esto facilitará la toma de decisiones por parte de los cooperativistas en temas fundamentales como el financiamiento, la definición de objetivos estratégicos del negocio para el largo plazo y para abordar oportunidades de escalamiento. Cabe mencionar que la mentoría deberá ser impartida a través de los mecanismos de la Estrategia de Desarrollo de Capacidades y que serán gestionados por las organizaciones e instituciones vinculadas a la Plataforma Multiactor para estos fines (ver Eje 2).
- 2. Entrenamiento en campo:** para robustecer la capacidad de gestión de las cooperativas, una vez que empiecen a operar sus modelos de negocio de energía sustentable, las personas líderes podrán acceder a programas de entrenamiento en campo previo a la instalación de equipos e infraestructura en sus comunidades y que serán facilitados a través de los Laboratorios Vivos (aprendizaje virtual y espacio de capacitación presencial). Contar con proyectos de diferentes capacidades, tecnologías y localizados en distintas regiones y condiciones territoriales, serán la base para crear estos espacios donde los grupos objetivo cumplan parte de su capacitación y entrenamiento tanto en lo técnico, como en el desarrollo de habilidades no-técnicas que son altamente requeridas para la gestión de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos.

Estos procesos de capacitación en tecnologías permitirán, eventualmente, que los cooperativistas accedan a una certificación de los conocimientos técnicos en estándares de competencia para un mediano plazo, cuando se alcancen los acuerdos y convenios respectivos entre la Coordinación de la Hoja de Ruta y el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER).

- 3. Red de aprendizaje:** el proceso de acompañamiento continuo a los proyectos que se irán desplegando en los diferentes territorios será, además, un modelo de intercambio de experiencias y conocimiento entre los y las líderes de los modelos de negocio comunitarios y

cooperativos y los representantes de las diferentes organizaciones involucradas en las comunidades y en las acciones de la Hoja de Ruta. Esta red de aprendizaje cumplirá un rol fundamental para la consolidación de la economía social y el desarrollo de actividades productivas sustentables, de acuerdo con el potencial de cada comunidad (ver Eje 2).

4. **Investigación, desarrollo e innovación:** este componente permitirá promover e incentivar el uso y la adopción de tecnologías de energía sustentable y medidas de eficiencia energética, a través de la creación de alianzas multisectoriales y sinergias donde los territorios cumplan una función de laboratorio experimental de proyectos de investigación e innovación que permita el desarrollo de material técnico educativo que contribuya a la formación en materia de comunidades y cooperativas de energía sustentable. En este ámbito, instituciones académicas, centros de investigación, organizaciones de la iniciativa privada u organismos multilaterales podrán vincularse en el desarrollo de este tipo de proyectos (y su respectivo financiamiento) en conjunto con los tomadores de decisiones de la Hoja de Ruta y de los proyectos cooperativos/comunitarios en territorio.
5. **Financiamiento a proyectos piloto:** Uno de los aspectos que representan un mayor riesgo para la evaluación financiera de proyectos está directamente relacionada con la certeza y el respaldo jurídico que pueden brindar las cooperativas ante el cumplimiento de responsabilidades y obligaciones. Es por ello, que contar con un modelo de acompañamiento continuo no sólo le permitirá fortalecer su gestión como modelo de negocio en sí mismo, si no que al estar vinculado con la Plataforma Multiactor (siendo parte de una estrategia de alto impacto como es la Hoja de Ruta), la cooperativa demostrará solidez desde su constitución para acceder a recursos financieros.

5.5.5 Eje 4: Socialización, comunicación y sensibilización

La estrategia de comunicación es el mecanismo habilitador de este eje que, conforme a los principios del diseño centrado en el humano, busca garantizar que la Hoja de Ruta responda a las necesidades reales de la situación actual y sea útil para los beneficiarios finales. Asimismo, este eje busca servir como un mapa detallado de los mensajes que deberán dirigirse a cada uno de los actores relevantes y el código a emplear para facilitar la comprensión de las líneas de acción a emprender, así como los canales y la frecuencia más adecuados para comunicarlos.

La estrategia de comunicación se plantea en dos grandes componentes: por un lado, la concientización y el llamado a la acción a los públicos clave sobre los beneficios de trabajar modelos comunitarios y cooperativos de energías sustentables en México. Por el otro, la difusión de las acciones, avances y resultados de la Hoja de Ruta. Dentro de las acciones ya realizadas para este eje se encuentran:

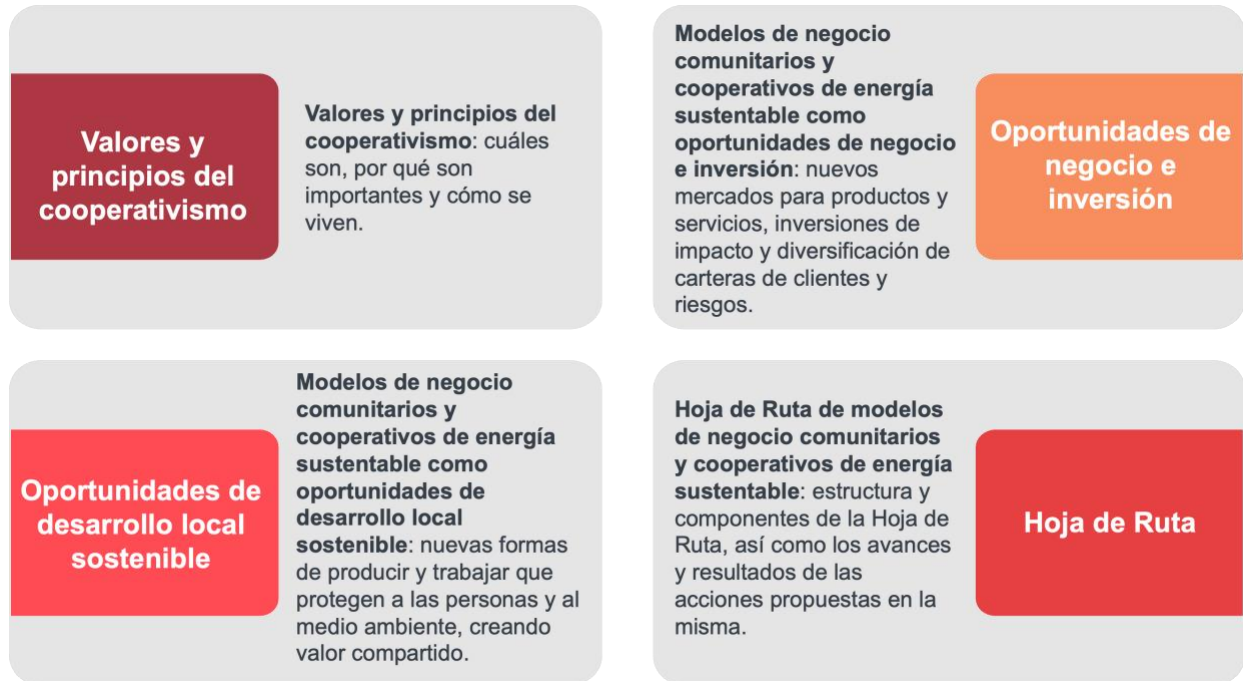
- Reunión de presentación de trabajo y resultados realizados por el Grupo de Trabajo de la Plataforma Multiactor en diciembre 2020; y
- Reunión de presentación de trabajo y resultados realizados por el Grupo de Trabajo de la Plataforma Multiactor durante en diciembre 2021.
- Diseño de infografías para la divulgación abierta al público⁶⁹.

⁶⁹ Liga de consulta: [Infografías sobre energía y cooperativismo. GIZ y DGRV | Instituto Nacional de la Economía Social | Gobierno | gob.mx \(www.gob.mx\)](#)

5.5.5.1 Estrategia de Comunicación

A partir del análisis de línea base, realizada por medio de revisión bibliográfica y entrevistas a partes interesadas, se identificaron cuatro grandes grupos de mensajes a comunicar (ver Ilustración 24).

Ilustración 24. Mensajes principales



Fuente: elaboración propia

A través de la Estrategia de Comunicación se busca que los cuatro grupos de mensajes se aborden desde:

- **Perspectiva de género:** utilizar mecanismos de comunicación que utilicen lenguaje incluyente y partan de los principios de igualdad, no discriminación, respeto, inclusión, no violencia y asertividad.
- **Agenda 2030:** codificar los mensajes en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); es decir, usar, en la medida de lo posible, el vocabulario, los indicadores y la identidad gráfica de Agenda 2030.
- **Proyectos piloto:** ejemplificar los mensajes desde las lecciones aprendidas de los proyectos piloto y, sobre todo, desde la experiencia de las personas que los viven.

Dependiendo del público objetivo de cada uno, estos mensajes serán comunicados a través de:

- **Redes sociales (RRSS)** de la Plataforma Multiactor, así como de sus aliados: mensajes generales sobre los cuatro grandes grupos, así como invitaciones a eventos relacionados con la Hoja de Ruta.
- **Talleres:** principalmente para la transmisión de capacidades a públicos interesados en formar, robustecer o financiar proyectos comunitarios y cooperativos de energías sustentables.
- **Reuniones:** para discutir asuntos puntuales que requieran la toma de decisiones.

- **Reportes:** para comunicar los avances y resultados de las acciones propuestas por la Hoja de Ruta.

Ilustración 25. Proceso de socialización y comunicación



Fuente: elaboración propia

A partir de la intersección de los cuatro grupos de mensajes principales se desprenden varios submensajes más específicos. La Tabla 10 muestra un resumen de los submensajes y canales propuestos para comunicarlos, dependiendo del público para el que vayan dirigidos (ver documento “Estrategia de Comunicación” para más detalle).

Tabla 9. Resumen de mensajes principales

Generación de empleo local	Desarrollo territorial orgánico ⁷⁰	Integración de energía sustentable en procesos productivos actuales	Mitigación de daños al ambiente	Desarrollo de jóvenes en sus comunidades
P: STPS, Secretarías de Economía, SAT y gobiernos locales C: reuniones y/o reportes	P: Gobiernos locales y jóvenes C: Reuniones y/o reportes, pláticas y talleres	P: Comunidades y cooperativas C: Pláticas y talleres	P: SEMARNAT y SEDEMAs, jóvenes, comunidades y cooperativas C: Reuniones, reportes y pláticas	P: Gobiernos locales, instituciones de educación media superior y superior y jóvenes C: Pláticas y talleres
Democratización de la producción y el acceso a energía	Reducción de la pobreza energética	Oportunidades de financiamiento	Mitigación de riesgos de inversión	Componentes, estructura y avances de la Hoja de Ruta

⁷⁰ Entendido como aquél que está en línea con los recursos naturales y la vocación productiva particular de cada comunidad.

P: INEGI, CONEVAL, SENER, CFE, comunidades y cooperativas C: Reuniones, reportes, pláticas y talleres	P: INEGI, CONEVAL, SENER, CFE, comunidades y cooperativas C: Reuniones, reportes, pláticas y talleres	P: Banco del Bienestar, fondos verdes y otras instituciones financieras, comunidades y cooperativas C: Reuniones, reportes, pláticas y talleres fondos	P: Banco del Bienestar, Banca de desarrollo y comercial, fondos verdes y otras instituciones financieras C: Reuniones y/o reportes	P: Público en general, INAES, GIZ y DGRV C: Reuniones y/o reportes
--	--	---	---	---

P: público objetivo; C: Canal sugerido

Fuente: elaboración propia

Los reportes de resultados e impactos trimestrales y anuales de la Comisión de Monitoreo y Evaluación a la Coordinación de la Plataforma Multiactor deberán apegarse a los lineamientos generales de este eje. Es decir, estar escritos y presentarse desde la perspectiva de género, Agenda 2030 y los proyectos piloto. También deberán adaptarse para poder ser difundidos en los distintos canales dispuestos para la comunicación de la Hoja de Ruta.

5.5.5.2 Comunicación de proyectos piloto

La comunicación de los resultados de los proyectos piloto es fundamental para lograr los objetivos de comunicación que se presentan a continuación (ver Ilustración 26):

Ilustración 26. Objetivos de la comunicación de los proyectos piloto

- | | |
|---|---|
| <div style="background-color: #c00000; color: white; padding: 5px; text-align: center; width: 40px; margin-bottom: 10px;">01</div> <p>La rendición de cuentas frente a los grupos de interés.</p> | <div style="background-color: #ff0000; color: white; padding: 5px; text-align: center; width: 40px; margin-bottom: 10px;">03</div> <p>La replicabilidad de los modelos cooperativos y comunitarios de energía sustentable.</p> |
| <div style="background-color: #c00000; color: white; padding: 5px; text-align: center; width: 40px; margin-bottom: 10px;">02</div> <p>El desarrollo de innovación e investigación con base en evidencia real y sólida.</p> | <div style="background-color: #ff0000; color: white; padding: 5px; text-align: center; width: 40px; margin-bottom: 10px;">04</div> <p>La difusión de los modelos cooperativos y comunitarios de energía sustentable como oportunidades para generar desarrollo local sostenible, así como opciones de negocio e inversión.</p> |

Fuente: elaboración propia

En este sentido, cada proyecto piloto deberá contemplar, desde su diseño, la definición de indicadores relevantes para la Hoja de Ruta (ver punto 4.7) y, sobre todo, para las personas e instituciones impactadas por su gestión y operación. Esto permite tener datos estandarizados y específicos, de tal manera que se puedan comparar las distintas experiencias. Para garantizar la trazabilidad de los datos generados, es importante que, junto con la definición de los indicadores, se definan las fuentes y a los responsables de obtenerlos y sistematizarlos. En términos de transparencia, es fundamental que los datos, metodologías y fuentes sean fácilmente consultables, pero también entendibles por todos los actores involucrados.

Para lo anterior, la propuesta es, por un lado, generar un repositorio nacional de información que se alimente de los repositorios individuales de cada proyecto (ver Anexo 15 “Padrón de Proyectos Piloto”). Por otro lado, difundir los resultados de los proyectos piloto no sólo a través de reportes, sino de contar las historias de las personas que los viven (p.ej. mediante videos cortos en RRSS). Finalmente, también es importante que se compartan no sólo los casos de éxito, sino también las lecciones aprendidas de tal forma que se pueda evitar, en la medida de lo posible, repetir fallas en los distintos procesos de diseño, desarrollo, operación y gestión de los proyectos.

5.5.6 Eje 5: Financiamiento

El Eje de Financiamiento establece los lineamientos para sistematizar aquellos mecanismos, instrumentos e instancias relevantes para el financiamiento de los modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable en el corto plazo, así como para el diseño y creación de nuevos mecanismos de financiamiento para el largo plazo, en alianza con actores clave del sector financiero y de la economía social.

A través de la Plataforma Multiactor se impulsarán las acciones necesarias para el desarrollo de instrumentos y mecanismos para el financiamiento de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, así como la vinculación de los solicitantes de financiamiento con los financiadores procurando el acceso a financiamiento justo, tasas bajas, periodos de financiamiento acorde con la naturaleza de los proyectos, certeza técnica (evaluación de proyectos), entre otros.

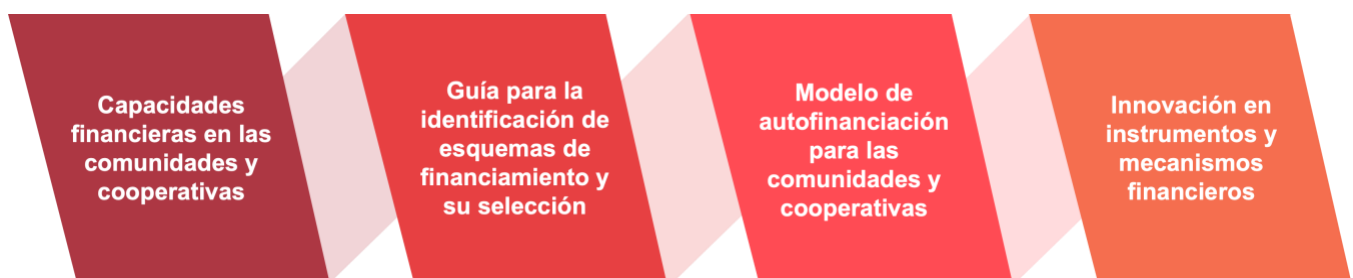
La cartera de fuentes de financiamiento con las cuales trabaje la Plataforma deberá ser tan amplia como las necesidades de los proyectos lo requieran, ampliando la oferta conforme se avance en la implementación de la Hoja de Ruta y la creación de alianzas. Dichas necesidades pueden ir desde hasta proyectos locales en donde se financien a través de Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo, y/o FinTechs y transitar hacia proyectos integrales o regionales cuyas inversiones se pudieran resolver con apoyo de la Banca Multilateral de Desarrollo, Banca comercial y/o Fondos Internacionales.

Además del trabajo con el sector financiero, la Plataforma Multiactor también deberá promover acciones necesarias para que los promoventes de proyectos sean susceptibles de financiamiento, fortaleciendo la demanda, entre estas acciones se encuentran:

- I. Promover una comprensión común de los modelos de negocio de energía sustentable, así como de los retos y oportunidades, entre los socios financieros y de proyectos;
- II. Aumentar la concientización sobre el impacto y los modelos de negocio de energía sustentable entre los promotores de proyectos y otras partes interesadas,
- III. Fomentar y facilitar la participación para la educación financiera y la propuesta de proyectos
- IV. Coadyuvar a la creación de portafolios de proyectos armonizados con la debida diligencia y la trazabilidad en la gestión y la publicación de informes de resultados.

Este eje se enfocará en cuatro grandes áreas de desarrollo (ver Ilustración 27):

Ilustración 27. Áreas de desarrollo del Eje 5



Fuente: elaboración propia

5.5.6.1 Capacidades financieras en las comunidades y cooperativas

El desarrollo de capacidades financieras busca fortalecer las competencias de los grupos objetivos para que tengan las capacidades para desarrollar las siguientes actividades:

- a. Pre-factibilidad del proyecto
- b. Análisis de costos y desarrollo de presupuestos para un proyecto de energía comunitaria

- c. Escenarios de financiamiento y flujo de fondos para la implementación del modelo de negocio.
- d. Planeación financiera (autofinanciación, combinación de capital y deuda)

La creación de capacidades financieras deberá ser impartida a través de los mecanismos de la Estrategia de Desarrollo de Capacidades y que serán gestionados por las organizaciones e instituciones vinculadas a la Plataforma Multiactor para estos fines (ver Eje 2).

5.5.6.2 Guía para la identificación de esquemas de financiamiento y su selección.

Desarrollo de fichas técnicas de los diferentes mecanismos e instrumentos de financiamiento en la que se detallan información que permita a los cooperativistas seleccionar el esquema que se requiere para implementar cada una de las fases de los proyectos:

- Fase de pre-factibilidad
- Fase de desarrollo
- Fase de implementación y puesta en marcha
- Operación y mantenimiento

Se propone que en cada ficha informativa contenga:

- a. Infografía que indica en qué fase del proyecto se puede utilizar normalmente cada uno de los esquemas/instrumentos/programas.
- b. Descripción del esquema/instrumento/programa
- c. Principales características del esquema/instrumento/programa
- d. Aspectos específicos que se necesitan para acceder al esquema/instrumento/programa.
- e. El impacto que puede tener cada esquema/instrumento/programa.
- f. Ejemplos/casos prácticos.

5.5.6.3 Modelo de Autofinanciación para las comunidades/cooperativas

Se define como autofinanciación cuando el capital del proyecto se obtiene directamente de los miembros de la cooperativa o de la comunidad local. Si bien en su mayoría se realiza a través de los miembros existentes, no es exclusivo o limitante para atraer a nuevos miembros de la comunidad para aportar sus recursos financieros.

Los objetivos del modelo de autofinanciamiento en espacios comunitarios son múltiples sin embargo podríamos resaltar algunos muy relevantes para esta Hoja de Ruta como son:

- Favorecer la capacidad de retención financiera en la comunidad evitando la “evaporación” del capital financiero, y
- Financiar proyectos de desarrollo permitiendo ante todo la consolidación de la comunidad y asegurar la inclusión del modelo de desarrollo local.

Los valores indispensables para un buen funcionamiento de los mecanismos de autofinanciación son: participación democrática, solidaridad, comunitarismo e inclusión. Generalmente los modelos de autofinanciamiento comunitarios se construyen en base a reglas (explícitas e implícitas) basadas en las premisas propias de la comunidad y es por este motivo que es importante empoderar a la comunidad y darle una voz importante al momento de crear el modelo.

Las actividades de la Plataforma Multiactor estarán enfocadas principalmente en apoyar a los cooperativistas en el desarrollo de un modelo de autofinanciación que facilite el despliegue de los modelos de negocio en energía sustentable a través de:

- Capacitación a través de la transferencia de conocimiento.
- Diálogo con estructuras de autofinanciamiento comunitarias ya constituidas y consideradas como exitosas.
- Acompañamiento por parte del Comité de instituciones financieras descrito en el Eje 1.
- Pilotaje
- Elaboración de un manual de la estructura de autofinanciamiento comunitaria con una finalidad pedagógica y destinado a los miembros de la comunidad, el cual tendrá que estar basado en premisas y experiencias propias tal como utilizar un lenguaje propio a la comunidad.

5.5.6.4 Instrumentos y mecanismos financieros innovadores

El desarrollo de instrumentos y mecanismos financieros tiene la finalidad de movilizar capital para el desarrollo de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable a través de la creación de una línea de financiamiento internacional y/o nacional u otros canales del financiamiento climático.

El desarrollo de la línea de financiamiento internacional/nacional implica definir la estructura financiera, institucional y legal para la ejecución de un proyecto que permita optimizar la inversión pública o privada. La estructuración financiera del proyecto incluye la debida diligencia de los aspectos técnicos, financieros, legales, institucionales, ambientales y sociales del proyecto para determinar su viabilidad técnica y rentabilidad económica, así como las herramientas definidas para la mitigación de riesgos.

Para lograrlo en la Plataforma Multiactor se deberá fortalecer la participación e involucramiento de entidades del sector financiero, por ejemplo, bancos de desarrollo, banca multilateral, instituciones financieras del sector social, instituciones financieras privadas, fondos y fideicomisos públicos, interesados en la movilización de financiamiento climático.

Se proponen las siguientes etapas para el desarrollo:

Etapas de Análisis

- Estudios de pre-inversión que son requeridos.
- Análisis de riesgos
- Definición de la estructura financiera, institucional y legal para la ejecución de un proyecto
- Definición de métricas del proyecto en línea con lo establecido en el marco teórico del Programa.

Etapas: Proceso de evaluación y selección de proyectos

- Definición de categorías a financiar.
- Definición de los criterios de elegibilidad relacionados, incluidos los criterios de exclusión o cualquier otro proceso aplicado para identificar y gestionar los riesgos materiales.
- Los objetivos de sostenibilidad ambiental y social y los resultados del proyecto/acuerdo o cartera.

Etapas: Gestión de las inversiones

- Proceso de seguimiento y transparencia
- Reportes para el seguimiento de la aplicación de los recursos y medición y evaluación de indicadores clave de desempeño (KPIs)
- Debida diligencia en la gestión y trazabilidad en el uso de los recursos financieros.

5.6 Metas de la Hoja de Ruta y líneas de acción

Las metas de la Hoja de Ruta son el punto de referencia que se desean alcanzar, se establecen distintos tipos de metas: corto plazo, mediano plazo y largo plazo. Las líneas de acción (LA) se llevan a cabo a partir de los mecanismos habilitadores, los cuales facilitan su implementación; ambos han sido identificados como resultado de un ejercicio detallado de análisis prospectivo a partir de la metodología “Ruedas de Futuro” (ver Anexo 16 “Análisis de proyecciones y tendencias”) y de los resultados obtenidos del análisis FODA presentado en el Capítulo 2. El criterio que se siguió para esta definición se centra en aprovechar las lecciones aprendidas de los proyectos piloto actualmente en implementación, así como en maximizar las fortalezas de los procesos/instrumentos que se han venido desarrollando en los trabajos previos, teniendo en cuenta tanto las oportunidades, como las amenazas/barreras del contexto actual y su evolución para los años de implementación de la Hoja de Ruta.

A continuación, se presentan las metas a corto, mediano y largo plazo, así como sus respectivas líneas de acción para cada uno de los ejes estratégicos de la Hoja de Ruta.

5.6.1 Primer periodo de la Hoja de Ruta (2022-2024)

En el corto plazo se establecen acciones específicas enfocadas en la construcción de la estructura, las capacidades técnicas y los mecanismos necesarios para la consolidación del proceso de constitución de los modelos comunitarios y cooperativos en energía sustentable, así como en la maduración de los procesos de implementación con base en las lecciones aprendidas en cada proyecto piloto. Durante este periodo, las organizaciones líderes (INAES, DGRV y GIZ) cumplirán un rol clave como articuladores y facilitadores de todos los procesos.

Metas a corto plazo:

- Plataforma Multiactor consolidada con gestión de recursos y comités técnicos conformados.
- Implementación de 3 Laboratorios Vivos.
- Acompañamiento a 4 proyectos piloto para su implementación y monitoreo (Tlaquepaque, Punta Allen, San Lorenzo Oaxaca y Coatepec Puebla).
- Implementación de 4 cooperativas de energía sustentable con poligeneración.
- Creación de contenidos de formación de los modelos de negocio en la plataforma virtual.
- Implementación de un proyecto piloto de financiamiento a través de las Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo.
- Desarrollar un instrumento financiero con la Banca de Desarrollo para el financiamiento de los proyectos de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.

Corto Plazo: 2022-2024			
EJE 1: Plataforma Multiactor			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 1.1 Desarrollo del modelo de gobernanza de la Plataforma Multiactor que incluya la definición de estructura y funciones, definición de principios y componentes del modelo de gobernanza, definición de mecanismos de transparencia y rendición de cuentas.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Actores y actrices seleccionados para los comités de la Plataforma Multiactor	2022
LA 1.2 Definir estrategia de vinculación para la creación de convenios y alianzas con nuevos actores.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	NA	2022
LA 1.3 Desarrollo de agenda de trabajo de la Plataforma Multiactor para la implementación de las líneas de acción.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	NA	2022

LA 1.4 Diseñar y establecer un plan de monitoreo y evaluación de los objetivos, indicadores e implementación de las líneas de acción de la Hoja de Ruta.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	CIESS	2022
LA 1.5 Convenio marco de alianza con instituciones educativas para el diseño de los contenidos de las formaciones y el esquema de la evaluación de la eficacia de la formación.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	CONALEP	2022
LA 1.6 Vinculación con instituciones académicas, centros de investigación y gobiernos para crear convenios/alianzas para la instalación de Laboratorios Vivos.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	UABC, Instituto de Energías Renovables de la UNAM, Grupo iIDEA de la UNAM, Cluster de Energía Coahuila, Asociaciones de energía, NODESS	2022
EJE 2: Desarrollo de capacidades y formación bidireccional⁷¹			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 2.1 Creación de Alianzas con organizaciones especializadas para el desarrollo de los programas de creación de competencias para las comunidades y cooperativas.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	CONCAMEX, NODESS ITESO Nodo de Impulso a la Economía Social y Solidaria de la Mixteca Poblana	2022
LA 2.2 Diseño del "Programa de Mentoría y Formación de liderazgos colaborativos" y el programa "Formador de formadores".	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	IBERO-LAINES, NODESS, IIUNAM	2022
LA 2.3 Elaboración del contenido y material de los programas de capacitación, las herramientas de acompañamiento, procesos de seguimiento y herramientas de evaluación.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	AMENEER, ANES, AMDEE, Consejo Nacional de Biogas	2022-2024
LA 2.4 Elaboración de herramientas para los procesos de seguimiento y de evaluación.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	CIESS, PNUD, IIUNAM, Centro de Innovación y emprendimiento del TEC de Monterrey	2022-2024
LA 2.5 Vinculación de las y los jóvenes de las comunidades con los programas de mentoría, de capacitación y desarrollo de capacidades.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Red Nacional de NODESS, Jóvenes construyendo el Futuro, SEP, CONALEP	2024
LA 2.6 Desarrollar un espacio de aprendizaje virtual que facilite la capacitación de personas cuya movilidad sea limitada, así como un espacio para documentos digitales, audiovisuales y e-libros (Biblioteca-V) que facilite el acceso a la información técnica, social, económica y ambiental.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Agencia de energía del Estado de Puebla	2022-2023
EJE 3: Acompañamiento de pilotos			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 3.1 Identificación de las necesidades y dinámicas comunitarias a través de una metodología participativa, multidimensional y multicultural.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Instituto de Energías Renovables de la UNAM, UPIICSA Politécnico, CONACYT (PRONACES)/Centros de investigación	2022-2024
LA 3.2 Documentación del proceso de acompañamiento a proyectos piloto (diseño, implementación y monitoreo).	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Aliados seleccionados de los proyectos	2022-2024
LA 3.3 Determinar los criterios para la selección y evaluación de factibilidad de proyectos en las comunidades.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	IIUNAM, IBERO-LAINES, CONACYT	2022

⁷¹ Ver anexo 13 para más información de los mecanismos que habilitan la implementación de las líneas de acción.

LA 3.4 Llevar a cabo convocatorias para la presentación de proyectos.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	CONACYT	2022-2023
LA 3.5 Crear una cartera de proyectos en los que sea factible la poligeneración en colaboración con empresas expertas en tecnología para generación distribuida a partir de fuentes de energía sustentable y centros de investigación.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	UABC, IIUNAM, AMENEER, CFE, OAXFAM, Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) del Fondo para el Medio Ambiente Mundial.	2023-2024
LA 3.6 Desarrollo de lineamientos para el diseño, implementación y operación de un Laboratorio Vivo.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Agencia de Energía del Estado de Puebla	2022
LA 3.7 Implementación y puesta en marcha de Laboratorios Vivos (LV)	Plataforma Multiactor /Coordinación	Aliados seleccionados	2022 (1) 2023-2024 (2)
EJE 4: Socialización, comunicación y sensibilización			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 4.1 Diseño e implementación de campaña de comunicación y difusión en RRSS así como el desarrollo de talleres para compartir los objetivos de la Plataforma Multiactor y los beneficios de la implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	NA	2022
LA 4.2 Elaboración de materiales de comunicación incluyentes para las comunidades sobre los beneficios y ventajas de la implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Sector cooperativo (en particular, uniones y federaciones)	2022-2024
LA4.3 Difusión de los programas de capacitación incluyentes a través de medios de comunicación adecuados al contexto local, incluyendo comunicaciones en lenguas indígenas.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Sector cooperativo (en particular, uniones y federaciones)	2022-2024
L4.4 Difusión de las guías de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Sector cooperativo (en particular, uniones y federaciones)	2022
L4.5 Colaborar con gobiernos locales para poner a disposición información sobre las localidades con más alto potencial de desarrollo de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Secretarías de Desarrollo Económico Estatales/Municipales Agencias y Comisiones Estatales de Energía	2022-2024
LA4.6 Difusión del mapeo de fuentes potenciales de financiamiento (verde/sostenible) entre las comunidades y cooperativas.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	NA	2022
LA 4.7 Campaña de difusión en RRSS sobre los modelos cooperativos y comunitarios de energía sustentable como oportunidades de desarrollo local sostenible, negocio e inversión (infografías y videos desde las personas).	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Actores y actrices seleccionados para los comités	2022-2024
EJE 5: Financiamiento			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo

LA 5.1 Desarrollo de instrumento financiero para el financiamiento de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.	Plataforma Multiactor /Coordinación	Banca de Desarrollo, FND, NAFIN, Banca privada, CONAFOR, SEDATU, FIFONAFE, SEMARNAT	2022
LA 5.2 LA 5.2 Acompañamiento a una SOCAP para implementar un instrumento financiero para un proyecto de energía solar bajo un modelo definido (sector, escala, tecnología, tarifa, ubicación)	INAES/ liderazgo GIZ/Apoyo técnico energía y financiamiento DGRV/Apoyo técnico y gestión	SOCAPs	2022
LA 5.3 Desarrollar un proyecto piloto de financiamiento que permita entender los requerimientos para el acceso a financiamiento, definir la lista de verificación de la debida diligencia.	Plataforma Multiactor /Coordinación	CONCAMEX Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) del Fondo para el Medio Ambiente Mundial	2022-2024
LA 5.4 Desarrollo de talleres sobre preparación y presentación de proyectos para financiamiento en colaboración con instituciones financieras.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	CONCAMEX Programa de Pequeñas Donaciones (PPD) del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, FIDE	2023-2024
LA 5.5 Financiamiento a fondo perdido para un proyecto de energía demostrativo a una cooperativa o grupo de personas desde una cooperativa madura (nacional e internacional).	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	EWS, Grandes cooperativas, Secretaría de Economía (programa de microcréditos)	2022
LA 5.6 Promover el empoderamiento y la autonomía económica de las mujeres, así como ampliar su acceso al crédito y a la educación financiera desde una etapa temprana para contribuir a la reducción de las brechas de género.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	CONCAMEX ECOOS: Programa MujerESS Líderes NODESS UMX	2022-2024
LA 5.7 Describir el modelo de negocio de una inversión en energía cuando no se necesita financiamiento externo, modelo de autofinanciamiento desde una cooperativa. Definir características técnicas y financieras.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	ANES ASOLMEX, AMDEE ICM, WRI, Energía Solar Inversionistas privados con fin social Secretaría de economía (programa de microcréditos)	2022
EJE TRANSVERSAL: Género			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA T.1 Diseñar un programa de acompañamiento o un espacio de diálogo entre cooperativas de mujeres con experiencia en el financiamiento que les permita desarrollar capacidades para que más mujeres puedan crear sus propios emprendimientos de usos productivos de la energía sustentable.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	PREVEC, S.C.L Cooperativas Moluscos del Mayab Red Nacional de Mujeres Rurales	2022
LA T.2 Implementar una socialización y participación comunitaria conjunta, mujeres y hombres, que facilita la incorporación de las mujeres en los proyectos como usuarias principales de la energía, como miembros de comités o asociaciones, y formando sus propios grupos para mejorar el bienestar de sus familias, hogares y la comunidad en general.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	INMUJERES Aliados en los proyectos: Tlaquepaque, Punta Allen, San Lorenzo Oaxaca y Coatepec Puebla	2022-2024
LA T.3 Implementar indicadores desagregados para el monitoreo y reporte de los proyectos.	Plataforma Multiactor /Coordinación e implementación	Aliados para el desarrollo de los proyectos	2022

5.6.2 Segundo periodo de la Hoja de Ruta (2025-2027)

En el mediano plazo se establecen líneas de acción enfocada en expandir los modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable hacia otros territorios o contextos, con base en la experiencia previa. Adicionalmente, con base en las lecciones aprendidas y en los resultados de la evaluación de los primeros proyectos implementados, se contará con información relevante para el diseño de instrumentos financieros y no-financieros que también faciliten su replicabilidad y expansión hacia otras comunidades con potencial de desarrollo de estos modelos de negocio. Durante este periodo, las organizaciones líderes cumplirán un rol como acompañantes a los procesos que consideren estratégicos desde su ámbito de acción, sin que esto genere una dependencia en la consolidación de los modelos comunitarios y cooperativos.

Metas a mediano plazo:

- Implementación de 2 Laboratorios Vivos.
- Consolidación de la Red de Aprendizaje con apoyo de la Red Nacional de NODESS.
- Implementación de un proyecto piloto de financiamiento con esquemas mixtos y estructuración de una línea de financiamiento internacional para los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.
- Implementación de redes de cuidado en los territorios en los cuales se llevará a cabo el acompañamiento de los proyectos piloto.
- Creación de nuevas cooperativas de modelos de negocio de energía sustentable en regiones estratégicas (comunidades con actividades productivas, comunidades aisladas de la red, comunidades con alto potencial de generación).
- Diseñar e implementar un plan de estudios a nivel medio superior en el que se incorporen los temas de economía social, cooperativismo, modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.
- Conformación de una Federación de Cooperativas de Energía Sustentable.
- Desarrollo de mecanismos de retención de recursos financieros en conjunto con financiadores que permita que las remesas se inviertan en los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.

Mediano Plazo: 2025-2027			
EJE 1: Plataforma Multiactor			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 1.7 Revisión y adecuación de metas y líneas de acción de la Hoja de Ruta.	Plataforma Multiactor/Coordinación e implementación	Secretaría del Bienestar, SEMARNAT	2025
LA 1.8 Robustecer el programa de acompañamiento y monitoreo a la implementación, aceleración y escalamiento de los modelos a partir de la experiencia previa de los proyectos piloto implementados.	Plataforma Multiactor/Implementación	ITESO, IBERO-LAINES, CIIESS	2025
LA 1.9 Vinculación con instituciones académicas, centros de investigación y gobiernos para crear convenios/alianzas para la instalación de Laboratorios Vivos.	Plataforma Multiactor/Implementación	UABC, Instituto de Energías Renovables de la UNAM Grupo iiDEA de la UNAM (zona norte, norte-occidente) Cluster de Energía Coahuila Asociaciones de Energía	2025
LA 1.10 Creación de la Federación de Cooperativas de energía sustentable (Diseño de la estructura organizacional,	Plataforma Multiactor/Coordinación	DGRV/Cooperativas de energía sustentable	2025-2027

diagnóstico e instrumentación institucional, Gobernanza institucional, Planeación estratégica operativa y proceso de confirmación jurídica)			
EJE 2: Desarrollo de capacidades y formación bidireccional			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 2.7 Mapeo de instituciones educativas de educación media superior y superior relevantes y creación de alianzas.	Plataforma Multiactor/Coordinación e implementación	NA	2025
LA 2.8 Mapeo y evaluación de los planes de estudio potenciales para la incorporación de temas de economía social, cooperativismo, modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable en conjunto con las instituciones educativas seleccionadas (media superior)	Plataforma Multiactor/Coordinación e implementación	SEP, CONALEP	2025
LA 2.9 Diseñar e implementar plan de estudio y evaluación continua.	Plataforma Multiactor/Coordinación	SEP, CONALEP	2025-2027
LA 2.10 Formación de la Red de Aprendizaje para el intercambio continuo de conocimiento y saberes a través de la colaboración de la Red Nacional de NODESS.	Plataforma Multiactor/Coordinación e implementación	NODESS Vida y Saberes, NODESS ITESO, NODESS Cuautitlán Izcalli, NODESS UMX, NODESS UDEM, NODESS de la Mixteca Poblana	2025
LA 2.11 Facilitar talleres para compartir los beneficios (ambientales, económicos y comunitarios) de la incorporación de la energía sustentable, así como la divulgación e intercambio de experiencias.	Plataforma Multiactor/Coordinación	NODESS Vida y Saberes, NODESS ITESO, NODESS Cuautitlán Izcalli, NODESS UMX, NODESS UDEM, NODESS de la Mixteca Poblana	2026-2027
LA 2.12 Creación del Programa de Cooperativas de Energía Sustentable y establecimiento de Coordinación para la administración del programa.	Plataforma Multiactor/Coordinación	INAES	2025-2027
LA 2.13 Proceso de formación y capacitación a cooperativas para la creación de la Federación.	Plataforma Multiactor/Coordinación	DGRV	2025-2026
EJE 3: Acompañamiento de pilotos			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 3.8 Actualización de la metodología para llevar a cabo el diagnóstico participativo multidimensional que permita diagnosticar las necesidades energéticas, capacidades operativas, dinámicas comunitarias y potencial de las fuentes de generación energética.	Plataforma Multiactor/Coordinación e implementación	ITESO, IBERO-LAINES, CIIESS	2025
LA 3.9 Despliegue del modelo de replica de cooperativas de energía sustentable.	Plataforma Multiactor/coordinación Implementación	Selección de aliados (depende de las comunidades seleccionadas)	2025-2027
EJE 4: Socialización, comunicación y sensibilización			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 4.8 Mapa digital de nichos y regiones prioritarias para la implementación de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.	Plataforma Multiactor/Coordinación	INEGI	2025-2027
LA4.9 Implementar talleres de sensibilización e importancia de las Federaciones a los socios de las cooperativas de energía.	Plataforma Multiactor/Coordinación	DGRV	2025
EJE 5: Financiamiento			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo

LA 5.8 Desarrollar un proyecto piloto de financiamiento con esquemas mixtos de financiamiento a través de fondos de la banca de desarrollo, social y comercial u otras instituciones financieras.	Plataforma Multiactor/Coordinación	NAFIN Banco de Bienestar	2025
LA 5.9 Definición de instrumentos de financiamiento que puedan ser viables para la implementación de estos modelos de negocio, incluyendo los criterios de elegibilidad, la evaluación de garantías y la evaluación de riesgos internos y externos y las metodologías para mitigarlos que permita la construcción de una línea de financiamiento internacional	Plataforma Multiactor/Coordinación	Programa de pequeñas donaciones PNUD, IFC, Fondos estatales	2026-2027
LA 5.10 Desarrollo de guía de evaluación financiera para la implementación de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.	Plataforma Multiactor/Implementación	FIDE, AMIF	2025-2026
LA 5.11 Desarrollo de talleres donde se aborden temas de educación financiera con el objetivo de crear una cultura de crédito entre los cooperativistas.	Plataforma Multiactor/Coordinación	CONCAMEX/DGRV	2026-2027
LA 5.12 Desarrollo de proyecto piloto con la Banca Comercial y financiadores que permita que las remesas se inviertan en los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable.	Plataforma Multiactor/Coordinación	Banco de Bienestar/Instituciones financieras	2028-2030
EJE TRANSVERSAL: Género			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA T.4 Impulsar el emprendimiento y fortalecimiento de liderazgo de mujeres a través de mecanismos de gobernanza con perspectiva de género y con pleno respeto de usos y costumbres.	INAES: DG de Impulso productivo de la mujer y grupos vulnerables / Coordinación	NODESS UDEM, ONERGIA, ECOOS: Programa MujerESS Líderes	2025-2027
LA T.5 Promover el despliegue de redes de apoyo y cuidados que permitan a las mujeres participar activamente en los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable para impulsar el desarrollo económico y social de las mujeres y las niñas.	INAES: DG de Impulso productivo de la mujer y grupos vulnerables /Coordinación	Red de Cooperativas de Cuidados en la Ciudad de México, NODESS Vida y Saberes Aliados en los territorios donde se desarrollaron los proyectos piloto.	2025-2027

5.6.3 Tercer periodo de la Hoja de Ruta (2028-2030)

En el largo plazo además de contar con planes de acción encaminados a la consolidación de la Economía Social y Solidaria como marco de referencia, será necesario consolidar un sistema de datos de calidad para tres fines: dar trazabilidad y transparencia a los procesos de la Hoja de Ruta, comunicar las contribuciones hacia las metas vinculantes de otras estrategias sectoriales, nacionales y/o globales en materia de desarrollo económico, social y sustentabilidad, y para identificar nuevas oportunidades de negocio, de innovación e investigación que resulten en el desarrollo de estrategias de fortalecimiento a las comunidades. Durante esta etapa, las organizaciones líderes de la Plataforma Multiactor estarán a cargo del monitoreo y evaluación en la eficacia de las acciones, así como en la toma de decisiones estratégicas para maximizar los impactos deseados.

Metas a largo plazo:

- Vinculación de los procesos de capacitación y entrenamiento de la Hoja de Ruta con el modelo de certificación en estándares de competencia (CONOCER).
- Fomentar que las instituciones de educación media superior y superior ejecuten los planes de estudios diseñados a través de esta Hoja de Ruta.
- Integración del sistema de datos e indicadores en el sistema de la INEGI u otras entidades estratégicas.
- Línea de financiamiento internacional y nacional para modelos comunitarios y cooperativas.
- Escalamiento de proyectos de energía sustentable en las comunidades donde se implementaron los proyectos piloto.

Largo Plazo: 2028-2030			
EJE 1: Plataforma Multiactor			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 1.11 Revisión y adecuación de metas y líneas de acción de la Hoja de Ruta.	Plataforma Multiactor/Coordinación e implementación	Secretaría del Bienestar, SEMARNAT	2028
LA 1.12 Establecer programas de innovación en colaboración con los proveedores de equipos, centros de investigación y gobiernos.	Plataforma Multiactor/Coordinación e implementación	CONACYT	2028-2030
LA 1.13 Integración del sistema de datos e indicadores en el sistema de la INEGI u otras entidades estratégicas, para el monitoreo y reporte de los indicadores de la Hoja de Ruta.	Plataforma Multiactor/Coordinación e implementación	INEGI, SENER	2028-2030
EJE 2: Desarrollo de capacidades y formación bidireccional			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 2.14 Diseñar estrategia para incorporar en los planes de estudio de instituciones de educación media superior y superior los conceptos y las herramientas que permitan la conformación y fortalecimiento de modelos comunitarios y cooperativos de energías sustentables.	Plataforma Multiactor/Coordinación	SEP, CONALEP	2028-2027
LA 2.15 Colaborar con la academia y otros grupos de interés para identificar los roles y profesiones en el ecosistema de modelos comunitarios y cooperativos de energía sustentable para fomentar la capacitación y formación de recursos humanos.	Plataforma Multiactor/Coordinación	SEP, CONALEP, UABC, ITESO	2028
LA 2.16 Desarrollo e implementación de programa de formación especializada que facilite a los y las cooperativistas la certificación en los estándares de competencia del CONOCER.	Plataforma Multiactor/Coordinación e implementación	CONOCER	2028-20230
EJE 3: Acompañamiento de pilotos			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 3.10 Realizar un monitoreo y análisis tecnológico continuo para identificar de forma anticipada tecnologías y/o casos de uso	Plataforma Multiactor/Implementación	IRENA, Endless Solutions Grupo Dragón	2028

emergentes, así como evaluar el rol que puede tomar la Plataforma Multiactor en el fomento de su adopción.			
LA 3.11 Coordinar programas de colaboración para la formulación de proyectos de innovación que integren tecnologías de energías sustentables, blockchain, micro redes y poligeneración.	Plataforma Multiactor/Implementación	CFE, ANES, Famerac, Rembio, IRENA	2028
EJE 4: Socialización, comunicación y sensibilización			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 4.10 Comunicar las ventajas tecnológicas de energía limpia y renovable así como casos de éxito entre las comunidades y las cooperativas para fomentar su adopción.	Plataforma Multiactor/Coordinación	NODESS de la red de aprendizaje	2028
EJE 5: Financiamiento			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA 5.13 Explorar oportunidades de apalancamiento de proyectos por parte de los gobiernos locales que sirvan como garantías para el acceso a financiamiento y permita obtener mejores tasas de interés y plazos de pago.	Plataforma Multiactor/Implementación	Gobiernos Estatales/Agencias y Comisiones Estatales de Energía	2028
LA 5.14 Operación de la línea de financiamiento para proyectos de modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable	Plataforma Multiactor/Implementación	Instituciones financieras	2028
EJE TRANSVERSAL: Género			
Línea de acción	Responsable(s)/Rol	Potencial(es) aliado(s)	Plazo
LA T.6 Aumentar la diversidad y paridad de género impulsando el involucramiento de mujeres líderes de la comunidad a través de iniciativas que permitan desarrollar un entorno propicio que concilie la vida familiar, con horarios flexibles, redes de apoyo, mentoreo y oportunidades de entrenamiento.	Plataforma Multiactor & INAES: DG de Impulso productivo de la mujer y grupos vulnerables / Coordinación	NODESS UDEM NODESS Vida y Saberes Red de Cooperativas de Cuidados en la CDMX ONERGI ECOOS: Programa MujerESS Líderes	2028-2030
LA T.7 Fomentar iniciativas que contribuyan a eliminar los estereotipos y la percepción de los roles de género que señalan que existen sectores de trabajos exclusivos para los hombres los cuales limitan la autonomía y el empoderamiento económico de las mujeres.	Plataforma Multiactor & INAES: DG de Impulso productivo de la mujer y grupos vulnerables / Coordinación	INMUJERES ONERGI	2028-2030

5.7 Monitoreo y reporte

5.7.1 Desarrollo del marco de referencia y sistema de monitoreo

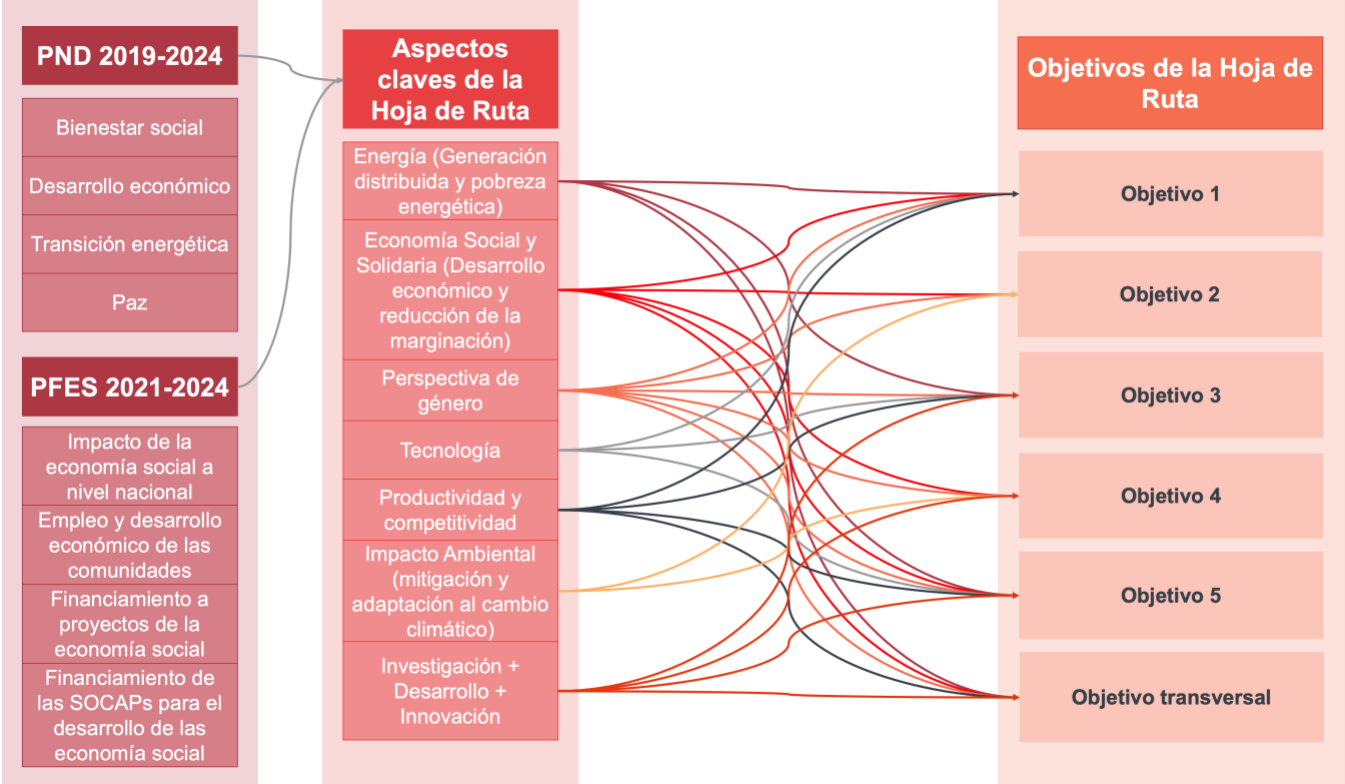
La Hoja de Ruta, deberá estar contenida dentro de un marco de referencia que sienta las bases y directrices para cada una de sus etapas de implementación (corto, mediano y largo plazo). Asimismo,

este marco comprende un sistema de monitoreo (indicadores) mediante el que se gestionen las acciones y los avances en su implementación, se evalúen los resultados tiempo a tiempo y se dé la trazabilidad respectiva a los impactos generados en cada uno de los aspectos y temas materiales de interés.

En este sentido, para el diseño del marco de referencia y sistema monitoreo de la Hoja de Ruta se ha tomado como ejes rectores, tanto los objetivos estratégicos establecidos por el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, como aquellos definidos por el Programa de Fomento a la Economía Social, así como su contribución (directa e indirecta) con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) trazados por la Agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas. Los objetivos estratégicos determinados para esta Hoja de Ruta surgen como resultado de la definición de este marco de referencia, los que además serán monitoreados a través de tres tipos de métricas: indicadores que midan la eficacia de las acciones implementadas, indicadores de gestión tanto de recursos financieros y no-financieros e indicadores de impacto económico, social y ambiental.

En esta primera capa, se correlacionan las métricas estratégicas del Programa de Fomento a la Economía Social (contenidas en el documento PFES-2021-2024, desarrollado por la Secretaría de Bienestar y el INAES) con los objetivos y metas priorizadas para esta Hoja de Ruta, esto con la intención de establecer un puente entre la debida gestión y el monitoreo de los resultados esperados. Asimismo, se vinculan indicadores que permitan dar seguimiento a todos los impactos que se irán generando tanto a nivel estratégico para el que fue diseñada esta Hoja de Ruta, como a nivel territorial donde se despliegan los modelos de negocio comunitarios y cooperativos. En una segunda capa, se armonizan las métricas e indicadores de la Hoja de Ruta con respecto a aquellas metas que contribuyen directamente o son vinculantes con los ODS definidos por la Agenda 2030 para México. A continuación, se presenta de forma esquemática:

Ilustración 28. Marco de Referencia y Monitoreo de la Hoja de Ruta



Fuente: elaboración propia

En la segunda capa, cada aspecto clave se desagrega en temas materiales que son de interés para el monitoreo continuo en cada una de las etapas de implementación de la Hoja de Ruta. Cada tema material responde a preguntas específicas (y métricas) que permitirán mantener una perspectiva integral de los resultados obtenidos ante la implementación de cada acción.

En concordancia con lo anterior, el desarrollo del marco de referencia y sistema monitoreo está centrado sobre los siguientes aspectos clave:

1. Energía
2. Economía Social y Solidaria
3. Perspectiva de Género
4. Tecnología
5. Productividad y Competitividad
6. Impacto Ambiental
7. Investigación, Desarrollo e Innovación

Cabe destacar que, durante esta etapa de diseño de indicadores, se han tenido en cuenta las métricas previamente desarrolladas y gestionadas por INAES, mediante las que ha venido analizando la evolución de la Economía Social y Solidaria en México. Este será un factor clave para la adopción de este marco de referencia y sistema de monitoreo una vez inicie la implementación de la Hoja de Ruta de los modelos de negocios comunitarios y cooperativos en energía sustentable. Los indicadores definidos para la Hoja de Ruta pueden ser consultados en el Anexo 17 “Indicadores de la Hoja de Ruta”

5.7.2 Mantenimiento del sistema de monitoreo

El sistema de monitoreo debe considerarse como un documento dinámico que se adapta a los cambios en el contexto de implementación, así como a la evolución en las prioridades de la Hoja de Ruta a través del tiempo. Si hay métricas de interés que no estén cubiertas por el marco de monitoreo actual, deberá diseñarse nuevos indicadores según corresponda. A su vez, si sucede que los indicadores actuales no están suministrando información relevante para el entendimiento en la gestión e impacto de la Hoja de Ruta, éstos deberán ser revisados, re-diseñados y/o reemplazados. En este sentido, los objetivos que cada indicador persigue deberán ajustarse de acuerdo con el avance en la implementación de estrategias y planes de acción contenidos en la Hoja de Ruta.

Es fundamental enfatizar que una de las acciones prioritarias de la Coordinación de la Plataforma Multiactor, será la de revisar y evaluar periódicamente la eficacia de las métricas e indicadores para su actualización y ajuste. Para ello, contará con el apoyo de los Comités Técnicos respectivos. La aprobación estará a cargo de la Coordinación de la Plataforma Multiactor dentro de los procedimientos y facultades establecidas.

El periodo para la elaboración y publicación de reportes de gestión y resultados de la Hoja de Ruta será anual, periodo dentro del cual, se deberán coordinar las tareas necesarias por parte de los Comités Técnicos, de los responsables de los proyectos en proceso de implementación y de las cooperativas vinculadas al proceso de seguimiento y monitoreo. Asimismo, las organizaciones participantes en la Plataforma Multiactor, encargadas de suministrar información y datos deberán dar cumplimiento en tiempo y forma a la entrega de información necesaria para la alimentación de indicadores.

6 Capítulo 4: Análisis tecnológico y de impacto ambiental

El sector de las energías sustentables es un sector que no solo crece, sino que se expande para ofrecer diferentes alternativas de tecnologías que facilitan la eficiencia energética y la generación de energía, nos permiten alcanzar beneficios al implementar acciones que conlleven a la reducción económicamente viable de la cantidad de energía necesaria para satisfacer las necesidades humanas. Algunos de estos beneficios son la minimización de la pérdida de energía, la reducción de costos, el incremento de la competitividad y menores impactos ambientales.

Uno de los principales mecanismos para la implementación de los ejes estratégicos y las líneas de acción de la Hoja de Ruta es la adopción de tecnologías para la generación de energía renovable. Esta adopción demanda la instalación de capacidades técnicas en los territorios de impacto, lo que actualmente representa una limitante a derribar mediante acciones apropiadas al contexto de cada comunidad, pero que, a través de los mecanismos de Transferencia de Conocimientos, los Laboratorios Vivos y las Redes de Aprendizaje serán desarrolladas para asegurar una correcta instalación, operación y mantenimiento de los equipos.

El presente capítulo no pretende ofrecer un análisis exhaustivo de las tecnologías, si no que tiene por objeto introducir las tecnologías que se encuentran disponibles en el mercado para el desarrollo de proyectos de poligeneración, eficiencia energética, optimización de procesos, y generación de energía a través de fuentes renovables, incluyendo un análisis del impacto ambiental de cada una de ellas; que pueden ser utilizadas durante la implementación de los modelos de negocios comunitarios y cooperativos de energía en sus diferentes territorios.

6.1 Análisis de tecnologías de eficiencia energética y energía renovable de pequeña escala

Para el desarrollo del análisis de alternativas tecnológicas se utiliza el marco de evaluación de los niveles de madurez tecnológica (TRL, por sus siglas en inglés), que es un marco de evaluación con indicadores que se utiliza en diferentes sectores y tiene como objetivo proporcionar una comprensión común del estado de una tecnología y su viabilidad.

El esquema TRL de la Comisión Europea, que se aplicará para el análisis, consta de nueve niveles de preparación tecnológica, siendo el TRL 1 el más bajo y el TRL 9 el más alto. Para cada una de las tecnologías seleccionadas se asignó un TRL acorde a la descripción de la Tabla 11.

Tabla 10. Esquema de evaluación de los niveles de madurez tecnológica

Escala	TRL	Descripción
Escala laboratorio	01	principios básicos observados o reportados
	02	concepto de tecnología formulado
	03	prueba experimental del concepto
Escala piloto	04	tecnología validada en laboratorio
	05	tecnología validada en un entorno relevante (entorno industrialmente relevante en el caso de tecnologías habilitadoras clave)
	06	tecnología demostrada en un entorno relevante (entorno industrialmente relevante en el caso de tecnologías habilitadoras clave)
Escala comercial	07	demostración del prototipo del sistema en un entorno operativo
	08	sistema completo y calificado

Fuente: elaboración propia

Todas las tecnologías seleccionadas parten de la premisa de que deben tener la posibilidad de ser financiadas, por lo que el TRL de éstas, se encuentra en una escala comercial (TRL de 07 a 09). Este enfoque aplica para el análisis que se muestra en la Tabla 12 y 13.

Adicionalmente se ha elaborado el análisis a partir de las siguientes características (Ilustración 29)

Ilustración 29. Criterios para la evaluación de tecnologías



Fuente: elaboración propia

La tecnología deberá ser seleccionada para cada caso en específico, de acuerdo con una necesidad puntual a cubrir. Una vez identificada la necesidad, mediante un diagnóstico energético, en cuestión tecnológica se deberá de seguir los siguientes pasos:

- a. Asegurar que el uso de la energía sea eficiente, para ello se tiene que determinar si los equipos que actualmente se utilizan son eficiente y si el proceso es eficiente.
- b. Buscar la fuente de energía que cubra los requerimientos acordes con los recursos disponibles (por ejemplo, si se requiere electricidad y se está en una zona de mucho viento, se priorizará por aerogeneradores y después se analizará la viabilidad de otras tecnologías).

6.1.1 Tecnologías: eficiencia energética

En este sentido se propone incluir las siguientes tecnologías para incrementar la eficiencia energética. En el Anexo 18 “Tecnologías eficiencia energética” se incluye una breve descripción de cada una de las tecnologías.

- Motores eléctricos
- Bombas
- Equipo de aire acondicionado
- Compresores de aire
- Sistemas de refrigeración
- Iluminación eficiente
- Sustitución de calderas
- Sustitución de quemadores y trampas de vapor
- Parrillas de inducción magnética

En la Tabla 12 se presentan algunas de las tecnologías para incrementar la eficiencia energética en un proceso determinado, no todas las tecnologías aplican a todos los procesos, pero si puede incluir más de una tecnología por proceso. En general, todas las medidas para incrementar la eficiencia energética tienen como resultado el ahorro económico y energético, además de otras ventajas como equipos más compactos y silenciosos. Los ahorros varían, no solo por la tecnología, sino por el proceso mismo en donde se utiliza, por ello hay que hacer en análisis específico en cada decisión de inversión.

Entre las tecnologías de eficiencia energética, también podemos citar la opción de cogeneración eficiente de energía, que es la generación de energía eléctrica y térmica a través de una fuente primaria de energía en donde el calor y la electricidad se transforman en un solo equipo logrando eficiencias de cerca de 90%. Las principales aplicaciones se dan en la industria, en general en donde existen grandes consumos de calor y electricidad. La cogeneración eficiente puede usar, además de combustibles fósiles, combustibles provenientes de una fuente renovables, por ejemplo: residuos agroindustriales como bagazo de caña o biogás obtenido de digestión anaerobia.

Tabla 11. Análisis de tecnologías para incrementar la eficiencia energética

Tipo	Tecnologías	Disponibilidad comercial de la tecnología	Diseño	Ventajas	Desventajas	Eficiencias	Proveeduría	Aplicación
Tecnologías para incrementar la eficiencia energética	Motores eléctricos	Alta (TRL- 09)	Accesible	Ahorro económico Ahorro energético Compactos Silenciosos Menor costo de mantenimiento	Inversión inicial mayor	> 80 % ⁷²	Nacional / internacional	Realizar trabajo mecánico
	Bombas	Alta (TRL- 09)	Accesible	Ahorro económico Ahorro energético Impulsor pequeño Silenciosos	Inversión inicial mayor	Ahorros entre 15 a 40% ⁷³	Nacional / internacional	Movimiento de fluidos
	Equipo de aire acondicionado	Alta (TRL- 09)	Accesible	Ahorro económico Ahorro energético Compactos silenciosos	Inversión inicial mayor Requiere capacitación para mantenimiento	COP (Clase A) entre 2.7 y 5.1 ⁷⁴	Nacional / internacional	Acondicionar aire de un espacio determinado
	Compresores de aire	Alta (TRL- 09)	Accesible	Ahorro económico Ahorro energético Más compactos Más silenciosos	Inversión inicial mayor	Similar a motores eléctricos	Nacional / internacional	Comprimir aire para uso en equipo neumático
	Sistemas de refrigeración	Alta (TRL- 09)	Accesible	Ahorro económico Ahorro energético Compactos Silenciosos	Inversión inicial mayor	Ahorros entre 15 a 35%	Nacional / internacional	Enfriamiento de alimentos, materias primas, medicinas, etc.

⁷² Fuente: <https://www.bun-ca.org/wp-content/uploads/2019/02/FasciculoMotoresElectricos.pdf>

⁷³ https://energypedia.info/images/1/10/Gu%C3%ADa_para_realizar_diagn%C3%B3sticos_energ%C3%A9ticos_y_evaluar_medidas_de_ahorro_en_equipos_de_bombeo_de_agua_de_organismos_operadores_de_agua_potable.pdf

⁷⁴ https://energypedia.info/images/c/c3/GIZ_Tutorial_Aire_Acondicionado_2015.pdf

Tipo	Tecnologías	Disponibilidad comercial de la tecnología	Diseño	Ventajas	Desventajas	Eficiencias	Proveeduría	Aplicación
	Iluminación eficiente	Alta (TRL- 09)	Accesible	Ahorro económico Ahorro energético Vida útil mayor Uso cotidiano	NA	50% mayor contra fluorescente	Nacional / internacional	Iluminación adecuada y eficiente
	Calderas de alta eficiencia	Media (TRL- 09)	Accesible	Ahorro económico Ahorro energético Ocupan poco espacio	Inversión inicial mayor Mantenimiento especializado	incremento de entre 10% a 50%	Nacional / internacional	Agua caliente, vapor, calentamiento de fluidos en general
	Quemadores y trampas de vapor	Media (TRL- 09)	Accesible	Elimina pérdidas de calor Disminuye el uso de combustibles Ahorra agua (en caso de trampas)	Paros en operación por la sustitución	Depende el caso	Nacional / internacional	Mejorar la combustión y eliminar condensados sin dejar escapar vapor
	Cogeneración eficiente de energía (electricidad + calor)	Media (TRL- 09)	De difícil acceso	Eficiente Se obtiene electricidad y calor simultáneamente Puede usar biogás como combustible	Comúnmente usan combustibles fósiles	entre 75% y 90%	Nacional / internacional	Generación de energía (electricidad +térmico)
	Parrillas de inducción magnética	Media (TRL- 08)	Accesible	Incrementa eficiencia Son compactas Reduce riesgos de accidentes con gas La parrilla no se calienta Calentamiento rápido	Se requieren instalaciones eléctricas más robustas No hay fuego, algunas cosas no se pueden cocinar de forma tradicional	30% más eficientes que las de combustible	Principalmente Internacional	Cocción de alimentos de manera eficientes.

Fuente: elaboración propia

6.2 Tecnologías: optimización de procesos

La selección de las diversas tecnologías dependerá de cada proceso. En cada caso se requiere elaborar un diagnóstico específico para determinar las áreas de oportunidad para incrementar la eficiencia, así como la viabilidad técnica y económica. No basta con sustituir equipos para incrementar eficiencia, es necesario evaluar los procesos de forma integral para optimizarlos y con ello evitar pérdidas de energía, tiempo, rendimiento, etc.

A continuación, se presenta el análisis de la optimización de procesos en donde se pueden observar las ventajas, que en todos los casos están orientados a la disminución del consumo energético y/o económico. Para la optimización de procesos, se proponen las siguientes tecnologías que se enlistan en la siguiente tabla (ver Tabla 13).

- Variadores de velocidad
- Economizadores de aire acondicionado
- Controladores y sensores
- Instalación de sistemas de monitoreo y control de la demanda
- Corrección del factor de potencia y filtros de armónicas
- Recuperación de condensados
- Aislamiento térmico
- Bancos de hielo

Es importante resaltar que la optimización de procesos, al igual que las inversiones para incrementar la eficiencia energética deberán estar acompañadas por los diagnósticos energéticos y puede incluir una variedad de soluciones extensa que no precisamente están expresadas en la tabla 13. Dependerá de un experto en energía y con conocimiento en procesos, determinar cuáles son las medidas más adecuadas en cada uno de los casos. En el Anexo 19 “Tecnologías: optimización de procesos” se incluye una breve descripción de cada una de las tecnologías.

En este sentido, las medidas de optimización de procesos pueden ser implementadas por cooperativas tipo Compañía de Servicios de Energía (ESCO, por sus siglas en inglés) y de servicios de asesoría en eficiencia energética que son las que ofrecen servicios energéticos enfocados en la promoción del uso eficiente de la energía.

Las cooperativas de servicios de asesoría en eficiencia energética se enfocan principalmente en: asesoría para la gestión de la energía e identificación de medidas de eficiencia energética. Las ESCO por su parte, además de la asesoría, ofrecen la implementación de las medidas y cobrando de los ahorros generados.

Tabla 12. Análisis de tecnologías para la optimización de procesos

Tipo	Tecnologías	Disponibilidad comercial	Diseño	Ventajas	Eficiencias	Proveeduría	Aplicación
Optimización de procesos	Variadores de velocidad	Media (TRL- 09)	Accesible	Ahorro económico Ahorro energético Se regula el funcionamiento Retorno de inversión atractiva	Depende del proceso	Nacional / internacional	Optimizar la operación de motores y bombas
	Economizadores de aire acondicionado	Media (TRL- 08)	Medianamente accesible	Ahorro económico Ahorro energético Mejora la operación	Depende del proceso	Nacional / internacional	Optimizar el uso del aire acondicionado
	Controladores y sensores	(TRL- 08)	Medianamente accesible	Toma de decisiones Monitoreo y control	Depende del proceso	Nacional / internacional	Monitoreo y control
	Sistemas de monitoreo y control de la demanda	Baja (TRL- 08)	Medianamente accesible	Ahorro económico Ahorro energético Optimiza procesos	NA	Nacional / internacional	Optimizar la demanda eléctrica
	Equipos para corrección del factor de potencia y filtros de armónicas	Media (TRL- 09)	Accesible	Ahorro económico Reduce penalizaciones con CFE	NA	Nacional / internacional	Incrementar el factor de potencia, mejorar la calidad de la energía, evitar sanciones.
	Equipos para la recuperación de condensados	Media (TRL- 08)	Accesible	Elimina pérdidas de calor Disminuye el uso de combustibles y ahorra agua	NA	Principalmente Nacional	Aprovechar la energía y agua de condensados
	Aislamiento térmico	Media (TRL- 08)	Medianamente accesible	Elimina pérdidas de calor Disminuye el uso de combustibles o electricidad Disminuye la carga térmica (ahorros por aire acondicionado si aplica)	NA	Nacional / internacional	Evita pérdidas de calor
	Sistemas de almacenamiento ⁷⁵	Media (TRL-08)	Medianamente accesible	Permite la operación constante	NA	Nacional / internacional	Almacenamiento de energía
	Bancos de hielo ⁷⁶	Baja (TRL- 07)	De difícil acceso	Se pueden aprovechar tarifas horarias	NA	Nacional / internacional	Almacén térmico

Fuente: elaboración propia

⁷⁵ Una desventaja es que actualmente son caros y algunas tecnologías son contaminantes.

⁷⁶ Una desventaja es que se requiere dimensionamiento preciso.

6.3 Tecnologías: generación de energía renovable y de pequeña escala

Las energías renovables son aquellas que se obtienen a partir de fuentes naturales, como viento, sol, agua, biomasa animal/vegetal y calor de la tierra. De manera general, se pueden clasificar en (ver Ilustración 30):

Ilustración 30. Tipos de energía renovable



Fuente: elaboración propia

La Generación Distribuida incluye una amplia gama de tecnologías en varias etapas de madurez comercial y técnica. Para fines de este análisis se consideran tecnologías de pequeña escala para cubrir necesidades de generación de calor y electricidad que se presenta en la tabla 14. A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las tecnologías analizadas.

1. Sistemas de calentamiento solar térmico

Transforman la radiación solar en calor útil que se aprovecha en un proceso. El fluido más común a calentar es el agua, aunque también se pueden calentar el aire, aceites, fluidos térmicos, etc. Las principales aplicaciones son: calentamiento de agua, pasteurización, elaboración de alimentos, industria química, y elaboración de papel y cartón, minería.

El componente principal de estos sistemas son los captadores solares, para calentamiento a baja temperatura (entre 140°C) existen los captadores planos con y sin cubierta, los tubos evacuados y los concentradores parabólicos compuestos; para media temperatura (entre 140°C y 400°C) tenemos los cilindros parabólicos, heliostatos y cilindro-parabólico. En general este tipo de sistemas normalmente se instalan en las azoteas de casas, comercios e industria para aprovechar al máximo la irradiación solar

2. Sistemas de energía geotérmica de baja entalpía (electricidad y térmico)

Con estos sistemas se aprovecha una fuente de calor geotérmica (obtenida del interior de la tierra), perforando un pozo de donde se obtiene agua caliente con la cual se transfiere el calor para ser aprovechado en un proceso productivo. Las principales aplicaciones son: generación de electricidad, calentamiento de agua, pasteurización, elaboración de alimentos, calefacción de habitaciones y piscinas, piscicultura, secado de madera y deshidratación de alimentos.

Los sistemas de energía geotérmica de baja entalpía o baja temperatura se tienen que desarrollar en zonas con potencial geotérmico, para ubicar estas zonas generalmente es necesario llevar a cabo estudios de exploración para determinar su viabilidad, sin embargo, tratándose de aplicaciones de baja entalpía muchos de estos recursos geotérmicos son superficiales y aprovechables sin necesidad de invertir en procesos complejos de exploración y perforación de pozos profundos. En México, el potencial geotérmico de baja entalpía se extiende a lo largo de todo el Eje Neovolcánico (de Veracruz hasta Nayarit), la Península de Baja California y Chiapas principalmente.

3. Bionergía (electricidad y calor)

Es la energía de un combustible producido directa o indirectamente de la biomasa, que es materia orgánica de origen animal o vegetal, por ejemplo, residuos orgánicos, madera y estiércol. Su aprovechamiento puede ser usado para producir electricidad o transformándolo en calor.

Las aplicaciones van desde la quema directa de los residuos para producir calor o electricidad, o ambos en un sistema de cogeneración. Por ejemplo: el bagazo de caña que se quema en ingenios azucareros para cogenerar.

4. Digestión anaerobia para producción de biogás (electricidad y térmico)

La digestión anaerobia es un proceso biológico en el que la materia, en ausencia de oxígeno, y mediante la acción de bacterias específicas se transforma en biogás, el cual está compuesto principalmente por metano (CH_4) y bióxido de carbono (CO_2). El biogás es un combustible renovable el cual se puede utilizar para generar electricidad, cocinar en una estufa, calentar agua, en calderas industriales, en sistemas de cogeneración, etc.

A través de un proceso en ausencia de oxígeno (anaerobio), bacterias metanogénicas degradan la materia orgánica contenida en un biodigestor, produciendo biogás, el cual puede llegar a tener un contenido de metano de hasta el 80%.

Los beneficios adicionales a la obtención de energía por digestión anaerobia son, el saneamiento por evitar la disposición de residuos orgánicos en barrancas o ríos o evitar enviarlos a rellenos sanitarios, la digestión anaerobia elimina agentes patógenos, además los lodos o biodigestatos resultado del proceso se pueden utilizar para producir composta y mejoradores de suelos, mientras que el lixiviado orgánico se puede utilizar para riego de cultivos.

5. Sistemas de energía solar fotovoltaica (electricidad)

Se transforma la radiación solar en electricidad a través de los módulos fotovoltaicos. Estos sistemas pueden instalarse aislados de la red, con baterías, o interconectados al sistema eléctrico nacional.

En un sistema interconectado, los componentes principales de los sistemas fotovoltaicos son los módulos fotovoltaicos, los inversores de corriente y los medidores de electricidad (kWh); mientras que en un sistema aislado habrá que incluir controladores de carga y baterías. En ambos casos hay cableado y canalizaciones, elementos de seguridad como interruptores, fusibles, tierras, etc.

Los paneles fotovoltaicos más comunes son: los monocristalinos y los policristalinos. Los monocristalinos tienen eficiencias de entre 17 a 20% y su degradación es menor en comparación con los policristalinos. Por su parte los paneles policristalinos tienen una eficiencia de entre 13 y 15% y aunque su eficiencia es menor, el desempeño en ambientes con temperaturas altas es mejor, además de tener un menor costo.

Los inversores de corriente se encargan de transformar el voltaje de corriente directa generada por los paneles a corriente alterna. Existen dos principales tipos: Inversores centralizados y microinversores. En los inversores centralizados, los paneles se conectan en serie (cadena) y la energía generada se manda al inversor central. Mientras que en los microinversores, se instalan junto (o en la parte posterior) a los módulos y uno por cada módulo o par de módulos.

6. Generadores mini-eólicos (electricidad)

El generador eólico es un dispositivo que transforma la energía del viento en electricidad. En pequeña escala, los principales tipos de generadores son:

1. Turbinas eólicas de eje horizontal (HAWT, por sus siglas en inglés). Las turbinas eólicas de eje horizontal son en la actualidad las que más se emplean para la generación eléctrica. Las HAWTs tiene el rotor, la caja de engranajes, y el generador montado en la parte superior de la torre, que debe girar para orientarse hacia la dirección del viento.
2. Turbinas eólicas eje vertical (Vertical Axis Wind Turbines, VAWT, por sus siglas en inglés). A diferencia de las turbinas de eje horizontal, las de eje vertical pueden aprovechar la energía eólica proveniente de cualquier dirección, por lo que no tienen que orientarse en un sentido específico. Esto facilita su instalación; sin embargo, entre más constante sea la dirección del viento mayor será su eficiencia.

El viento es un recurso variable, que depende de las condiciones climatológicas locales y estacionales, por lo que se recomienda consultar las cartas climatológicas y condiciones meteorológicas de las localidades, muchas de estas publican los promedios mensuales y anuales como referencia además de estar disponibles a través de la internet. En lugares donde el recurso eólico no es evidente, es recomendable hacer estudios de viento, para pequeña escala, para un periodo preferentemente de un año. En México los principales lugares para implementar sistemas eólicos de pequeña escala, son las costas, como la costa del Océano Pacífico, Quintana Roo, Veracruz, Tamaulipas, y tierra adentro, en Puebla, Hidalgo, Zacatecas.

Una de las ventajas de los sistemas eólicos de pequeña escala es que estos se pueden instalar en las azoteas de edificios y casas, siempre y cuando el techo sea sólido y para fijarlos se pueden utilizar estructuras similares a la de las instalaciones fotovoltaicas pudiendo formar grupos de turbinas

7. Generadores mini hidroeléctricos (electricidad)

Los generadores mini hidroeléctricos aprovechan la energía potencial y cinética del agua para producir electricidad. En aquellos sitios en donde existe un afluente y un desnivel es posible aprovechar este potencial

Para su implementación se requieren estudios como la capacidad de la cuenca hídrica, el potencial del caudal (litros/segundo/m²) y la caída del flujo de agua; estos aspectos son importantes porque darán el potencial hidroeléctrico teórico bruto del sitio, para determinar su capacidad de generación de electricidad, así como el tamaño y tipo de turbinas a utilizar⁷⁷. El diseño de la mini hidro debe hacerse con el máximo cuidado para no dañar el entorno ecológico y social. Cabe resaltar que algunas tecnologías pueden ser instaladas para aprovechar el flujo de agua que pasa por los canales de riego, obviamente el canal deberá adaptarse para generar una caída con potencial para generar la fuerza necesaria para accionar la minihidro, de esta manera se evita intervenir el río.

En la actualidad, las tecnologías más utilizadas en este tipo proyectos son las turbinas Pelton y las Banki-Michel. Además, existen sistemas innovadores como las turbinas de vortex y tornillo de Arquímedes, las cuales pueden operar directamente en los canales que no afectan el curso natural de los ríos, evitando así intervenirlos para formar embalses

8. Poligeneración

⁷⁷ Breeze, P. (2019). Hydropower. *Power Generation Technologies*, 174-201.

Si bien se han descrito las tecnologías de forma particular, existe la posibilidad de obtener suministros de energía de forma continua con la poligeneración, que consiste en tener sistemas que aprovechan fuentes diversas de energía y que se gestionan para priorizar la generación con la fuente de mayor conveniencia. Por ejemplo: sistema de poligeneración con fuentes fotovoltaica, eólica, con generador a biogás como respaldo y almacenamiento en baterías. En este ejemplo la gestión de la energía se priorizará la fuente solar fotovoltaica y eólica para destinarla, primero hacia el consumo instantáneo, seguido de la carga de las baterías, en el momento en que no hubiera ni Sol ni viento, entrará a suministro la energía almacenada en baterías y cuando estas se hayan descargado hasta cierto nivel, finalmente entrará el generador a biogás

Para seleccionar la tecnología de generación es imprescindible analizar los recursos que se tienen en sitio y evaluar la pertinencia de implementar estos sistemas, desde un punto de vista tecnológico, ambiental y económico. En la Tabla 14 se presenta el análisis de tecnologías de energías renovables utilizando los criterios para la evaluación tecnológica (ver Ilustración 28).

6.3.1 Digitalización de la energía

La digitalización de la energía es fundamental para lograr la transición energética, brindando la posibilidad de hacer más eficientes el funcionamiento de la red eléctrica, la integración de diversas fuentes de energía renovable, aunado a los múltiples beneficios, entre los que destacan: hacer más barata la transición energética, la optimización de flujos de electricidad, impulsa el acoplamiento entre energía y vehículos eléctricos, entre otros⁷⁸.

Uno de los aspectos que está cobrando relevancia es la digitalización de la energía. El tema de la digitalización es amplio y tiene que ver con gestión de la energía, redes inteligentes, análisis de big data, el internet de las cosas, Blockchain, conectividad móvil, etc.

Dentro de la amplia gama de posibilidades que ofrece la digitalización están las plantas virtuales de energía (PEV). Las PEV son un concepto de gestión energética que cada vez cobra más fuerza, y que se basa en entrelazar diferentes fuentes de energía en un flujo de demanda de electricidad que se gestiona con la ayuda de la tecnología y, una vez más, el Internet de las cosas⁷⁹.

En una PEV se unen en una red eléctrica diversos generadores – consumidores que tienen diversas fuentes de generación de energía renovable, almacenamiento y plantas con fuentes convencionales; mismos que son gestionados para optimizar la red. En este sentido, cada uno de los generadores – consumidores vende su energía sobrante y consume la energía de los generadores de la PEV.

Estos sistemas de gestión de la energía podrían ser implementados por cooperativos ESCO y de asesoría para el ahorro energético. Las ESCO podrían fungir como punto focal para administrar los sistemas generadores de energía entre grupos de cooperativas prosumidoras y de productoras de energía, así como sus respectivos clientes.

6.3.2 Almacenamiento de energía

Otro de los aspectos importantes es el almacenamiento de la energía. Si bien en sistemas aislados es un elemento básico, en un sistema interconectado al sistema eléctrico representa la oportunidad del aprovechamiento total de la energía renovable para no requerir o requerir en menor medida de la red eléctrica nacional, cuya mezcla energética es actualmente basada en combustibles fósiles. También, los

⁷⁸ Digitalización y Energía Solar, Sonia Dunlop, Asociación Mexicana de Energía Solar Fotovoltaica (ASOLMEX), A.C, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Septiembre de 2019

⁷⁹ https://www.innovation-hub.com/es/energia/que-es-una-virtual-power-plant/?_adin=02021864894

sistemas de almacenamiento contribuyen a estabilizar la red almacenando energía en periodos de menor consumo y despachándola cuando inicia la mayor demanda.

Dependiendo de las capacidades, los sistemas de almacenamiento se clasifican en: almacenamiento a gran escala, almacenamiento en redes o en activos de generación y almacenamiento a nivel de usuario final.

Las principales tecnologías para transformar y almacenar energía de forma eficiente son⁸⁰:

- Bombeo hidráulico
- Almacenamiento en aire comprimido
- Supercondensadores
- Volantes de inercia
- Baterías
- Celda de hidrógeno

⁸⁰ <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/almacenamiento-de-energia-eficiente>

Tabla 13. Análisis de tecnologías para la generación de energía renovable

Tipo	Tecnologías	Disponibilidad comercial	Diseño	Ventajas	Desventajas	Eficiencias	Proveeduría
Generación de energía renovable	Sistemas de calentamiento solar (térmico)	Media (TRL- 08)	Medianamente accesible	Es eficiente, automatizado, se monitorea y la energía es gratuita	Relativamente complejos de diseñar Poca oferta de sistemas a medida	Eficiencias cercanas al 50%	Nacional / internacional
	Sistemas de energía geotérmica de baja entalpia (térmico)	Baja (TRL- 07)	De acceso difícil	La energía es gratuita Factores de planta altos	Riesgo en la exploración	Factores de planta de 80 a 90%	Nacional / internacional
	Cogeneración eficiente de energía (electricidad + calor)	Media (TRL- 09)	De acceso difícil	Eficiente, se obtiene electricidad y calor simultáneamente. Puede usar biogás como combustible	Comúnmente usan combustibles fósiles	entre 75% y 90%	Nacional / internacional
	Bioenergía (electricidad y/o calor)	Baja (TRL- 08)	Medianamente accesible	Se puede obtener electricidad y calor. Reducción de residuos	Operación relativamente costosa	En función del sistema y del ciclo en el que se transforme	Nacional / internacional
	Digestión anaerobia (biogás)	Baja (TRL- 08)	Medianamente accesible	Aprovechamiento energético de residuos agropecuarios y RSU orgánico para producir biogás. Se obtienen productos secundarios como fertilizantes	Requiere espacio y mantenimiento periódico	En función del sistema	Nacional / internacional
	Sistemas de energía solar fotovoltaica (electricidad)	Alta (TRL- 09)	Accesible	Simples Fácil de instalar Existe oferta en el mercado y los precios de la tecnología han disminuido	Requiere o interconexión o baterías Mantenimiento especializado Factor de Planta bajo	Eficiencias cercanas al 21%	Paneles principalmente Internacional / integración principalmente nacional
	Generadores minieólicos (electricidad)	Baja (TRL- 08)	Medianamente accesible	Factores de planta alto (depende del lugar de la instalación) Ocupan poco espacio por unidad de potencia instalada	Si no hay viento no hay generación	Dependiendo de la zona se pueden tener factores de planta superiores al 40%	Principalmente Internacional
	Generadores hidroeléctricos (electricidad)	Baja (TRL- 08)	Medianamente accesible	Factores de planta en función de la disponibilidad del afluente	Si no hay agua no hay generación	Dependiendo de la zona se pueden tener factores de planta superiores al 80%	Principalmente Internacional

Fuente: elaboración propia

6.4 Análisis de impactos ambientales

Si bien el uso de tecnologías para la generación de energía renovable genera impactos ambientales positivos debido a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, es importante conocer los impactos positivos y negativos que estas tecnologías pueden causar al medioambiente, tanto para identificar e implementar medidas de mitigación como para evitar introducir nuevos impactos en la región. Es importante resaltar que las medidas de mitigación se deberán definir por proyecto y dependerán de la región/zona donde el proyecto se lleve a cabo.

Para la evaluación de los impactos ambientales se definieron los siguientes criterios (ver Ilustración 31):

Ilustración 31. Criterios de evaluación de impactos



Fuente: elaboración propia

A continuación, se presenta el análisis de impacto ambiental que se llevó a cabo sobre las tecnologías de generación de energía renovable de manera general, es importante hacer hincapié que dependiendo del tipo de tecnología a utilizar o técnicas de instalación los impactos pueden ser diferentes (ver Tabla 15).

Tabla 14. Evaluación de impactos ambientales de las tecnologías de generación de energía renovable

Tecnología	Suelo	Recursos hídricos	Ruidos y vibraciones	Visual	Calidad de la atmósfera	Huella de carbono de producción	Análisis de ciclo de vida ⁸¹
Sistemas de calentamiento solar (térmico) ⁸²	Posibilidad de contaminación del suelo durante la fase de instalación	NA	NA	El impacto visual se considera nulo	No emite ni dióxido de azufre (SO ₂) ni óxidos de nitrógeno (NO _x) por lo que tampoco contribuye a la generación de lluvia ácida ni a la degradación de la capa de ozono.	Huella de carbono: 112.55 kgCO ₂	El conjunto de termostato y base representan el mayor impacto ambiental con aproximadamente el 72% de las emisiones eq. seguido de la caja con casi el 17% y del absorbedor con casi el 10% y el resto producto del consumo energético
Sistemas de energía geotérmica de baja entalpia (térmico) ⁸³	Es importante la selección de la zona para evitar impactos negativos. El impacto al suelo se puede llegar a considerar nulo por el tamaño de la instalación	Es importante la selección de la zona para evitar impactos negativos	Las vibraciones producidas son nulas	El impacto visual se considera nulo. Puede aprovecharse para regenerar zonas impactadas.	Se generan durante la construcción de los pozos (nota: la perforación de pozos dependerá de la aplicación). Para aplicaciones térmicas regularmente no se requiere la construcción de pozos.	ND	La fase que tiene valor más alto es la fase de perforación (si aplica). El periodo de amortización total para una instalación tipo geotérmica en términos de impacto ambiental es de 8 años. Este periodo de amortización es un tiempo bastante bajo que afianza el valor ambiental del cambio a este tipo de tecnologías.
Bioenergía ⁸⁴	Disposición inadecuada de los residuos no utilizados pero con potencial aprovechamiento energético. Deforestación (alto impacto) cuando se retira materia orgánica que nutre y protege el suelo.	ND	ND	ND	A pesar de que el quemado de la madera para producir energía libera CO ₂ , la cantidad liberada no es mayor de la que se liberaría si los residuos no hubiesen sido utilizados para producir energía. Existe una disminución de la emisión de	ND	La recolección y uso de los residuos forestales puede reducir las emisiones nocivas, tanto de la quema incontrolada in situ como de los incendios forestales. De acuerdo a algunos autores, al pasar de una combustión abierta (incontrolada) a una realizada en el hogar de una instalación de conversión energética, el contenido de partículas (en kg por tonelada quemada) pasa de 26.3 kg/ton a 13.6 kg/ton y el contenido de

⁸¹ El Análisis de ciclo de vida de un producto permite la identificación de los principales impactos ambientales (vertidos, residuos, emisiones a la atmósfera, consumos de materias primas y de energía) teniendo en cuenta todas las etapas de su ciclo de vida, desde su origen, es decir, la extracción y procesamiento de materias primas, pasando por la producción, transporte y distribución, hasta el uso, mantenimiento, reutilización, reciclado y disposición en vertedero al final de su vida útil.

⁸² Messeguer, J(2020). Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Ciclo de Vida de un Calentador Solar Doméstico. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, disponible en: http://132.248.9.195/ptb2010/junio/0658751/0658751_A1.pdf (última consulta: octubre 2021).

⁸³ Lorente, C (2021). Impacto ambiental de la energía geotérmica en aplicaciones residenciales mediante análisis de ciclo de vida. Universidad de la Rioja, disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=286856> (última consulta: octubre 2021).

⁸⁴ CONACyT(2018). Análisis de ciclo de vida de la bioenergía en México, disponible en: <http://rembio.org.mx/newsite/wp-content/uploads/2020/11/Analisis-de-ciclo-de-vida-de-la-bioenergia-en-Mexico.pdf> (última consulta: octubre 2021)

Tecnología	Suelo	Recursos hídricos	Ruidos y vibraciones	Visual	Calidad de la atmósfera	Huella de carbono de producción	Análisis de ciclo de vida ⁸¹
					derivados del azufre.		CO del rango 18-63 kg/ton al de 1-27 kg/ton.
Digestión anaerobia⁸⁵ (biogás)	El efluente orgánico rico en nutrientes se puede usar como un fertilizante para los cultivos pero se requiere realizar análisis que asegure su calidad para evitar contaminación a suelos.	El consumo de agua puede ser una desventaja en época de sequía. Una ventaja es el uso del lixiviado orgánico para riego lo que aumenta el rendimiento de producción por hectárea debido a los nutrientes que contiene.	ND	ND	Disminución de las emisiones de metano y bióxido de carbono a la atmósfera.	Se tiene una reducción de la huella de carbono, pero depende del tipo de biomasa utilizada.	En general se tiene una reducción de los impactos en las distintas categorías pero dependerá del tipo de biomasa utilizada y del uso que se le dé a los subproductos generados en el proceso. Los subproductos son: biogás, electricidad, composta, lixiviado orgánico.
Sistemas de energía solar fotovoltaica (electricidad)⁸⁶	Las posibilidades de contaminación del suelo durante la fase de construcción o funcionamiento son escasas si se toman las precauciones necesarias.	Es importante la selección de la zona para evitar impactos negativos.	Nulas.	No tiene efectos negativos ya que el diseño, color, forma de los paneles solares se mimetizan y armonizan con la estructura en la cual se valla a implementar el sistema.	No genera CO ₂ ni emisiones tóxicas en la generación de energía.	Huella de carbono: 497.96 kg CO ₂	Uno de los mayores impactos ambientales se produce a largo plazo, es decir, cuando el sistema cumple con la vida útil y requiere la desinstalación de sus componentes. Los paneles se convierten en residuos cuando sus materiales no son reaprovechados/reciclados.

⁸⁵ Martínez, H (2014). Evaluación de impacto ambiental y de riesgo ambiental de una planta piloto de digestión anaerobia de residuos sólidos municipales. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, disponible en: https://ru.dgb.unam.mx/handle/DGB_UNAM/TES01000708083 (última consulta: noviembre 2021).

⁸⁶ Mogro, O (2020). Declaración ambiental de productos de paneles solares térmicos de Fabrisolia [13,15,16,17 y18], disponible en: <http://fabrisolia.com/wp-content/uploads/2020/02/Declaraci%C3%B3n-Ambiental-de-Producto.pdf> (última consulta: octubre 2021).

Tecnología	Suelo	Recursos hídricos	Ruidos y vibraciones	Visual	Calidad de la atmósfera	Huella de carbono de producción	Análisis de ciclo de vida ⁸¹
Generadores minieólicos (electricidad) ^{87,88}	Su instalación no deteriora espacios naturales	Su instalación no deteriora espacios naturales .	Las emisiones de ruido acústico y las vibraciones son bajas. Generan menor ruido. Los equipos más modernos, a una distancia de 60 metros y un viento constante de 8 m/s registran un ruido menor a 45 dB.	Causa menor impacto visual HAWT: giran demasiado rápido produciendo un efecto de invisibilidad y puede afectar a las aves. VAWT: son seguras para las aves y murciélagos, ya que no generan efecto de invisibilidad, ni diferencias de presión.	No genera CO ₂ ni emisiones tóxicas en la generación de energía.	ND	Es posible recuperar entre el 89% y el 99% de los elementos de un aerogenerador, dependiendo de sus características y tipología, siendo las palas los elementos sobre los que más deberán centrarse las tecnologías futuras de reciclaje.
Generadores hidroeléctricos (mini-hidroeléctrica) ⁸⁹	Puede causar aumento de la erosión y degradar servicios ecosistémicos como la retención del suelo (erosión a lo largo de las riberas y cuencas de los ríos).	Potencial de alterar la hidrología local y, por lo tanto, impactar los servicios ecosistémicos. Dependerá de la tecnología a utilizar.	No significativo	Hábitats y biodiversidad pueden sufrir impactos adversos como resultado de las alteraciones a la hidrología local (principalmente a lo largo de desviada sección del canal fluvial).	No significativo. Se generan polvos durante la etapa de construcción.	ND	Requieren una modesta construcción y desarrollo en el lugar. Si se interviene el río la energía mini hidroeléctrica crea un aumento en la huella humana en el área asociada con la construcción. Si se utilizan canales de riego para su implementación su huella ecológica se reduce significativamente. Puede ocurrir un aumento en desperdicios y materiales de construcción sin utilizar.

Fuente: elaboración propia

⁸⁷ FENERCOM, 2012. "Guía sobre tecnología minieólica", disponible en: <https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2012/09/Guia-sobre-Tecnologia-Minieolica-fenercom-2012.pdf> (última consulta: octubre 2021)

⁸⁸ Manchado, R (2017). Evaluación de la implantación de energía minieólica en plantas de tratamiento de residuos municipales. Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, disponible en: https://oa.upm.es/47643/1/TFG_REBECA_MANCHADO_PERERO.pdf (última consulta: octubre 2021)

⁸⁹ USAID, 2014. Energía a pequeña escala. Pautas ambientales sectoriales para un diseño ambientalmente sólido (ESD).

6.5 Identificación de potenciales sinergias

El análisis de sinergias tiene el objetivo de identificar, describir y visualizar las potenciales vinculaciones entre las asociaciones de proveedores y desarrolladores de tecnología que contribuyan a crear colaboraciones a largo plazo que faciliten la implementación de sistemas de energía sustentable. Para el desarrollo del análisis se utiliza el marco de SCREEN de las “ocho sinergias interregionales” que abordan los obstáculos en las diferentes etapas de desarrollo, las cuáles no son necesariamente exhaustivas, pero cubren la mayoría de las situaciones y necesidades.

Tabla 15. Tipo de sinergias y su descripción

Tipo de sinergia	Descripción
Grupo de trabajo	Grupo de trabajo que colabora para explorar una cadena de valor específica e identificar los retos críticos que deben abordarse.
Análisis del sector	El análisis sectorial adopta un enfoque más analítico que el del grupo de trabajo y tiene por objeto analizar un sector específico en varias regiones para comprenderlo mejor y trabajar en la identificación de los problemas y, posiblemente, en la formulación temprana de innovaciones para resolverlos.
Consortio de investigación	El consorcio de investigación es una colaboración interregional que tiene como objetivo estudiar los retos que ya han sido identificados para una mayor comprensión y empezar a plantear posibles innovaciones que podrían hacer frente a los retos. El consorcio de investigación es diferente al análisis del sector en el sentido de que desde el principio se centra en un reto en específico y sus posibles soluciones.
Inversión estratégica	La sinergia de inversión estratégica es una colaboración entre las partes que tienen por objeto promover una idea emergente específica mediante el uso estratégico de inversión. La inversión también puede dirigirse al desarrollo de una innovación que se encuentra en institutos de investigación, en diferentes regiones o a través de concursos de innovación que tienen como objetivo resolver problemas específicos apoyando las innovaciones participantes más prometedoras.
Modelación del negocio	Permite innovar en el lado de los negocios para capturar valor. La modelización empresarial funciona como una colaboración entre partes que comparten un interés por una innovación y que buscan llegar a un modelo de negocio rentable.
Desbloqueo del mercado	Esta sinergia es similar a la anterior en el sentido de que tiene por objeto desbloquear el potencial de una innovación existente, pero el medio para hacerlo en este caso es a través de regulación y desarrollo del mercado.
Exportación de tecnología	Cuando una innovación está completamente madura y lista para ser escalable, otras regiones pueden beneficiarse de su adopción en lugar de desarrollar una solución por sí mismas. Por lo tanto, esta sinergia es un grupo de regiones que están potencialmente interesadas en importar una tecnología y una región que es la exportadora de tecnología.
Transferencia de conocimiento	Este tipo de sinergia se utiliza cuando una innovación está en desarrollo o totalmente madura. No supone una exportación real de una tecnología, sino que es un proceso de intercambio de experiencias y conocimientos técnicos que puede ser pertinente para que otras regiones sigan desarrollando sus propias soluciones. Esto puede adoptar la forma de un programa de mentores entre las regiones si una región está claramente a la cabeza desde el punto de vista tecnológico o un intercambio más mutuo de conocimientos si las regiones poseen diferentes capacidades relevantes.

Fuente: elaboración propia con base en el marco SCREEN.

Para comprender más a fondo el potencial de colaboración, se utilizará la información recopilada durante la consulta con los actores y actrices relevantes (ver Anexo 20 “Entrevistas: análisis de tecnologías”), así como los resultados del análisis del nivel de madurez de tecnologías para detectar sinergias entre el ecosistema de innovación y las capacidades dentro de las regiones prioritarias (ver Tabla 17). La identificación de sinergias potenciales permitirá una futura colaboración para la implementación de la Hoja de Ruta y el despliegue de los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable, y llevarlos a un estado maduro y escalable.

Tabla 16. Potenciales sinergias para la Hoja de Ruta en materia de tecnología y de eficiencia energética

Barrera	Organización	Grupo de trabajo	Análisis del sector	Consortio de investigación	Inversión estratégica	Modelación del negocio	Desbloqueo del mercado	Exportación de tecnología	Transferencia de conocimiento
Desconocimiento de las tecnologías existentes para la generación de energía con fuentes limpias y eficiencia energética	CONUEE	x	x				x		x
	AMENEER	x	x			x	x		x
Desconocimiento de los esquemas de financiamiento para los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable	FIDE	x			x	x	x		
Falta de capacidades para el desarrollo de proyectos de poligeneración	CFE	x					x		
	ANES	x	x			x			x
Falta de desarrollo de capacidades para la implementación de proyectos de energía sustentable	ANES	x	x			x			x
Limitada diversificación de las tecnologías para la generación distribuida en pequeña escala diferentes a la energía fotovoltaica	Asociación de calentadores solares de tubos evacuados	x	x			x			
	Fabricantes mexicanos de Energías Renovables	x	x			x			
	Red Mexicana de Bioenergía	x	x	x		x			x
	IIDEA UNAM	x	x	x		x			x
	International Renewable Energy Agency	x	x	x		x	x	x	
Falta de conocimiento de cómo se evalúan los modelos de negocio energéticos por parte de las SOCAPs y Préstamo y otras instituciones financieras	AMIF	x	x			x			
Desconocimiento de los esquemas de financiamiento para los modelos de negocio comunitarios y cooperativos de energía sustentable	Programa de pequeñas donaciones PNUD	x			x		x	x	
Las fuentes tradicionales de financiamiento califican a las cooperativas como organizaciones de alto riesgo financiero	Corporación financiera Internacional	x			x		x	x	

Fuente: elaboración propia

Recomendaciones para la implementación de la Hoja de Ruta

A continuación, se presentan las siguientes recomendaciones para los procesos de implementación, monitoreo y evaluación de la Hoja de Ruta por parte de la Coordinación de la Plataforma Multiactor.

- **Desafíos en la implementación de la Hoja de Ruta**

En el corto plazo, el gran desafío para dar inicio a la ejecución de los planes de acción establecidos, se refiere a la consolidación de la Coordinación de la Plataforma Multiactor, el cual será encabezado por el Gobierno Federal a través del INAES y que deberá ser acompañado por organizaciones que además de tener una visión armónica con respecto a los objetivos que persigue la Hoja de Ruta, deberán contar con los recursos y conocimiento técnico para impulsar su despliegue.

Para un mediano plazo, quizás el desafío más significativo estará centrado en la obtención de datos e información relevante de los modelos de negocio de energía sustentable que hayan sido implementados a través de la Hoja de Ruta. Esto además, demandará capacidad técnica para el análisis, medición y evaluación de los impactos generados a nivel territorial/comunitario, en materia de transición y aprovechamiento del potencial energético y de reducción de la pobreza mediante la creación de oportunidades de prosperidad en localidades rurales, periurbanas y urbanas.

Para el largo plazo, el mayor desafío estará determinado en la adaptación de planes de acción basados en las métricas de impacto generadas, en la correcta lectura que se vaya dando al contexto de implementación y su evolución durante el tiempo. Para ello, se requerirá de un proceso de fortalecimiento de la Plataforma Multiactor basado en la integración de nuevas organizaciones que cuenten con el potencial, la capacidad y los recursos no sólo para la expansión de los proyectos en nuevas comunidades, sino para monitorear a los modelos de negocios maduros, y para el desarrollo de proyectos de I+D+innovación.

- **Tendencias**

Un factor clave para maximizar el impacto de las acciones y estrategias contenidas en esta Hoja de Ruta es la anticipación a las principales tendencias hacia las que irá cambiando el contexto, la adopción de nuevas tecnologías, las políticas públicas e incluso los modelos de consumo y producción de energía sustentable y/o para el desarrollo de actividades productivas sustentables en las que las comunidades tienen alto potencial. En este sentido, la Plataforma Multiactor a través de sus Comités Técnicos deberá desarrollar e implementar un mecanismo de identificación de tendencias significativas (observatorio) que permita una toma de decisiones estratégicas basadas en datos. En otras palabras, esta observación de tendencias cumplirá un papel primordial para la priorización de acciones, uso de recursos y la publicación arsetiva de resultados e indicadores de impacto.

- **Liderazgo y expansión**

Es importante destacar que el modelo de implementación de la Hoja de Ruta ha sido desarrollado bajo un enfoque de expansión gradual que permita ir integrando a nuevas organizaciones y ampliando el alcance de las acciones de la Plataforma Multiactor conforme ésta se robustezca. En definitiva, la primera Coordinación de la Plataforma Multiactor cumplirá con un rol determinante para establecer el Liderazgo que esta Hoja de Ruta demandará, tanto desde una perspectiva de transformación territorial de localidades vulnerables y marginadas, como para la creación de negocios escalables y sustentables que beneficien a las diversas actrices y actores de las comunidades, a las organizaciones involucradas y a aquellas entidades encargadas de dar cumplimiento a las métricas estratégicas del PND y de la Agenda 2030.

Bibliografía

- CEPAL/ACNUDH (Comisión Económica para América Latina y el Caribe – Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos), 2019. Cambio climático y derechos humanos: contribuciones desde y para América Latina y el Caribe (LC/TS.2019/94/Corr.1). Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44970/4/S1901157_es.pdf
- CTCN/UNIDO (Climate Technology Centre and Network/United Nations Industrial Development Organization), 2021. D6.2 Orientaciones para la elaboración de una Hoja de Ruta Nacional hacia la Economía Circular – México. Disponible en: <https://www.ctc-n.org/content/d62-orientaciones-para-la-elaboraci-n-de-una-hoja-de-ruta-nacional-hacia-la-econom-circular>
- REScoop.eu, 2021. Comunidades Energéticas: Una Guía Práctica para Impulsar la Energía Comunitaria. Disponible en: <https://www.rescoop.eu/uploads/rescoop/downloads/guia-comunidades-energeticas.pdf>
- DOF (Diario Oficial de la Federación), 2020. Acuerdo por el que la Secretaría de Energía aprueba y publica la actualización de la Estrategia de Transición para promover el uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, en términos de la Ley de Transición Energética. DOF 07/02/2020. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5585823&fecha=07/02/2020
- INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático), Actualización-2020. Desarrollo de rutas de instrumentación de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas en materia de mitigación de gases y compuestos de efecto invernadero: (Estudio plurianual 2017 - 2018). Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/documentos/investigaciones-2018-2013-en-materia-de-mitigacion-del-cambio-climatico>
- OIT/ACI (Organización Internacional del Trabajo- Alianza Cooperativa Internacional). 2015. Avanzar hacia la igualdad: equidad en el camino cooperativo. Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/---coop/documents/publication/wcms_458234.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI
 - (2018) Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares. Presentación de resultados. En línea. Dirección URL: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/encevi/2018/doc/encevi2018_presentacion_resultados.pdf.
 - (2019) Encuesta Nacional sobre Consumo de Energéticos en Viviendas Particulares. Diseño conceptual. En línea. Dirección URL: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825107116.pdf. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
 - (2020a). Marco Geoestadístico Nacional. En línea. Dirección URL: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/#Descargas>. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
 - (2020b) Tasa de ocupación por entidad federativa (PEA). En línea. Dirección URL: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/enoe_ie/enoe_ie2020_02.pdf
 - (2020c) PIB por entidad federativa y sector económico. En línea. Dirección URL: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/PIBEntFed2019.pdf>
 - (2020d) Red Nacional de Caminos, En línea. Dirección URL: <https://www.inegi.org.mx/temas/viascomunicacion/>.
- Instituto Nacional de la Economía Social, INAES
 - (2020) Índice de pobreza energética multidimensional (IPEM) 2020 a nivel de municipio.

- (2021a). POBREZA ENERGÉTICA MULTIDIMENSIONAL. Cunduacán, Comalcalco, Cárdenas, y Paraíso.
- (2021b) ACCESO Y DISTRIBUCIÓN ENERGÉTICA. Nota metodológica
- (s. f) Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (SOCAP) autorizadas 2020- 2021
- Bassols Batalla Ángel (1992) FORMACIÓN DE REGIONES ECONÓMICAS. Influencias, factores y sistemas. En línea. Dirección URL: <http://ru.iiec.unam.mx/1563/1/MexFormDeRegEco.pdf>. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
- Fouquet, Anne (2008) Disparidades regionales en México: ¿Una cuestión de herencia o de geografía? En Guzmán, Nora, Sociedad, Desarrollo y Ciudadanía en México. Editorial Limusa, pp. 201- 232.
- Atlas Nacional de Zonas con Alto Potencial de Energías Limpias, AZEL (s. f.). Mapa interactivo. En línea. Dirección URL: <https://dgel.energia.gob.mx/azel/mapa.html?lang=es>. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
- Inventario Nacional de Energías Limpias, INEL (s. f.). Mapa interactivo. En línea. Dirección URL: <https://dgel.energia.gob.mx/inel/mapa.html?lang=es>. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
- Centro Nacional de Prevención de Desastres (s. f.) Infraestructura eléctrica en México en 2010. En línea. Dirección URL: http://servicios1.cenapred.unam.mx:6080/arcgis/rest/services/ANR/Sistema_Expuesto/MapServer/generateKml. Fecha de consulta: 8 de octubre de 2021.
- Fondo de Servicio Universal Eléctrico, FSUE (2021)
 - (2021a) Relación de localidades con necesidades de electrificación, del componente de instalación de sistemas aislados de electrificación, 2021. En línea. Dirección URL: https://base.energia.gob.mx/dgaic/DAP/SubsecretariaElectricidad/FondoServicioUniversalElectrico/SENER_07_RelacionLocalidadesNecesidadesElectrificacionSistAislados2016.pdf. Fecha de consulta: 27 de septiembre de 2021.
 - (2021b) Relación de localidades con necesidades de electrificación, del componente de Extensión de Red, 2021
- Galindo Mariana, Mendiola Valeria (2016). El milagro que no fue milagro. En línea. Dirección URL: <https://www.animalpolitico.com/mexico-como-vamos/el-milagro-que-no-fue-milagro/>. Fecha de consulta: 18 de octubre de 2021.
- Instituto Nacional de la Economía Social (INAES), Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ) y Confederación Alemana de Cooperativas (DGRV), *Guía: Cooperativas de Energía Sustentable en México* (2020). Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiGk_Gsv6fzAhX4kmoFHYPZC9QQFnoECBoQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.dgrv.coop%2Fes%2Fpublication%2Fguia-cooperativas-de-energia-sustentable-en-mexico-2020%2F&usq=AOvVaw2eEPxfxB9APOWI47uOk1PF
- “Si deseas consultar las publicaciones de la GIZ México en materia de energía sustentable puedes acceder a la Pagina dando click en el siguiente enlace [Publicaciones – Energía Sustentable GIZ México \(cooperacionclima.mx\)](#) o escaneando el código QR:

