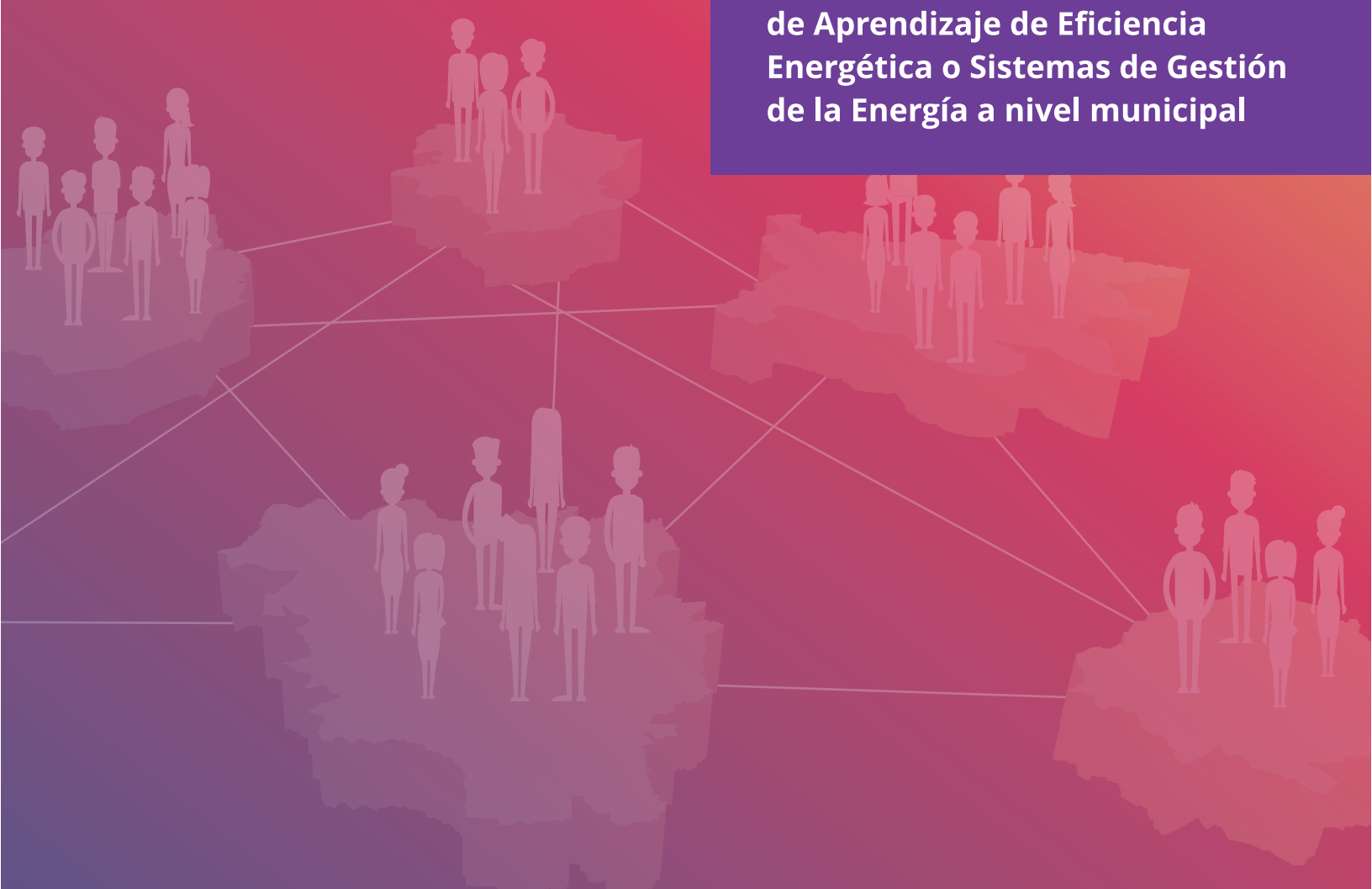


# Redes de Aprendizaje

EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

**Orientaciones estratégicas para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética o Sistemas de Gestión de la Energía a nivel municipal**

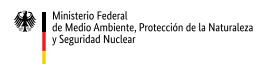


# Orientaciones estratégicas para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética o Sistemas de Gestión de la Energía a nivel municipal

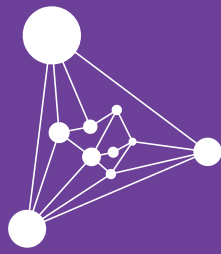
Ciudad de México, México



Por encargo de:



de la República Federal de Alemania



La Comisión Nacional del Uso Eficiente de la Energía (Conuee) agradece a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH por la colaboración y asistencia técnica en la elaboración del presente documento. Este producto se realizó en el marco de los programas:

- Políticas Climáticas Verticalmente Integradas (VICLIM), el cual se Implementa por encargo y forma parte de la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI) del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU).
- Apoyo a la implementación de la Transición Energética en México), el cual se implementa por encargo del Ministerio Federal Alemán de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)
- Energía Sustentable en México (PES), el cual se implementó por encargo del BMZ.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente representan la opinión de la Conuee, el BMU, el BMZ o la GIZ. Se autoriza la reproducción parcial o total, siempre y cuando sea sin fines de lucro y se cite la fuente de referencia.

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.

**Orientaciones estratégicas para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética o Sistemas de Gestión de la Energía a nivel municipal**

Primera edición. Ciudad de México, abril de 2019.

**Supervisión Conuee:**

Gloria I. Zárate Gutiérrez  
Ana E. Garzón Carballo

**Coordinación y supervisión, GIZ:**

Emily Castro Prieto  
Jorge Atala Palacios  
Jakob Lindemman  
Valeria Arlette García Lara  
Lorena Espinosa Flores  
Adriana Aragón Tapia  
Karla Lorena Soto García  
Daniela Méndez Bellamy

**Consultores:**

Alejandro Contreras Cerdán  
Isaac Santana Peña

**Corrección de estilo y fact-checking:**

Alain Prieto Soldevilla

**Diseño gráfico:**

Edgar Javier González Castillo

## Contenido

Listado de acrónimos y siglas	6
Resumen Ejecutivo	8
Antecedentes de las Redes de Aprendizaje a nivel global	10
Antecedentes de las Redes de Aprendizaje en México	12
Recomendaciones para la implementación de RdA en el contexto municipal mexicano	20
Fase 1. Creación de la Red	24
Fase 2. Diagnóstico	32
Fase 3. Desarrollo de la Red	36
Fase 4. Cierre	40
Modelo de negocio para los municipios	42
Sistematización de experiencias de las RdA municipales en México, Brasil y Alemania	52
Conclusiones	58
Bibliografía	59
Anexos	60

## Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de respuestas para Fase 1.	54
Tabla 2. Matriz de respuestas para Fase 2.	56
Tabla 3. Matriz de respuestas para Fases 3 y 4.	57
Tabla 4. Personas participantes en la encuesta.	61

## Índice de figuras

Figura 1. Fases de una Red de Aprendizaje.	21
Figura 2. Modelo de una RdA: Integrantes.	22
Figura 3. Etapas Fase 1.	24
Figura 4. Etapas Fase 2.	32
Figura 5. Etapas Fase 3.	36
Figura 6. Etapas Fase 4.	40

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Evaluaciones de Eficiencia Energética de RdA Municipal Aguascalientes: Sistemas de Alumbrado Público.	15
Ilustración 2. Ahorros Potenciales RdA Municipal Aguascalientes: Sistemas de Alumbrado Público.	15
Ilustración 3. Evaluaciones de Eficiencia Energética RdA Municipal Aguascalientes: Sistemas de Bombeo de Agua.	16
Ilustración 4. Ahorros Potenciales RdA Municipal Aguascalientes: Sistemas de Bombeo de Agua.	16
Ilustración 5. Impacto de los Costos de Energía Eléctrica en Alumbrado y Bombeo vs. Ingresos municipales: RdA Municipal Aguascalientes.	17
Ilustración 6. Organizaciones Participantes en RdA Municipales en México.	18
Ilustración 7. Tiempos de los Procesos de una RdA.	27
Ilustración 8. Organizaciones Participantes en la RdA Municipal de Aguascalientes	29
Ilustración 9. Medidas de ahorro en Alumbrado Público: Automatización.	43
Ilustración 10. Gráfico con los Horarios de Orto y Ocaso Solar en Aguascalientes.	44
Ilustración 11. Medidas de ahorro en Alumbrado Público: Sustitución de luminarias.	45
Ilustración 12. Medidas de Ahorro en Bombeo de Agua: Programación de Operación de Bombeo.	46
Ilustración 13. Medidas de Ahorro en Bombeo de Agua: Corrección de Factor de Potencia.	48
Ilustración 14. Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Jesús María, Aguascalientes.	49
Ilustración 15. Potencial de Ahorro del Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Jesús María, Aguascalientes.	49
Ilustración 16. Sistema de Bombeo de Agua del Municipio de Pabellón de Arteaga.	50
Ilustración 17. Potencial de Ahorro del Sistema de Bombeo de Agua del Municipio de Pabellón de Arteaga.	50
Ilustración 18. Ahorros Generados por Iniciativas de Eficiencia Energética.	51
Ilustración 19. Organizaciones Participantes en la Encuesta para la Sistematización de Experiencias de las RdA Municipales en Alemania, Brasil y México.	53

# Listado de acrónimos y siglas

<b>AGIR</b>	Agencia Intermunicipal del Valle Medio de Itajaí, Brasil
<b>Ameneer</b>	Asociación Mexicana de Empresas de Eficiencia Energética
<b>Amexgen</b>	Asociación Mexicana de Empresas de Gestión Energética
<b>ANEAS</b>	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento
<b>ARES PCJ</b>	Agencia Reguladora de los Servicios de Saneamiento de las Cuencas de los Ríos Piracicaba, Capivari y Jundiá - Brasil
<b>BAFA</b>	Oficina Federal de Asuntos Económicos y Control de Exportaciones - Alemania
<b>BDAN</b>	Banco de Desarrollo de América del Norte
<b>BMU</b>	Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear - Alemania
<b>BMWi</b>	Ministerio de Federal de Economía y Energía - Alemania
<b>BMZ</b>	Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo - Alemania
<b>Camexa</b>	Cámara México-Alemana de Comercio e Industria
<b>CEAGUA</b>	Comisión Estatal del Agua del estado de Morelos
<b>CEAS</b>	Comisión Estatal del Agua y Saneamiento del estado de Coahuila
<b>COCEF</b>	Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (entidad del BDAN)
<b>Conuee</b>	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
<b>DENA</b>	Agencia Alemana de Energía
<b>Difu</b>	Instituto Alemán de Urbanismo
<b>EE</b>	Eficiencia Energética
<b>GEPAN/ SENASUL</b>	Agencia Estatal de Agua y Saneamiento Básico de Mato Grosso do Sul
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero

<b>GyCEI</b>	Gases y Compuestos de Efecto Invernadero
<b>GIZ</b>	Agencia de la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable
<b>IMTA</b>	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
<b>LBEn</b>	Línea Base Energética
<b>LEEN</b>	Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética (por sus siglas en inglés)
<b>LEEN GmbH</b>	Empresa que implementa Redes de Aprendizaje en Eficiencia Energética
<b>NAPE</b>	Plan Nacional de Acción para la Eficiencia Energética – Alemania
<b>NOM</b>	Norma Oficial Mexicana
<b>NDC</b>	Contribución Determinada a Nivel Nacional
<b>NKI</b>	Iniciativa Climática Nacional (por sus siglas en alemán)
<b>PES</b>	Programa Energía Sustentable (GIZ México)
<b>ProEESA</b>	Proyecto “Eficiencia Energética en el Abastecimiento de Agua” – Brasil
<b>PRONASGE</b>	Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía – México
<b>RdA</b>	Red de Aprendizaje / Redes de Aprendizaje
<b>SSMAA</b>	Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua de Aguascalientes
<b>SNSA</b>	Secretaría Nacional de Saneamiento Ambiental - Brasil
<b>USAID</b>	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
<b>VICLIM</b>	Programa de Políticas Climáticas Verticalmente Integradas (GIZ México)



# Resumen Ejecutivo

La adecuada gestión de la energía puede significar importantes ahorros económicos para los municipios al mejorar su desempeño energético. Una manera más eficiente de implementar Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) y, por lo tanto, promover la eficiencia energética en los municipios son las Redes de Aprendizaje (RdA). Este documento sigue la estructura y las fases propuestas en la *Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano*, y brinda al usuario consejos para adaptar o agregar ciertos pasos para una mejor implementación de las RdA en el contexto municipal.

Este documento es presentado por la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) en colaboración con el Programa Global de Políticas Climáticas Verticalmente Integradas (VICLIM) y el programa de apoyo a la implementación de la Transición Energética en México de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. El objetivo del producto es fortalecer las estrategias y políticas que promuevan el involucramiento e integración de los actores subnacionales (estados y municipios) en el logro de los objetivos nacionales de mitigación al cambio climático establecidos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC); en específico, para mejorar las condiciones de implementación de proyectos de Eficiencia Energética (EE) a nivel municipal a través del establecimiento de Redes de Aprendizaje (RdA).

Las Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética (RdA EE) son modelos participativos de gestión de energía, contruidos como plataformas de interacción para intercambiar experiencias y formular medidas que mejoren la eficiencia energética de manera transparente, asequible y sostenible. Las orientaciones estratégicas aquí descritas son resultado del análisis de documentos memoria, guías metodológicas relacionadas con las RdA y entrevistas realizadas a actores y participantes en redes municipales de Alemania, Brasil y México.

Este documento busca la promoción, gestión, desarrollo e implementación de las RdA en México, y está orientado hacia actores relevantes y tomadores de decisiones a nivel estatal y municipal del sector público, privado o pertenecientes a la academia interesados en fungir como iniciadores, gestores o promotores de las RdA municipales. Así también, se dirige hacia integrantes o participantes de las RdA municipales en fase de implementación, al igual que a moderadores y expertos técnicos de las RdA municipales.

La implementación de las RdA a nivel municipal brinda a los participantes herramientas y soluciones a una realidad local de vulnerabilidad y/o incertidumbre financiera. En este sentido, cabe señalar que una Red de Aprendizaje puede generar ahorros hasta del 8% durante el primer año, a través de medidas que no comprometan la inversión de recursos presupuestales.

En un primer apartado del documento se relatan los antecedentes de las Redes, sus inicios en Suiza y alcances logrados. También se revisa el desarrollo de las RdA en Alemania y los altos impactos que han llevado a involucrar las Redes como parte de su legislación; y cierra con el caso específico de México que, junto con otros países de Latinoamérica como Brasil, ha sido pionero en la implementación de este instrumento.

En un siguiente capítulo se describen de manera puntual las Orientaciones Estratégicas a seguir para una correcta y exitosa implementación de las RdA en municipios. Al ser éste un documento complementario de la Guía ya mencionada, estas orientaciones más que abonar a las propuestas existentes, presentan otras nuevas y específicas, por etapa y tema, para el caso municipal.

El tercer apartado propone un Modelo de Negocio, a través de las RdA para generar ahorros económicos a través de la Eficiencia Energética, sobre todo con los servicios públicos que brinda una municipalidad. El modelo de negocio contextualiza los alcances y beneficios de crear una Red de Aprendizaje intermunicipal, los posibles montos de inversión, al igual que porcentajes de ahorros y temporalidad de trabajo y del retorno de inversión. Además, brinda algunas recomendaciones específicas y ejemplos de buenas prácticas y experiencias en otras Redes.

Un cuarto aspecto que aborda el presente informe es la sistematización de respuestas que compartieron los entrevistados participantes en las RdA municipales en Alemania, Brasil y México. Esta sistematización se presenta con una matriz que resume aquellos aspectos relevantes no especificados en las Orientaciones Estratégicas, con el fin de representar una contextualización, más que una propuesta propiamente dicha.

Además de las orientaciones que brindaron estas experiencias, se comparten a continuación algunos resultados de las evaluaciones de las Redes:

- La metodología utilizada es adecuada y orienta el trabajo hacia los objetivos.
- El desempeño de los moderadores y acompañantes técnicos es eficiente y oportuno; orientaron para el cumplimiento de metas.
- Los avances individuales de adquisición de conocimientos, definición y cumplimiento de metas definidas, aun con restricciones económicas para su implementación, fueron satisfactorios.

- Las metas establecidas de la Red fueron claras, pero condicionadas al cumplimiento de las metas individuales.
- Las presentaciones de los resultados elaboradas por los consultores fueron claras y objetivas.
- La divulgación de los resultados, documentos y videos contribuyen a la visibilidad y reconocimiento de los participantes al interior de las organizaciones municipales.
- Contribuyen a crear una imagen pública de responsabilidad ambiental por parte de los gobiernos municipales.
- Los participantes manifiestan su interés de continuidad.
- Algunos municipios solicitan apoyo complementario después del tiempo de ejecución de la Red.

Finalmente, el presente documento concluye que el modelo de Redes de Aprendizaje es una alternativa viable, asequible y oportuna para mejorar la Eficiencia Energética y hacer frente a un entorno de volatilidad del mercado de energía. Por otro lado, la sensibilidad política juega un papel fundamental a considerar en cada etapa de las RdA, ya que éstas se materializan como una opción de ahorros económicos factible en un contexto municipal con limitaciones financieras.

# Antecedentes de las Redes de Aprendizaje a nivel global

Las Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética (RdA EE) son un concepto y mecanismo desarrollado en Suiza en la década de 1980, mediante el cual las empresas buscaban mejorar su Eficiencia Energética mediante el intercambio de experiencias. Posteriormente, las empresas se hicieron acreedoras de beneficios fiscales por la reducción de sus emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía, y se generaron las condiciones propicias para el arranque de estas redes.

La primera Red en Suiza se constituyó en el año de 1987 en la región de Zúrich y, al día de hoy, se tienen registros de alrededor de 70 Redes en operación. Desde entonces, el enfoque se ha transferido con éxito a Alemania, Francia, Austria y a otros países de Europa, Asia y América. La internacionalización de las RdA comenzó en Alemania, a partir de 2009. En México, por ejemplo, su implementación a través de Redes piloto comenzó en 2015.

El posicionamiento de las RdA en Alemania se concretó en el año 2009, cuando el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) financió el proyecto piloto “30 Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética con empresas” (LEEN, por sus siglas en inglés). El proyecto se realizó a través del programa “Proyectos de Innovación para la Acción Climática”, en el marco de la Iniciativa Climática Nacional (NKI, por sus siglas en alemán). La institución responsable de la implementación fue el Instituto Fraunhofer. Durante este periodo, se constituyó la organización LEEN GmbH, que desde entonces ha sido un actor fundamental, contribuyendo a la transferencia del modelo y la metodología hacia otras organizaciones y entidades nacionales y extranjeras. En 2012, el modelo LEEN obtuvo su validación de acuerdo con el estándar ISO 50001.

El gobierno federal alemán, en 2015, como resultado de su Plan Nacional de Acción para la Eficiencia Energética (NAPE), planteó como meta implementar 500 Redes de Aprendizaje. El objetivo de las mismas es lograr, en 2020, 75 TWh (Terawatts/hora) de ahorro de energía primaria anual y 5 Mt (Megatoneladas) equivalentes evitadas de CO<sub>2</sub> (BMW, 2014). El planteamiento del aumento de las RdA se fundamentó en los resultados del proyecto “30 Redes LEEN”, las cuales recibieron una extensión de financiamiento para el Proyecto “LEEN100”, después “LEEN100plus”, con la meta de iniciar e implementar 500 Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética con empresas.

Por otro lado, las regulaciones alemanas, a través de la Directiva Europea de Eficiencia Energética, obligan desde 2015 a las grandes empresas a realizar una auditoría energética cada cuatro años. Sin embargo, las empresas que han implementado o se comprometen a introducir un sistema de gestión de energía quedan exentas de esta obligación. En apoyo a estas regulaciones, el gobierno alemán menciona explícitamente que la revisión energética inicial de las RdA EE es una forma de cumplir con la regulación.

Finalmente, el resultado de la implementación de las RdA llevó a considerar esta metodología como parte de la legislación alemana. Lo anterior da cuenta del grado de alcance que poseen las RdA y la vinculación que puede existir entre su desarrollo y las regulaciones climáticas del país donde se implementen. Además, si bien el enfoque es en EE, éste puede ser modificado según las necesidades de las empresas o de los municipios.

## Redes de Eficiencia Energética Municipal en Alemania

Adicionalmente al proyecto “LEEN100 - Cien Redes con Empresas”, financiado por el BMU, en el marco de la NKI, el Ministerio Federal de Economía y Energía (BMWi) publicó en 2015 el programa de financiamiento Directiva de Redes Municipales, que contemplaba tres módulos: 1) Redes de Eficiencia Energética municipal; 2) Consultoría para la renovación energética y nuevas edificaciones, y 3) Análisis energéticos para los sistemas públicos de tratamiento de aguas residuales. La entidad designada para su ejecución fue la Oficina Federal de Economía y Control de las Exportaciones (BAFA, por sus siglas en alemán).

En 2017, el programa Directiva de Redes Municipales fue dividido. El módulo 3, Análisis energéticos para los sistemas públicos de tratamiento de aguas residuales, permanece en el BMWi, y los módulos de Redes de Eficiencia Energética municipal y de Consultoría para la renovación energética y nuevas edificaciones, fueron transferidos al BMU, incluyendo un módulo nuevo, y número 4, Redes municipales de eficiencia de recursos, convirtiéndose en una estrategia de la NKI del BMU.

En este sentido, puede decirse que el concepto de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética con municipios está en sus primeras etapas. No obstante, para finales de 2018, Alemania contaba ya con 36 redes activas y algunas más por iniciar, en su mayoría enfocadas en EE.

A principios de 2019, el programa de financiamiento “Directiva de Redes Municipales” fue disuelto y sus componentes fueron integrados al programa de financiamiento “Redes Municipales” de la NKI, el cual cubre una gama más amplia de actividades de mitigación, para las cuales las municipalidades pueden solicitar fondos. La gestión de este programa de financiamiento es responsabilidad de la organización Ptj (Projektträger Jülich). El Instituto Alemán de Urbanismo (Difu) asesora a los municipios en su implementación.

# Antecedentes de las Redes de Aprendizaje en México

En 2015, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), en el marco del Programa Nacional de Sistemas de Gestión de la Energía (PRONASGE) con apoyo de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, a través del Programa Energía Sustentable (PES) promovieron la iniciativa de constituir Redes de Aprendizaje enfocadas en la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía y Eficiencia Energética.

Las primeras experiencias fueron con los organismos operadores de sistemas de bombeo de agua potable de los estados de Morelos y Coahuila. Su implementación como redes piloto se enfocó en Eficiencia Energética. Si bien las RdA se desarrollaron con entidades públicas, éstas ampliaron su orientación hacia organizaciones empresariales de los sectores industrial, alimentario y lechero, pequeñas y medianas empresas (PYMES) e inmuebles de la APF Administración Pública Federal.

La implementación de las RdA de Morelos y Coahuila requirió adaptar la metodología desarrollada en Alemania al contexto latinoamericano. Se capacitó a personal del Programa Energía Sustentable de GIZ y de la Conuee para transferirles conocimientos y directrices, esto como entidades iniciadoras. De manera que las primeras RdA en México, en términos generales, plantearon los siguientes objetivos:

- Mejorar el desempeño energético de las organizaciones.
- Capacitar recursos humanos como gestores energéticos.
- Implementar prácticas sistemáticas de gestión de energía de acuerdo con la ISO 50001.
- Identificar los potenciales de ahorro energético.

- Promover el intercambio de experiencias y buenas prácticas.
- Elevar la competitividad.

Los resultados obtenidos de las redes piloto demostraron la efectividad de la metodología para capitalizar las oportunidades de ahorro de energía. Los beneficios alcanzados y documentados por las organizaciones participantes contemplaron desde el desarrollo de capacidades operativas y administrativas de gestión de energía y la identificación de potenciales de eficiencia energética, hasta ahorros obtenidos por medidas implementadas. Además, las redes de Industria y de Coahuila tuvieron una segunda fase; la de la industria autofinanciada y la de Coahuila financiada esencialmente por COCEF, con participación de la GIZ y de la CEAS Coahuila.

Los alcances demostrados por las RdA en México incentivaron a la GIZ para desarrollar manuales de implementación, basados en la experiencia adquirida, y validados por la Conuee. Con base en estos manuales, en 2017 se impartió una capacitación para los tres principales actores de una Red de Aprendizaje; es decir, iniciador, técnico y moderador. La capacitación se desarrolló a través de dos rondas y fue dirigida a personas consultoras interesadas en desempeñar las funciones según su perfil.

El resultado de estas capacitaciones fue que el mismo año se inició la vertiente de promoción de las RdA desde el sector privado, con la integración de dos RdA autofinanciadas por empresas. Las redes fueron gestionadas y operadas por el consorcio integrado por la Cámara México-Alemana de Comercio e Industria (Camexa), la Asociación Mexicana de Empresas de Eficiencia Energética (Ameneer) y la Asociación Mexicana de Empresas de Gestión Energética (Amexgen), las cuales fueron:

- Red de Aprendizaje en Eficiencia Energética Bosch México: nueve plantas de producción y edificio de oficinas corporativas.
- Red de Aprendizaje en Eficiencia Energética Clúster Automotriz de Nuevo León: 12 empresas.

Un resultado adicional de estas rondas de capacitación fue que, en el primer semestre de 2018, la Conuee y el consorcio CAMEXA-Ameneer-Amexgen con apoyo de la GIZ desarrollaron cuatro RdA en sectores estratégicos y/o novedosos. Dichas redes se enfocaron en temas de EE y SGEN, las cuales concluyeron su implementación en noviembre de 2018 y fueron conformadas por:

1. Empresas afiliadas a la Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales (ANTAD) y edificios corporativos. Ciudad de México- RdA en SGEN.
2. La Cámara Nacional de Autotransporte de Carga (CANACAR). Ciudad de México- RdA en EE.
3. Empresas del Polígono Industrial San Miguel. San Miguel de Allende, Guanajuato- RdA en EE. Siete municipios del estado de Aguascalientes, con apoyo de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua del estado de Aguascalientes- RdA en EE.

## Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética Municipal en México

En 2018 se ejecutaron cuatro RdA, siendo una de ellas con enfoque municipal. Los resultados fueron exitosos y de gran interés para otros municipios y estados; no obstante, no fue la primera en su tipo. En México se han implementado, en total, tres RdA energéticas en municipios.

1. La RdA con organismos operadores de sistemas de bombeo de agua potable municipal del estado de Morelos, desarrollada por GIZ a través del Programa Energía Sustentable y la Comisión Estatal del Agua (CEAGUA). En ésta participaron nueve organismos de los municipios de: Aya-la, Cuautla, Cuernavaca, Jiutepec, Jojutla, Puente de Ixtla, Temixco, Xochitepec y Zacatepec. Participaron expertos de la Asociación de Empresas de Aguas y Saneamiento, para temas técnicos; y del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), para las certificaciones en estándares

de competencia relacionados a la Eficiencia Energética, operación y mantenimiento en estaciones de bombeo de agua.

Esta Red inició operaciones en junio de 2015 y concluyó en junio de 2016. Llevó a cabo siete talleres presenciales con visitas de campo y tres capacitaciones en estándares de competencia; así mismo, fueron certificadas 33 personas. Se seleccionó una estación de bombeo de cada organismo operador a las que se les realizó el diagnóstico energético correspondiente; a partir de esta información se identificaron los potenciales de ahorro por instalación y se trabajó en desarrollar los proyectos ejecutivos para buscar financiamiento.

En este ejercicio se implementaron medidas de ahorro de nula y baja inversión, como lo son el paro de operación en horario punta, la corrección del factor de potencia y cambios de tarifa de suministro eléctrico. Así también, se desarrollaron portafolios de proyectos de inversión para sustitución de equipos. Lo más destacable es que los participantes comenzaron a replicar las medidas de ahorro en el resto de las estaciones de bombeo, de manera que la participación de una sola Red les permitió capitalizar oportunidades de ahorro en todo el sistema.

Al concluir la Red, los participantes reconocieron los conocimientos y capacidades de gestión de energía adquiridos. Además, manifestaron su interés en dar continuidad a una segunda fase de implementación de las medidas identificadas y replicarlas en el resto del sistema.

2. La RdA con organismos operadores de sistemas de bombeo de agua potable municipal del estado de Coahuila, implementada por la Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento (CEAS) con apoyo de la GIZ a través del PES, y la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF, ahora fusionada en una sola entidad con el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN). En esta Red participaron 14 organismos operadores municipales y regionales: Castaños, Cuatro Ciénegas, Fresnillo, General Cepeda, Monclova-Frontera, Morelos, Nadadores, Parras de la Fuente, Piedras Negras, Ramos Arizpe, Región Carbonífera, Sabinas, Sacramento y San Buenaventura. Participaron expertos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), tanto para temas técnicos como para las certificaciones en estándares de competencia.

Esta Red inició operaciones en noviembre de 2015 y concluyó en noviembre de 2016; llevó a cabo ocho talleres presenciales con visitas de campo, cuatro capacitaciones en estándares de competencia, y logró un total de 32 personas capacitadas. Se desarrolló un diagnóstico energético en la totalidad de las estaciones de bombeo de los organismos operadores, esto para realizar un *benchmarking*<sup>1</sup> y perfilar de manera integral las oportunidades de ahorro de la Red en su conjunto. Los participantes identificaron los potenciales de ahorro de energía a partir de cuatro posibles proyectos: corrección del factor de potencia, paro de operaciones en horario punta, cambio de tarifa de suministro eléctrico y la sustitución de la unidad de bombeo.

La segunda fase de la Red se desarrolló en 2017. En ésta se realizaron diagnósticos energéticos detallados en las estaciones de bombeo con mayor potencial de ahorro, identificados en la fase previa, y se desarrollaron los proyectos ejecutivos de los principales proyectos de ahorro. En conjunto con el BDAN, se identificaron alternativas para el financiamiento de dichos proyectos y capitalizar las oportunidades de ahorro.

3. La RdA con municipios del estado de Aguascalientes, iniciativa conjunta de la Conuee y el gobierno estatal de Aguascalientes mediante la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua (SSMAA) con apoyo de la GIZ, a través del PES. En esta Red participaron siete municipios: Aguascalientes, Calvillo, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos y San José de Gracia, representados por 27 técnicos y administradores de las áreas de alumbrado público municipal y de los organismos operadores de agua potable.

En esta Red participaron dos instituciones de educación superior estatales: la Universidad Autónoma de Aguascalientes y la Universidad Politécnica de Aguascalientes, con 36 estudiantes y dos académicos. La RdA inició operaciones en mayo de 2018 y concluyó en noviembre de dicho año, con un total de cinco talleres presenciales, una visita de campo con el acompañante técnico y 14 con los fun-

cionarios y estudiantes. Los participantes desarrollaron siete diagnósticos energéticos de sistemas de alumbrado y seis diagnósticos energéticos de sistemas de bombeo.

Los integrantes de la RdA municipal de Aguascalientes identificaron potenciales de Eficiencia Energética de los circuitos de alumbrado y estaciones de bombeo que evaluaron, de este conjunto; formularon medidas de ahorro de nula inversión (mediante cambio de tarifa de suministro eléctrico y reprogramación de operación fuera de horarios punta en estaciones de bombeo), y desarrollaron un portafolio de proyectos de baja inversión para mejorar la Eficiencia Energética —dispositivos de programación de encendido/apagado (*timers* o temporizadores), y corrección de factor de potencia mediante banco de capacitores—.

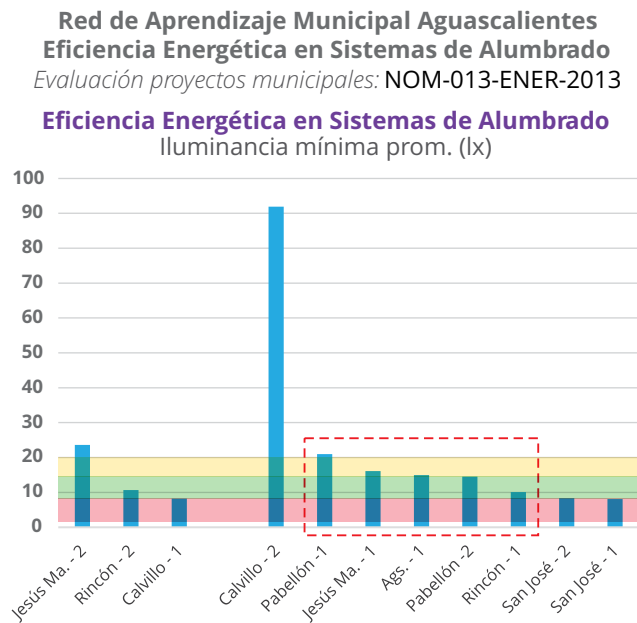
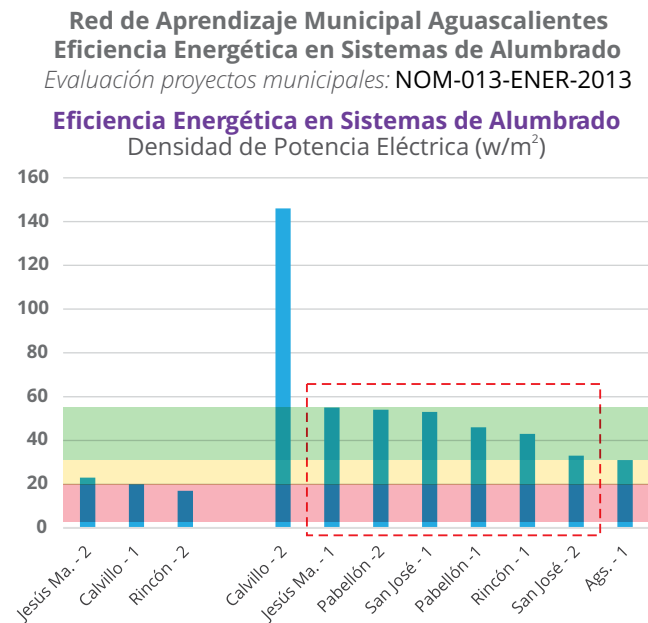
Al término de la Red, los participantes expresaron su interés en llevar a cabo las evaluaciones del resto de circuitos de alumbrado y estaciones de bombeo e implementar las medidas de Eficiencia Energética (EE) formuladas, particularmente, la de inversión nula y de baja intensidad. Se especificó que, para el caso de los municipios, las medidas de EE deben ser factibles para llevarse a la práctica de acuerdo con sus capacidades y recursos humanos, materiales y económicos, así como con los ahorros proyectados de cada municipio.

Los resultados obtenidos de la evaluación de los sistemas de alumbrado público y bombeo de agua representativos del conjunto de los sistemas municipales determinaron el desempeño energético de dichos sistemas y permitieron calcular los ahorros potenciales en términos económicos y de energía, así como las disminuciones potenciales de emisiones de CO<sub>2</sub> eq., derivados de implementar las medidas de EE evaluadas durante el desarrollo de la RdA, tal y como se muestra en las gráficas siguientes. En el caso de los sistemas de alumbrado, el ahorro potencial de implementar medidas de inversión nula puede alcanzar 7% anual; y para los sistemas de bombeo de agua, el ahorro potencial de implementar medidas de inversión nula puede alcanzar 9% por año.

---

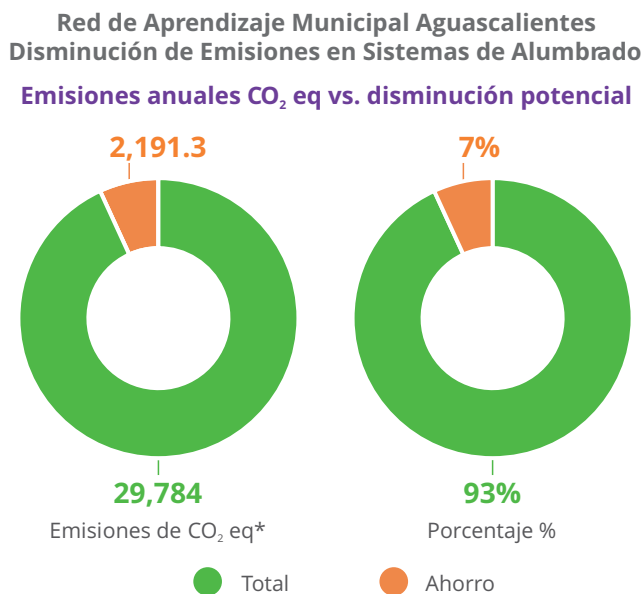
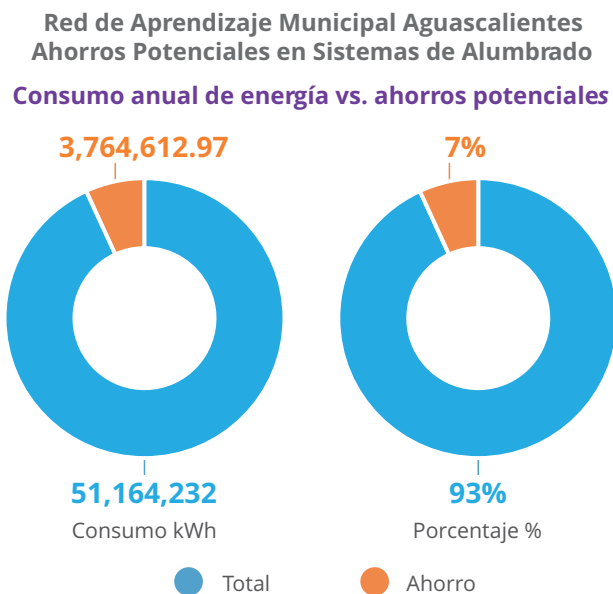
1 Benchmarking entendido como el método para comparar los procesos de otros municipios, bajo mutuo acuerdo, y no necesariamente del mismo sector, obteniéndose las mejores prácticas.

## Ilustración 1. Evaluaciones de Eficiencia Energética de RdA Municipal Aguascalientes: Sistemas de Alumbrado Público.



Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

## Ilustración 2. Ahorros Potenciales RdA Municipal Aguascalientes: Sistemas de Alumbrado Público.



Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

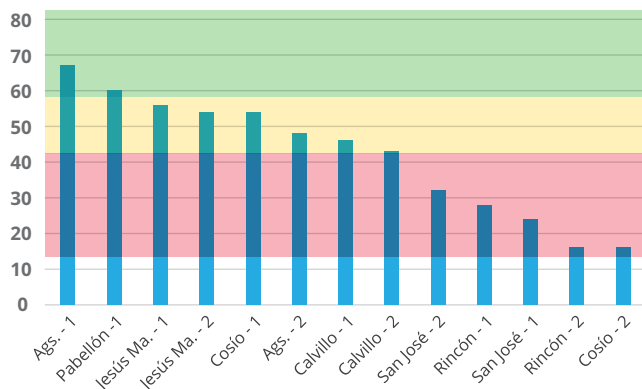


### Ilustración 3. Evaluaciones de Eficiencia Energética RdA Municipal Aguascalientes: Sistemas de Bombeo de Agua.

#### Red de Aprendizaje Municipal Aguascalientes Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo

Evaluación proyectos municipales: NOM-013-ENER-2015

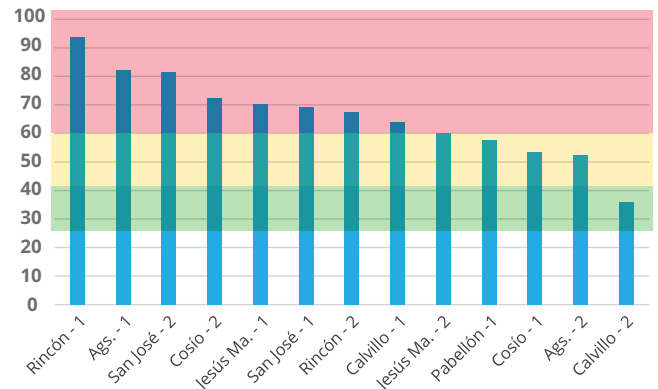
#### Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo Evaluación NOM-006-ENER-2015



#### Red de Aprendizaje Municipal Aguascalientes Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo

Evaluación proyectos municipales: PH5

#### Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo Indicador Eficiencia: PH5

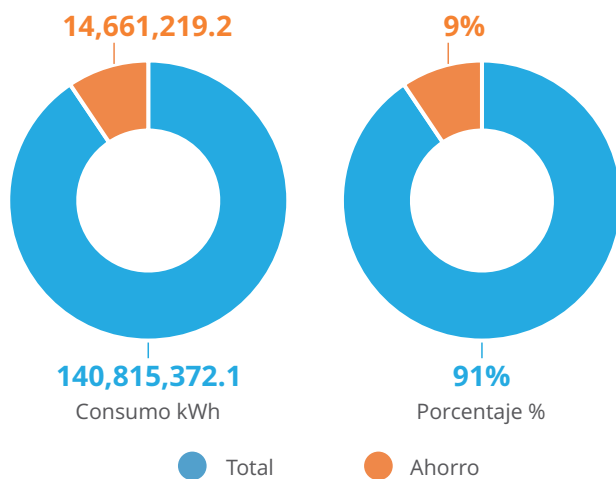


Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

### Ilustración 4. Ahorros Potenciales RdA Municipal Aguascalientes: Sistemas de Bombeo de Agua.

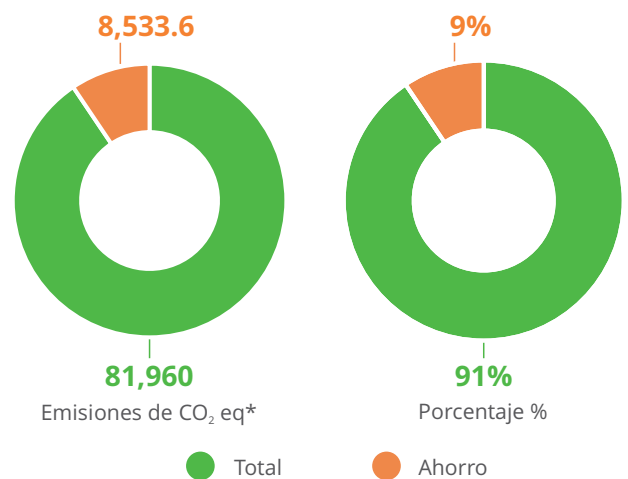
#### Red de Aprendizaje Municipal Aguascalientes Ahorros Potenciales en Sistemas de Bombeo

Consumo anual de energía vs. ahorros potenciales



#### Red de Aprendizaje Municipal Aguascalientes Disminución de Emisiones en Sistemas de Bombeo

Emisiones anuales CO<sub>2</sub> eq vs. disminución potencial



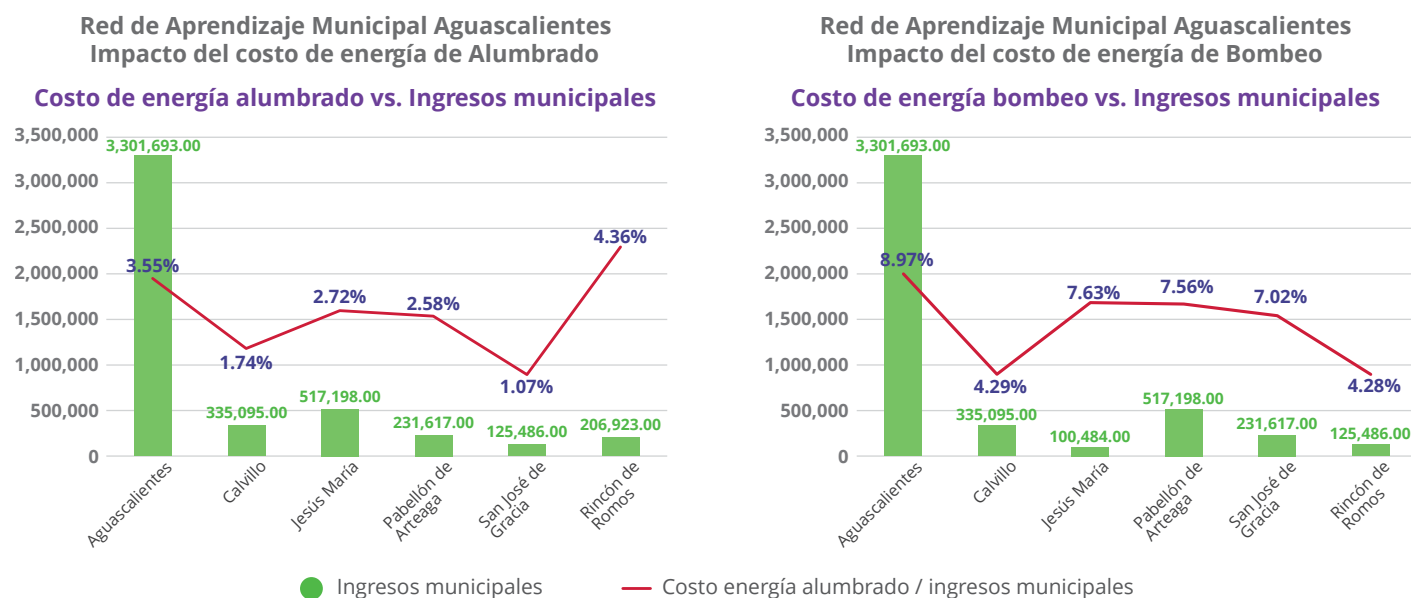
Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

Del mismo modo, se calculó el impacto de los costos de energía erogados anualmente en el pago del suministro eléctrico para el funcionamiento de los sistemas de alumbrado público y de bombeo de agua, en relación con los ingresos municipales. Implementar las medidas de EE generará ahorros importantes en las finanzas municipales. Para el caso del municipio de Rincón de Romos, el pago anual de energía eléctrica por concepto de alumbrado público equivale a 4.35% del total de los ingresos municipales\*; y para el caso del municipio de Aguascalientes,

el pago anual de energía eléctrica por concepto de bombeo de agua equivale a 8.79% del total de los ingresos de esa municipalidad.

\*De acuerdo con los informes de cuenta pública 2017 emitidos por el Congreso del estado de Aguascalientes o por las áreas de Transparencia de los Ayuntamientos. Ejemplo, Jesús María: <http://www.jesusmaria.gob.mx/estaticos/presupuesto/PresupuestoEgresosIM-CO20172018.pdf>

### Ilustración 5. Impacto de los Costos de Energía Eléctrica en Alumbrado y Bombeo vs. Ingresos municipales: RdA Municipal Aguascalientes.



Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

Finalmente, si bien las RdA son una metodología nueva en México, sus inicios fueron precisamente trabajando con municipios, por lo que su experiencia es de gran valor para su replicabilidad. Por lo tanto, los resultados y alcances de las RdA Municipa

les, más allá de beneficiar económica y políticamente, ofrecen la oportunidad de crear redes de capital humano y desarrollo de capacidades para garantizar suministros de servicios accesibles y de calidad.

## Ilustración 6. Organizaciones Participantes en RdA Municipales en México.

	RdA Morelos	RdA Coahuila	RdA Aguascalientes
<b>Organización iniciadora</b>	GIZ - CEAGUA Comisión Estatal del Agua	GIZ - COCEF Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza - CEAS Comisión Estatal de Agua y Saneamiento	GIZ - Conuee Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía - SSMAA Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua
<b>Organización patrocinadora</b>	GIZ - CEAGUA Comisión Estatal del Agua	GIZ - COCEF Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza	GIZ
<b>Equipo / grupo coordinador</b>	GIZ - CEAGUA Comisión Estatal del Agua	GIZ - COCEF - CEAS	Consortio Camexa - Ameneer - Amexgen
<b>Organizaciones invitadas</b>	Conuee - ANEAS	Conuee - IMTA - auditorías de agua	Universidad Autónoma de Aguascalientes - Universidad Politécnica de Aguascalientes
<b>Organización acompañante</b>	IMTA - evaluación y certificación estándares de competencia	IMTA - evaluación y certificación estándares de competencia	
<b>Organizaciones participantes</b>	9 Organismos Operadores de Agua Municipales: Ayala, Cuautla, Cuernavaca, Jiutepec, Jojutla, Puente de Ixtla, Temixco, Xochitepec, Zacatepec	14 Organismos Operadores de agua municipales y regionales: Castaños, Cuatro Ciénegas, Fresnillo, General Cepeda, Monclova-Frontera, Morelos, Nadadores, Parras de la Fuente, Piedras Negras, Ramos Arizpe, Región Carbonífera, Sabinas, Sacramento y San Buenaventura	7 Municipios - dependencias de alumbrado público y Organismos Operadores de agua: Aguascalientes, Calvillo, Cosío, Jesús María, Pabellón de Arteaga, Rincón de Romos, San José de Gracia
<b>Personas participantes</b>	28 funcionarios municipales	32 funcionarios municipales	27 funcionarios municipales - 36 estudiantes - 2 académicos

Elaboración propia.

## Las RdA en el marco de la política energética y el cambio climático en México

La descarbonización de nuestros sistemas energéticos y la mitigación del cambio climático requieren que el diseño e implementación de la política energética y climática se encuentren intrínsecamente ligados (Sener, Semarnat, GIZ, 2019). Lo anterior es particularmente relevante para un país como México, cuya economía tiene una fuerte dependencia del consumo de combustibles fósiles, y donde el sector energético es el mayor emisor de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero (GyCEI) (INECC, 2018).

México está comprometido con la agenda climática internacional a través de su participación en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y su Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) del Acuerdo de París sobre el cambio climático. A través de su NDC, México se comprometió a reducir 22% de GEI y 51% de Carbono Negro (CN) por debajo de un escenario tendencial (Business as usual o BAU, por sus siglas en inglés), esto para el año 2030.

A nivel federal, México cuenta con su Ley General de Cambio Climático (LGCC), publicada en 2012 y reformada en 2018 para incluir los compromisos ratificados en el Acuerdo de París. La LGCC mandató la creación de instrumentos de planeación, en específico la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y el Programa Especial de Cambio Climático (PECC), los cuales se caracterizan por ser la hoja de ruta de la política climática a corto, mediano y largo plazo. De igual manera, estableció las facultades de los tres niveles de gobierno (federal, estatal y municipal) para contrarrestar las causas y los efectos del cambio climático desde sus respectivas jurisdicciones (Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos, 2012).

En materia energética, la política pública dio un giro en 2013 con la Reforma Energética y las subsecuentes Ley de Transición Energética (LTE), y Ley de la Industria Eléctrica. Con el paquete de la reforma quedó establecida la meta de generación de 35% de energía eléctrica con fuentes de energía renovables para 2024 y reducir la tasa anual promedio de la intensidad de consumo final de energía a 1.9, entre 2016 y 2030, y a 3.7 de los años 2031 a 2050. Asimismo, la LTE mandató la creación del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (Pronase) el cual establece las directrices que impulsarán el aprovechamiento sustentable de la energía en el país y que, por ende, deberán servir de guía para los gobiernos subnacionales (Congreso de la Unión de los Estados Unidos Mexicanos, 2015).

Los municipios son el principal peldaño del gobierno y el más cercano a la población. Se encuentran en constante interacción con las fuentes de emisiones y son responsables de proveer la mayoría de los servicios públicos requeridos por la población de forma directa. Por lo anterior, su participación es fundamental para cumplir con las metas de mitigación y energía nacionales e internacionales y coadyuvar en el bienestar social, cuidado del medio ambiente y desarrollo económico. De esta forma, con base en las atribuciones de los gobiernos locales que mandata la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la LGCC, se presenta como un área de oportunidad la implementación de medidas y acciones de Eficiencia Energética en los servicios públicos que están a cargo del municipio, como son: agua potable y saneamiento, alumbrado público, manejo de residuos sólidos municipales, y transporte público de pasajeros.

En este contexto donde los municipios deben aportar tanto a la política climática como a la energética del país, se necesitan implementar mecanismos innovadores que de manera teórica y práctica hagan converger ambas agendas. Un ejemplo de estos mecanismos son las Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética (RdA EE) que permiten a los gobiernos locales intercambiar buenas prácticas, mejorar su desempeño energético a un costo mínimo y reducir la curva de aprendizaje de manera colectiva.

# Recomendaciones para la implementación de RdA en el contexto municipal mexicano

La implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética (RdA EE) y/o Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) a nivel municipal, puede presentar mayor complejidad al compararse con las experiencias documentadas de aquellas en contextos empresariales. Por lo tanto, es recomendable conocer los retos e identificar posibles formas de abordarlos en cada una de las etapas de trabajo.

Dentro de los desafíos que en México a nivel municipal influyen en la implementación y seguimiento de una RdA se identifican: periodos cortos de los gobiernos municipales, así como de autoridades y funcionarios públicos (tres años en promedio); escasez económica; fuentes limitadas de recaudación y transferencias presupuestales; debilidades institucionales; recursos humanos escasos y con heterogeneidad de formación técnica y profesional; experiencia laboral incipiente en la función pública; y en los últimos años, incrementos en costos de energéticos.

Un desafío más a considerar en la formación y proceso de una RdA municipal es el contexto sociopolítico de los municipios que la integren. Los ayuntamientos de igual visión política pueden potencializar los resultados de una RdA, aunque de existir diversidad ideológica no necesariamente representa

una limitante. También es importante considerar la estructura organizacional de los municipios, el campo de acción de los tomadores de decisiones y la relación de y entre las áreas de un municipio con sus organismos desconcentrados o descentralizados.

A su vez, la integración de municipios en las RdA, cuyo objetivo principal sea ahorrar energía a través de mejorar la EE, puede derivar en una serie de impactos positivos directos e indirectos. Un mayor grado de intervención en las actividades de la Red se traduce en mayores cobeneficios, los cuales pueden ser, entre otros: Construcción de capacidades al interior del municipio con el fin de mejorar su desempeño energético.

- Actuar como referente o ejemplo hacia el sector privado.
- Promover inversiones potenciales en la creación de valor local a través de medidas de EE.
- Brindar una “imagen pública” del municipio y/o del gobierno municipal (que puede ser ventaja de ubicación de empresas).
- Evitar pagos excesivos e innecesarios, y generar ahorros económicos y energéticos para disminuir presión en las finanzas municipales.

**Las RdA también pueden generar beneficios ambientales adicionales a los económicos, al reducir la emisión de (GEI), contribuir en el cumplimiento de metas nacionales y disposiciones ambientales de eficiencia energética y de cambio climático aplicables a los municipios.**

Con el propósito de orientar las gestiones de implementación de Redes de Aprendizaje a nivel municipal y evitar demoras y obstáculos que puedan presentarse en el camino, a continuación se presenta una serie de recomendaciones dirigidas a autoridades y funcionarios municipales, a organizaciones y a aquellos que tengan interés en promover e integrar una RdA con entidades municipales.

Este análisis toma como referencia reportes documentales de diversas Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética (RdA EE) implementadas en Alemania, Brasil y México, así como los testimonios y aportaciones de algunos participantes, mo-

deradores, expertos técnicos e iniciadores de estas RdA. Los resultados de las entrevistas se pueden consultar en los anexos del presente documento.

Las recomendaciones son presentadas en el orden de las fases propuestas en la **Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano** y brindan propuestas específicas etapa por etapa, así como temas relevantes, para el caso municipal. Además, se acompañan de ejemplos concretos de los casos estudiados, o bien, elementos importantes a considerar a lo largo de la implementación de las RdA.

**Figura 1. Fases de una Red de Aprendizaje.**



Fuente: Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano.

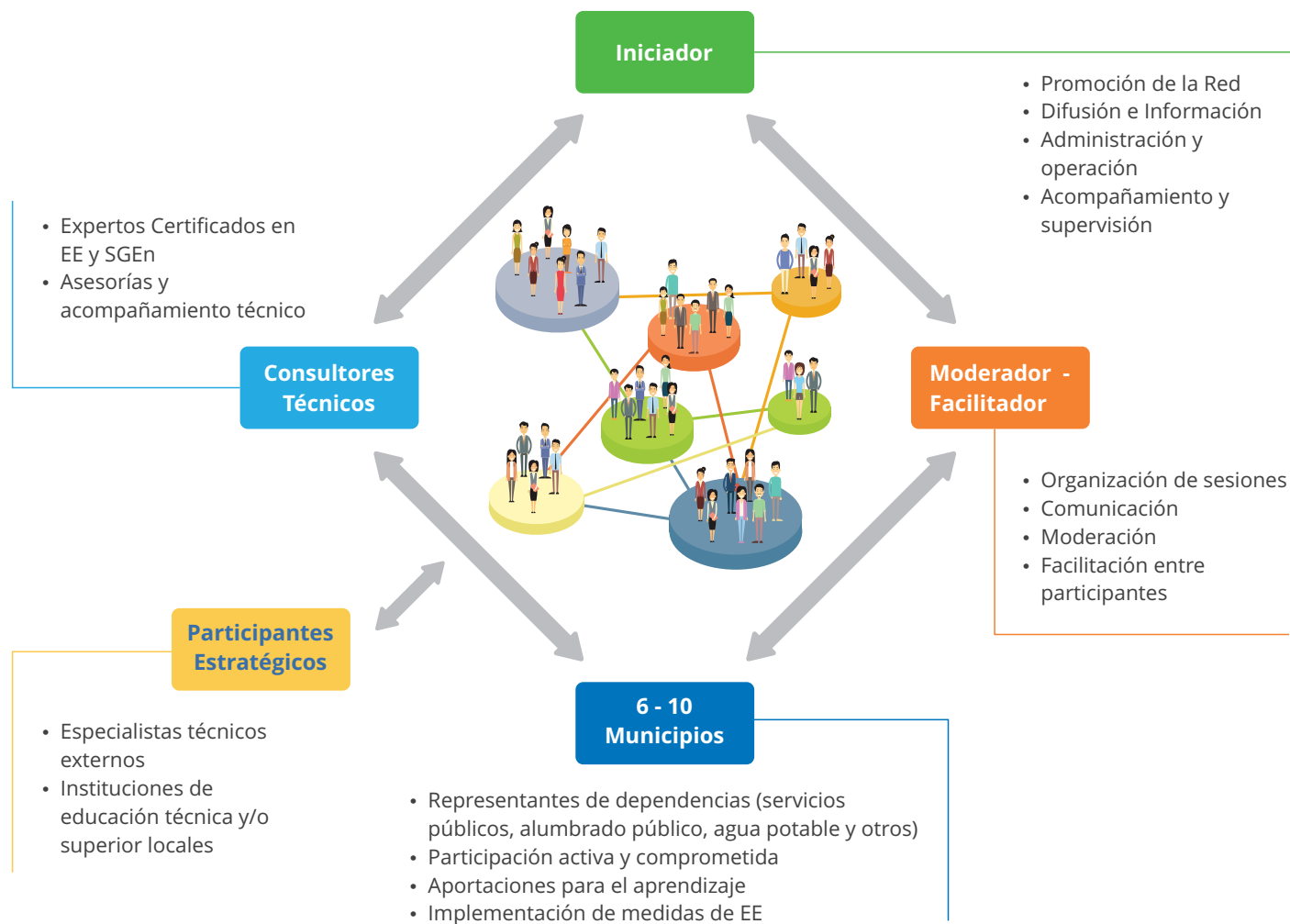
## Estructura y operación de las RdA municipales

Como punto de partida hacia las recomendaciones, a continuación, se presenta el formato organizacional básico de una Red en cuanto a los actores que la conforman y el alcance de sus funciones. Como se ha mencionado, las Redes de Aprendizaje son un mecanismo mediante el cual las dependencias y organismos municipales buscan mejorar su desempeño ener-

gético, generar ahorros económicos y disminuir sus emisiones contaminantes. Esto, mediante el intercambio de conocimientos de los representantes de los municipios participantes y de las experiencias de buenas prácticas implementadas, procesos orientados por consultores certificados en Eficiencia Energética y moderación, que minimizan la curva de aprendizaje, considerando los costos y errores potenciales inherentes.

Las RdA municipales se integran por los siguientes participantes:

**Figura 2. Modelo de una RdA: Integrantes.**



Fuente: Elaboración propia adaptado de la Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano.

La descripción y tareas de los diferentes roles se presentan a continuación.

**Iniciador:**

Organización pública o privada que promueve la integración de la Red, la cual es responsable de:

- Proporcionar la difusión e información pertinentes.
- Proveer la administración y operación.
- Ofrecer el acompañamiento y la supervisión.

**Moderador:**

Experto en moderación y facilitación de sesiones, quien es responsable de:

- Convocar a los talleres presenciales y actividades de apoyo (visitas de campo, webinars, etcétera).
- Realizar la comunicación interna entre participantes internos y externos.
- Dar seguimiento del cumplimiento de actividades entre sesiones.
- Documentar las actividades de la Red.

**Consultores técnicos:**

Expertos certificados en EE y SGE, quienes son responsables de:

- Brindar asesorías y acompañamiento técnico hacia los participantes.
- Conducir visitas de campo a las instalaciones e inmuebles objeto de evaluación técnica.
- Facilitar la orientación técnica para la formulación de medidas de EE, apoyados por especialistas externos.

**Municipios:**

Representantes de dependencias (servicios públicos, alumbrado público, agua potable y otros), sus responsabilidades son:

- Participación activa y comprometida.
- Aportaciones para el aprendizaje.
- Implementación de medidas de EE.

**Participantes Estratégicos:**

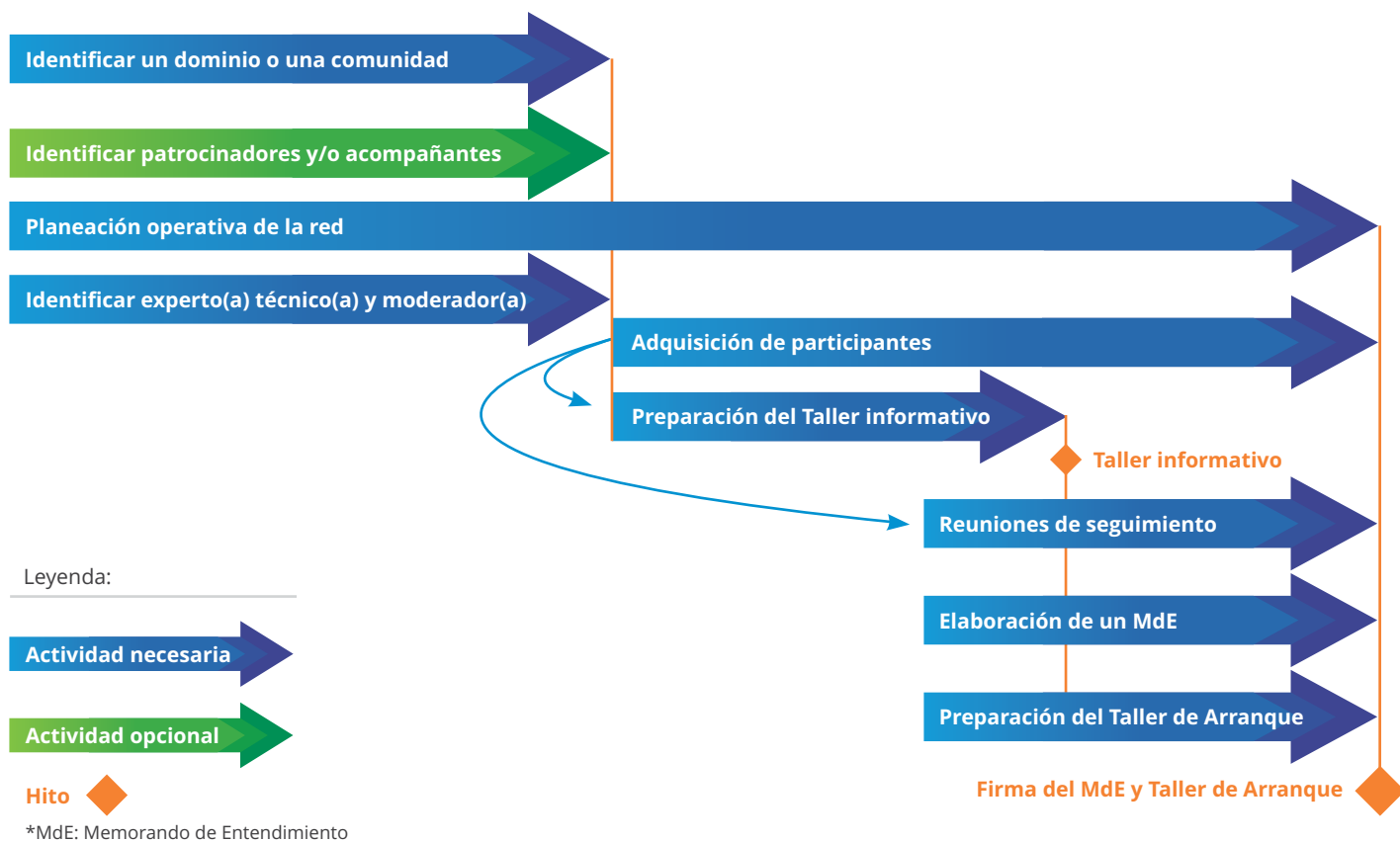
Especialistas técnicos externos e instituciones de educación técnica y/o superior locales.

Las recomendaciones para la implementación de RdA a nivel municipal etapa por etapa se muestran a continuación.



# Fase 1. Creación de la Red

Figura 3. Etapas Fase 1.



Fuente: Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano.

La primera fase es crucial para garantizar el éxito de una RdA con municipios. La definición de temas y objetivos, así como de actores, participantes, cronograma, acuerdos de trabajo y financiamiento son establecidos en esta etapa. Las Orientacio-

nes a continuación descritas, si bien toman la estructura de la Guía, están enfocadas en la experiencia municipal para brindar más herramientas que conduzcan exitosamente una RdA de esta naturaleza.

## Identificar un dominio, un objetivo y una comunidad

La selección del dominio depende del análisis prospectivo realizado principalmente por los iniciadores. La Guía especifica que el grupo organizador dará el dominio. Sin embargo, en el contexto municipal es necesaria una flexibilidad en los temas, dada su diversidad, y considerar en todo momento ajustes según las necesidades de los municipios. Por lo anterior, se extienden algunas recomendaciones específicas para el trabajo con ayuntamientos:

- **Encontrar un interés común entre los municipios.** Debido a la naturaleza de las atribuciones que tiene el municipio en relación con la prestación de servicios como alumbrado público y bombeo de agua potable, algunos ejemplos de dominio o temas de interés común en los que puede centrarse el trabajo en este tipo de Redes son:
  - Sistemas de bombeo de agua potable.
  - Sistemas de alumbrado público.
  - Sistemas de tratamiento de aguas residuales.
  - Inmuebles y edificios municipales (oficinas, escuelas, almacenes, espacios deportivos, espacios culturales, etc.).
  - Flotillas vehiculares municipales.

Con base en estas diferentes áreas, se recomienda que los municipios participantes en la RdA seleccionen un tema común con el cual puedan trabajar de manera específica y lograr una mayor profundidad en su aprendizaje, tomando en consideración el perfil de quienes participan y el origen de las dependencias en las que laboran, así como el interés del iniciador.

- **Considerar el equilibrio de intereses y necesidades de iniciadores y participantes.** La definición y objetivo de creación de la Red requiere de un balance del contexto político, económico, administrativo, geográfico y social de las organizaciones municipales identificadas como prospectos.

- **Tomar en cuenta las oportunidades de financiamiento de medidas.** En la selección de dominio o temas de interés es también recomendable explorar si existen oportunidades para el financiamiento de medidas específicas aplicables para municipios. Por ejemplo, si durante el periodo de la Red el Estado cuenta con un programa de apoyo para alguna tecnología, o si existe una iniciativa a nivel federal que promueva la implementación de medidas que también son del interés del grupo municipal. En este caso, las medidas identificadas y desarrolladas durante la RdA pueden tener mayores oportunidades de ser financiadas.
- **Definir objetivos relevantes para incentivar la participación.** Los objetivos pueden ser tanto económicos como sociales. En la medida que estos objetivos tengan mayores alcances y beneficios para la población, mayor será el grado de interés y compromiso del municipio. Algunos ejemplos de objetivos de RdA son:
  - El fortalecimiento operativo e institucional de los prestadores de servicios públicos.
  - Aumentar la Eficiencia Energética.
  - Reducir los costos de energía.
  - Elevar la competitividad y el desempeño energético del municipio.
- **Identificar los beneficios potenciales.** Se recomienda el uso de conceptos sencillos que permitan la comprensión de los beneficios potenciales para motivar la participación, además de tener un enfoque hacia la mejora de servicios públicos. Por ejemplo:
  - Disminución del importe de facturas de energía.
  - Reducción del consumo de energía.
  - Mejora de reputación en el suministro de servicios.
  - Incremento de calidad de servicios y capacidades técnicas del personal.
  - Creación de redes de asesoramiento y vínculos con municipios vecinos.
  - Identificación de ahorro de energía con nula inversión.

Los casos estudiados de Alemania, Brasil y México confirman que la adhesión a las RdA deriva adicionalmente de la importancia que presta el municipio a temas como protección del clima y mejora de Eficiencia Energética (EE), al igual que disminuir fugas de agua y optimizar el desempeño energético en instalaciones municipales.

Por ejemplo, en Alemania la mitigación del cambio climático es de gran relevancia en la agenda de los políticos locales. Por lo tanto, el iniciador puede sensibilizar a los alcaldes en el rol específico que pueden tener las RdA en la implementación de acciones de EE incluidas en sus planes de acción climática municipal.

Existe una creciente presión para alcanzar los objetivos de protección del clima. Por lo tanto, los municipios están obligados a mantener su función de modelo a seguir en la sociedad y, además, a activar la motivación de la ciudadanía o de las empresas a través de una imagen pública positiva.

## Obtener patrocinio o acompañamiento

A la fecha, en México aún se están preparando los esquemas adecuados para contar con programas específicos de apoyo para desarrollar las RdA a nivel municipal, por lo que la creación de nuevas Redes depende de la capacidad del iniciador o iniciadores de encontrar fuentes internas o externas de financiamiento.

Los casos documentados de las RdA con municipios han contado con financiamiento externo proveniente de recursos públicos y entidades multilaterales o de cooperación internacional. No obstante, dada la especificidad del tema, se brindan a continuación algunas recomendaciones para gestionar un financiamiento adecuado:

- **Identificar aliados a nivel municipal, estatal y federal.**

Si el iniciador es un municipio, se deben identificar otras municipalidades interesadas en el proyecto. Se recomienda involucrar al gobierno estatal y federal. Es necesario vincular ambos niveles gubernamentales a programas con enfoque en Eficiencia Energética, protección al medio ambiente, acción contra el cambio climático, o construcción de capacidades en estos temas. Una RdA puede promoverse y/o financiarse en el marco de políticas públicas orientadas al uso eficiente de la energía, ya sea por aportaciones equivalentes o fondo perdido, por ejemplo, en los programas:

- Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía.
- Fondo para el Cambio Climático.

- **Considerar fuentes externas para el financiamiento de actividades.**

Es posible obtener apoyo a través de programas públicos institucionales o fondos de organismos multilaterales como el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) o asesoría de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo Sustentable (GIZ), entre otras, cuyos proyectos coincidan con los fines de las RdA. En estas instancias, es oportuno buscar programas sobre:

- Uso eficiente de la energía.
- Acción contra el cambio climático.
- Protección del medio ambiente.
- Mitigación del cambio climático.
- Reducción de Gases de Efecto Invernadero GEI.

Alemania, a través de la Iniciativa Climática Nacional (NKI, por sus siglas en alemán) financiada por el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU, por sus siglas originales), apoya la creación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética (RdA EE) y la gestión de recursos a nivel municipal. El apoyo brindado proveniente de recursos públicos ampara el financiamiento total de la Red. Además, es posible acceder a una segunda fase de apoyo que consiste en el financiamiento de 70% de los gastos de la Red el primer año y 50% en los años subsecuentes.

## Planeación financiera de la Red

Las organizaciones iniciadoras son responsables de gestionar los recursos para financiar la integración y operación de la RdA con municipios. Esta gestión no puede condicionar aportaciones económicas por parte de los municipios para participar en la Red. Por lo tanto, la planeación constituye un factor de éxito para la implementación.

- **Desarrollar un plan de trabajo detallado.** La *Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano*<sup>2</sup> explica detalles a considerar, tales como los servicios de los consultores, gastos de logística, desplazamiento de los participantes, implementación de medidas de EE y difusión de resultados. Así también, orienta la elaboración de un plan de trabajo minucioso y un presupuesto financiero detallado que garantiza la eficiencia en el uso de los recursos y del tiempo de los involucrados, por ejemplo:
  - Tiempos para aprobar e implementar el presupuesto al interior del municipio.
  - Costos de desplazamiento de los funcionarios.
  - Organización de las sesiones de trabajo.
  - Días del funcionario que destinará a las actividades de la RdA, además de los talleres presenciales.
- **Considerar el autofinanciamiento de una Red por parte de los municipios.** Las evidencias disponibles de ahorros económicos logrados por los municipios demuestran que es viable el autofinanciamiento y el retorno de inversión en el corto plazo. Sin embargo, es recomendable considerar el autofinanciamiento de una Red cuando se trate de su continuidad. Por ejemplo, los ahorros obtenidos el primer año pueden etiquetarse para la continuidad de la RdA; así, el municipio no debe destinar a este rubro recursos económicos de otras áreas.

## Planeación operativa de la Red

No planear es caminar a ciegas. Para estructurar su aplicación, la RdA requiere una planeación general inicial —con apoyo principalmente del acompañante técnico— enfocada en el logro de resultados, dentro de un tiempo adecuado y con flexibilidad para adaptarse. En el caso de las Redes con municipios, la planeación debe ser más detallada, por lo que deben considerarse las siguientes Orientaciones para abonar a su éxito:

- **Definir la duración de la Red.** Con base en las experiencias referidas y en los tiempos requeridos en cada etapa de una RdA, la duración recomendable para su implementación es de un mínimo de dos años. Este lapso permite a los participantes confirmar los beneficios inicialmente planteados. Un ejemplo de periodos por etapa se muestra a continuación:

### Ilustración 7. Tiempos de los Procesos de una RdA.

Procesos	Tiempo requerido
Apropiación de aprendizajes de Eficiencia Energética por parte de los participantes.	9 meses promedio
Tiempos de implementación, tan sólo de medidas organizativas de inversión nula.	6 meses promedio
Verificación de los beneficios obtenidos.	3 meses promedio

Fuente: Elaboración propia

<sup>2</sup> Ver Anexo I de la Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano, “Ejemplo de presupuesto para la implementación de una Red de Aprendizaje en SGEN en 18 meses” (pp. 62 y 63).

- **Considerar tiempo de inicio y periodos de actividades.** Es importante contemplar municipios cuyos periodos de gobierno hayan iniciado un año atrás. De esta manera, serán evitadas las campañas políticas que en su mayoría demandan tiempo de los funcionarios. Además, esto abre la opción a la continuidad de la Red para medio año o un año entero adicionales.

## Identificar al experto técnico(a) y al moderador(a)

La selección de las personas consultoras que fungirán como moderador(a) y acompañante técnico(a) tiene gran relevancia por la eficacia y adecuado desempeño que son necesarios para poder coordinar, motivar e interactuar con los participantes, antes, durante y después de las sesiones presenciales, visitas de campo y demás actividades de la RdA.

La Guía define que un acompañante técnico debe tener conocimientos y experiencia en EE o en sectores específicos de la Red, así como en la creación de diagnósticos energéticos e

impartición de capacitaciones, además de contar con una excelente comunicación verbal y escrita. En cuanto a la posición de moderador, establece que es necesario que posea experiencia en facilitación de talleres; es deseable su conocimiento de las RdA, que muestre genuino interés en contribuir al desarrollo de los participantes y que maneje una buena expresión oral y escrita. No obstante, existen algunos aspectos nuevos a considerar:

- **Integrar a los expertos desde la planeación de actividades.** Involucrarlos, de ser posible, antes de la sesión o taller informativo (descrito más adelante), para permitirles iniciar su intervención desde la primera actividad y apoyar en la identificación de perfiles de los potenciales integrantes de la RdA.
- **Seleccionar consultores calificados.** La selección puede llevarse a cabo de manera directa o vía convocatoria abierta, con fundamento en la experiencia acreditada. Se sugiere tomar en cuenta el directorio de personas capacitadas en SGen y RdA del sitio web de la Conuee, o a través de un ejercicio de concurso demostrando ante un jurado, competencia, habilidades y dominio de las metodologías de la RdA.

La Conuee posee un listado de personas aptas en los perfiles de iniciador, moderador y técnico, para llevar a cabo la implementación de las RdA. Esta lista se encuentra disponible en:

<https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/directorios-de-personas-certificadas?state=published>

Este tipo de capacitación permite asegurar que las personas involucradas tengan conocimiento pleno del concepto de RdA, y de cómo aplicar la metodología adecuadamente, además de la importancia de garantizar una correcta instrumentación y operación para conseguir los impactos deseados.

## Adquisición de Participantes

Los municipios participantes de las RdA deben poseer un perfil diferente a los participantes de redes empresariales. La Guía especifica temas como cercanía geográfica, no ser competidores directos y que manejen costos significativos de consumo de energía. En este sentido, la selección de municipios participantes requiere tomar en cuenta las siguientes Orientaciones:

- **Seleccionar un número manejable de municipios.** De acuerdo con las condiciones geográficas de cada estado se recomienda:
  - Crear un grupo de seis municipios como mínimo y de 10 como máximo.
  - Seleccionar municipios con proximidad geográfica y política.
- En estados pequeños es preferible incluir a todos los municipios y crear un plan estatal. En estados medianos o grandes se recomienda implementar por regiones o distritos.
- **Seleccionar un número manejable de participantes.** Para garantizar la interacción entre los participantes, un desarrollo adecuado de todas las actividades, así como los aprendizajes esperados, dos recomendaciones específicas son:
  - Constituir un grupo de 18 a 30 personas como máximo.
  - Considerar tres representantes por municipio que atiendan diferentes niveles jerárquicos y conocimientos. Por ejemplo, directivos y operativos con respaldo de las autoridades locales.

- **Definir los perfiles de los participantes.** En el contexto nacional, más allá de seleccionar perfiles de participantes, cuyos conocimientos son empíricos en muchos casos, es importante considerar la jerarquía en la toma de decisiones o influencia en la estructura jerárquica. Por ejemplo: responsables de departamento de las áreas técnicas y administrativas de servicios públicos, alumbrado público, agua potable, etc.
- **Incluir a participantes estratégicos.** Además de la selección de los municipios, es recomendable involucrar actores estratégicos (instituciones de educación técnica y superior locales, o especialistas externos en temas técnicos), terceros diferentes a los ya mencionados y al grupo iniciador. Su participación debe contribuir en el proceso de aprendizaje y desarrollo de actividades, tales como:
  - Elaboración de diagnósticos energéticos.

- Sistematización y análisis de datos energéticos y estadísticos.
- Formulación de cálculos técnicos para evaluar medidas de Eficiencia Energética (EE).
- Formulación de proyectos de EE.

En la Red de Aprendizaje de Eficiencia Municipal en Aguascalientes, participaron 27 funcionarios de las dependencias de alumbrado público y agua potable, y como participantes estratégicos, 36 estudiantes y 2 académicos, de la Universidad Autónoma de Aguascalientes y la Universidad Politécnica de Aguascalientes. Del mismo modo, participaron expertos de la Conuee en EE en sistemas de alumbrado público y agua potable, impartiendo webinars, así como también representantes de la empresa de consultoría Energetika, impartiendo una conferencia magistral en el marco de una de las sesiones presenciales.

## Ilustración 8. Organizaciones Participantes en la RdA Municipal de Aguascalientes

### Red de Aprendizaje Municipal de Aguascalientes

#### Participantes

Agua Potable	Alumbrado Público	Universidad Autónoma de Aguascalientes
Aguascalientes Calvillo Cosío Jesús María Pabellón de Arteaga Rincón de Romos San José de Gracia	Aguascalientes Calvillo  Jesús María Pabellón de Arteaga Rincón de Romos San José de Gracia	18 estudiantes 2 académicos
<b>17 funcionarios</b>	<b>10 funcionarios</b>	<b>18 estudiantes</b>
<b>27 funcionarios</b>	<b>36 estudiantes</b>	<b>2 académicos</b>

Definir requisitos y responsables de participación. La definición de quiénes pueden participar en la RdA debe orientarse hacia municipios que han llevado a cabo medidas aisladas de ahorro de energía o de mitigación al cambio climático.

Analizar la brecha institucional. Los iniciadores requieren realizar un análisis documental de brecha de las capacidades financieras, técnicas y operativas de los municipios prospectos. Este análisis ayuda a conocer el nivel de toma de decisiones que tendrá el personal asignado a la RdA, las capacidades institucionales del municipio y su potencial de ahorros, así como las asimetrías entre los municipios que participen.

Se pueden consultar los informes de cuenta pública 2017 publicados por el Congreso del estado de Aguascalientes o por las áreas de Transparencia de los ayuntamientos para calcular el impacto de los costos de energía eléctrica del municipio y

determinar si es prospecto de participar en una RdA por los ahorros potenciales que podría alcanzar. Ejemplo Municipio de Jesús María:

<http://www.jesusmaria.gob.mx/estaticos/presupuesto/PresupuestoEgresosIMCO20172018.pdf>.

Sensibilizar a las autoridades municipales sobre los beneficios de participación en la Red. Es indispensable que el grupo organizador establezca contacto directo con las autoridades municipales, preferentemente con apoyo de instancias gubernamentales de mayor jerarquía, ya sean estatales o federal. Es importante compartir oficios e intercambiar sesiones o llamadas para explicar el concepto de las RdA, beneficios económicos y sociopolíticos, condiciones y tiempo de participación, recursos requeridos y especificar los ahorros proyectados sin comprometer recursos públicos. Esta información debe ser clara, de fácil comprensión y breve.

Considerar la proximidad territorial de los municipios. La relación territorial intermunicipal, así como las instalaciones de los municipios, son elementos claves en la formulación de una Red. Se recomienda proponer sedes que no impliquen desplazamientos de grandes distancias por el costo económico y la inversión de tiempo. Es fundamental comprender la realidad regional de cada municipio. Por ejemplo, algunos pueden considerar un viaje de 20 minutos extremadamente largo para acudir a un taller; mientras que, para otros, 90 minutos de trayecto pueden ser lo habitual. Se puede recomendar la integración de RdA con municipios conurbados o integrantes de zonas metropolitanas constituidas que comparten espacio regional y problemáticas urbanas-ambientales comunes.

**En Alemania, el contacto entre el iniciador de la Red y los posibles participantes de la misma (es decir, los municipios) a menudo resulta de una colaboración previa. Un iniciador ha desarrollado planes de acción climáticos para las demarcaciones de una región, y una de las medidas incluidas en este plan de acción fue la introducción de “sistemas de gestión de la energía” en un determinado municipio. Es mucho más fácil adquirir ayuntamientos que ya están en contacto con los iniciadores / administradores de la Red y que ya cuentan con una base de planificación.**

## Taller informativo y reuniones de seguimiento

Es indispensable planificar un evento o taller de promoción e información con las autoridades locales, principalmente con el presidente municipal. Este espacio sirve como plataforma para explicar y compartir los beneficios y buenas prácticas que se obtienen al implementar una RdA. Este punto es crucial para lograr el convencimiento y compromiso de participación de los ayuntamientos, en los términos, requisitos y responsabilidades inherentes de una RdA. En este sentido, se recomiendan los siguientes elementos:

- **Apoyarse con información documental concreta.** Antes, durante y después del taller informativo, es importante compartir documentos que contengan la información completa y concreta. Es recomendable diseñar folletos o imágenes que expliquen de manera general los beneficios y compromisos. De esta manera, las reuniones serán de mayor productividad, pues se hablará el mismo idioma y tendrán más información y, en su caso, más dudas específicas sobre la metodología.
- **Definir el alcance del taller informativo.** El objetivo principal de éste será motivar el interés y lograr el compromiso de las autoridades locales. Para ello se recomienda:
  - Elaborar una presentación breve con conceptos clave del modelo de RdA, beneficios para el municipio tanto económicos como sociopolíticos, así como requisitos y tiempos de participación.

- **Conocer aspectos mínimos de la realidad energética de los municipios.** Delinear este panorama es tarea del iniciador. Los argumentos más útiles para considerar y convencer a potenciales participantes son, por ejemplo, costos y consumos anuales de energía, tipo de iluminación, cantidad de pozos operando y los temas de mayor preocupación municipal respecto al cumplimiento de los servicios públicos. Esta información es de gran utilidad en la etapa de convencimiento y puede ayudar a acelerar la decisión de participación.

- Compartir resultados y alcances logrados en otras RdA.
- Contemplar un espacio amplio para la interacción y preguntas de los representantes municipales.
- Crear un entorno de confianza para el intercambio y retroalimentación de los objetivos formulados por los iniciadores.
- Incluir y presentar a los participantes estratégicos.
- Definir los ahorros económicos y de energía que se podrían lograr a través de cambios operativos y administrativos, antes de planear inversiones.
- **Definir el perfil de invitados al taller informativo.** Los invitados al taller deben ser, en principio, el presidente municipal y personal directivo y operativo de las áreas afines al tema de las RdA, así como personal administrativo y/o de finanzas. En este sentido, se recomienda:
  - Invitar a un participante de alguna de las RdA implementadas a compartir su testimonio de experiencia para contribuir al convencimiento de los prospectos asistentes al taller.
  - Entregar invitaciones personalizadas directamente a las autoridades, mediante oficio, y confirmar las asistencias mediante llamadas o entrevistas.

- El envío por correo electrónico o correo ordinario es recomendable cuando hay una gran distancia entre municipios. No obstante, para evitar el riesgo de no ser leídos ni recibidos, es necesario dar seguimiento por vía telefónica para confirmar su recepción.
- **Desarrollar un documento informativo.** Si no es posible que todas las autoridades municipales u otros actores relevantes asistan al taller informativo, es importante que se les haga llegar un documento que contenga:
  - Concepto de la RdA, áreas de oportunidad para el municipio y beneficios alcanzables.
  - Compromisos, requisitos, tiempos de participación y áreas operativas que podrían involucrarse en las actividades de la RdA.
  - Anexo de datos específicos y particulares del municipio en cuestión. Esta información deberá integrarse a partir de referencias estadísticas globales (mayores consumidores de energía en los municipios: sistemas de bombeo de agua, alumbrado público, edificios públicos, etc.).
  - Información energética del municipio que se utilizará en la RdA.
- **Mapeo institucional.** Se recomienda que los iniciadores realicen un mapeo de actores (jerarquías, afiliaciones políticas, experiencia previa en la función pública, atribuciones y competencias en temas afines a la RdA, etc.), posibles alianzas estratégicas que faciliten el proceso de elaboración, así como consenso y firma del acuerdo o convenio. Además, que en caso de alguna contingencia puedan ayudar a buscar una solución y que, sobre todo, conozcan tanto el territorio como a los actores estratégicos.
- **Tipo de documento.** Los modelos de **Carta de Intención o MdE**, generalmente sólo requieren la validación del departamento jurídico municipal para su suscripción, estableciendo el compromiso de participación y la designación de representantes del municipio para llevar a cabo las actividades de la Red, sin comprometer recursos económicos. Estos modelos son eficaces y otorgan certidumbre para los iniciadores y la RdA.
- **Contenido básico del documento.** La claridad de los términos y alcances del MdE facilitarán su aceptación, suscripción y compromiso para garantizar la participación de las autoridades locales. Los puntos básicos e irreductibles que éste debe contener son:
  - La motivación para integrar la RdA.
  - El objetivo de la RdA.
  - El periodo de duración de la RdA.
  - El compromiso y voluntad de participación del municipio en la RdA, de acuerdo con los alcances definidos.
  - La designación de participantes por parte del ayuntamiento, sus roles, responsabilidades y disponibilidad de tiempo para cumplir con las actividades de la RdA, y que cuenten con perfiles y representatividad de áreas técnico-operativas y administrativas. Así también, que cuenten con el respaldo de los responsables de las dependencias involucradas para garantizar su participación.
  - La designación de las autoridades o funcionarios con facultades legales para autorizar medidas de Eficiencia Energética en el marco de sus atribuciones (directores de área, ediles, alcalde).
  - La autorización del acceso a información documental que contenga datos energéticos del municipio y condicionantes para su uso y divulgación.
  - Las expectativas o resultados esperados, áreas y temas de trabajo y temporalidad.

## Memorando de Entendimiento

La primera acción concreta para definir la integración de los municipios en la RdA es la adhesión y aceptación de los términos del acuerdo de participación, que puede tener diferentes formas de expresión, pero **recaba la voluntad política e institucional de las autoridades municipales.**

Por ello, es importante elaborar un **Memorando de Entendimiento (MdE) o convenio de colaboración**, que deberá ser firmado por las autoridades locales, la organización iniciadora y el gobierno del estado. No suscribirlo deja en la voluntad individual la participación y supone riesgo de pérdida de interés y asistencia, lo que implica una posible implementación fallida de la RdA.

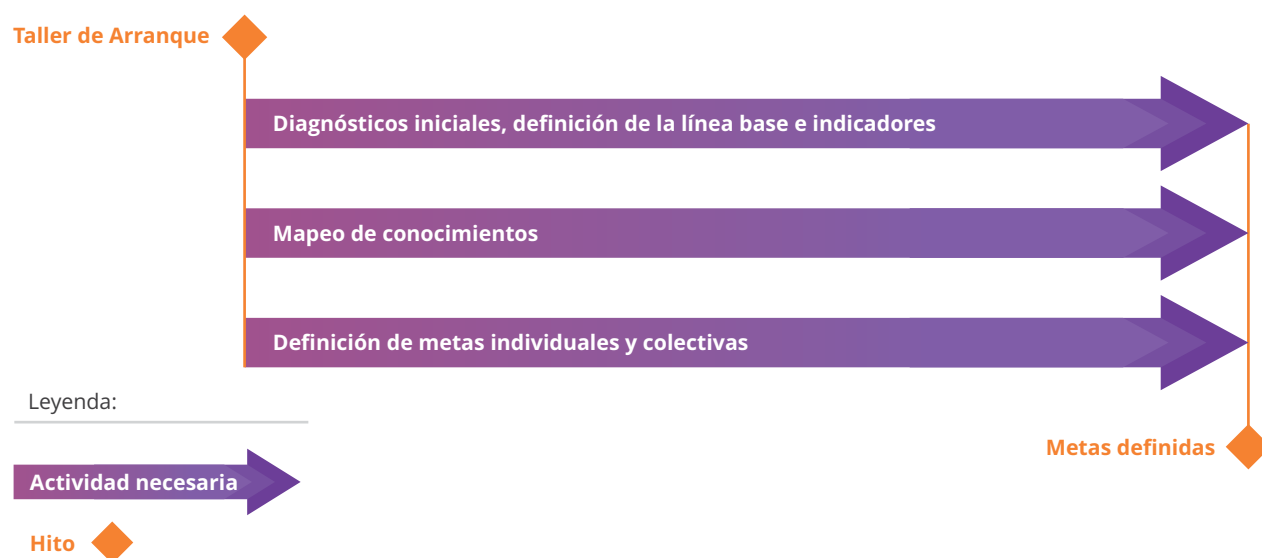
La Guía de referencia orienta la formulación del MdE (pág. 41); sin embargo, a continuación se presenta una serie de consideraciones sobre la gestión de este acuerdo para Redes municipales:

- **Carácter del documento.** Lo deseable es que tenga carácter jurídico vinculativo, aunque la autorización de este tipo de acuerdos requiere la aprobación de los integrantes de la comuna o cabildo, y ello puede implicar demasiado tiempo, que sin voluntad política puede no autorizarse, obstaculizando la integración de la RdA.



# Fase 2. Diagnóstico

Figura 4. Etapas Fase 2.



Fuente: Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano.

## Taller de arranque y definición del plan de trabajo

Definido en el marco del plan general de actividades de la RdA, el taller inicial o de arranque es la primera ocasión en que confluyen los representantes de los municipios que integrarán la RdA Municipal.

Esta es una oportunidad única para transmitir y consolidar el compromiso de participación de los representantes de los municipios, a partir de presentar:

- El concepto y objetivo de la RdA.

- El programa de actividades propuesto (número y frecuencia de sesiones, sedes posibles, etc.).
- El tiempo que deberán destinar a las sesiones de trabajo conjuntas y en sus centros de trabajo.
- El compromiso que asumen con su municipio y con los demás integrantes de la RdA.

Este es también el momento idóneo para explicar en qué áreas de la administración municipal pueden implementarse medidas de Eficiencia Energética (EE); qué ahorros económicos y de energía pueden alcanzar a través de cambios operativos y administrativos; que no implican inversión o disposición de recursos presupuestales y, que al contabilizar los ahorros, pueden planear las inversiones en equipos de manera transparente y programada.

Del mismo modo, explicar los beneficios ambientales que pueden alcanzarse por la reducción de emisiones de GEI como consecuencia de las medidas de EE implementadas.

- **Enfatizar el compromiso dentro del mensaje del taller de arranque.** Es indispensable comunicar y dejar claro que el éxito de la RdA depende de la participación y el compromiso individuales. Además, los conocimientos y competencias en temas de gestión de energía adquiridos en las actividades de la Red constituyen el beneficio directo en cada uno de ellos, convirtiéndolos en agentes de cambio.

Otros elementos por considerar son:

- **Planear el taller de arranque con un día de actividades.** Es necesario considerar que no hay total certeza del perfil de los asistentes al taller de arranque. Incluso, al ser funcionarios, su trabajo en gran medida requiere de atención diaria y constante, además, las distancias a nivel municipal pueden ser un factor decisivo para asistir o no. Considere el usuario los siguientes aspectos para la planeación operativa:
  - Mejores días de la semana para que el personal asista al taller.
  - Tener en cuenta la geografía y acceso entre municipios.
- **Definir estratégicamente las sedes.** En el taller de arranque resulta relevante determinar las sedes en donde se llevarán a cabo las sesiones de trabajo. Éstas deberán definirse como parte de los compromisos adquiridos tanto por los participantes como por los municipios, teniendo en cuenta:
  - La ubicación, dispersión territorial y accesibilidad de las demarcaciones con respecto a los centros de trabajo de los participantes, para evitar desplazamientos costosos.
  - La disponibilidad de espacios adecuados para llevar a cabo sesiones con 20 a 30 personas (dimensión de la sala, equipos de proyección y audiovisuales —en su caso— pizarrones, etc.).
  - Los recursos para ofrecer servicio de bebidas durante las sesiones o, en su caso, alimentos para evitar dispersión de participantes y reforzar la convivencia e intercambio de conocimientos.

## Mapeo de conocimientos

Los asistentes a los talleres de la RdA tendrán, probablemente, una brecha de conocimientos tanto por su experiencia empírica como por su preparación académica. Por lo tanto, es preciso identificar esta brecha, así como orientar la planeación, contenido y dinámicas de las siguientes sesiones de trabajo hacia la disminución de ésta. Este ejercicio ayudará a llevar una adecuada gestión de conocimientos sobre la cual propiciar el intercambio de experiencias entre los participantes. Se recomienda, entonces:

- **Identificar brecha de conocimientos.** El taller de arranque requiere de un diagnóstico de conocimientos y experiencias. Ahora bien, éste puede ser largo y tedioso, por lo que se recomienda desarrollarlo a través de dinámicas. Por ejemplo, formar grupos entre los participantes según respuestas similares a preguntas que haga el moderador. Estas preguntas deberán estar enfocadas para saber años de experiencia en el tema; estudios o talleres cursados, y poco, mediano o bastante conocimiento en temas de EE o ahorro de energía. Los aspectos básicos por identificar son:
  - El perfil técnico de los participantes.
  - Los conocimientos y experiencia en la materia.
  - Las personas con dificultades de integración o con excesiva capacidad de comunicación.
- **Establecer medidas para abordar la brecha de conocimientos.** Con base en los resultados del mapeo de conocimientos, el grupo iniciador, mediante acuerdo con el moderador y el acompañante técnico, definirán:
  - Las dinámicas de las sesiones.
  - El nivel, contenido y complejidad técnica.
  - El acompañamiento local por parte de los participantes estratégicos.
  - La inclusión de otros representantes municipales si se estima necesario, previa autorización, cuyos perfiles puedan contribuir al objetivo de la RdA.

- **Incluir estrategias de apoyo en los temas de la Red.** La posición jerárquica municipal que poseen los participantes no siempre garantiza que logren implementar los conocimientos adquiridos, dada la naturaleza administrativa de sus ayuntamientos. Por lo anterior, es recomendable alternar los talleres con temas no técnicos, que aporten al participante herramientas para convencer, difundir y promocionar la importancia de aplicar los conocimientos adquiridos. Estos temas pueden ser:
  - Negociación profesional.
  - Comunicación asertiva.
  - Manejo de conflictos.
  - Trabajo en equipo.
  - Liderazgo.

## Diagnósticos iniciales y determinación de Línea Base

La información sobre el uso y consumo de energía en las diferentes áreas del municipio constituye la piedra angular del trabajo de la RdA. La inexistencia de información o la inaccesibilidad de las áreas operativas, la disponibilidad de herramientas para la captura y sistematización de información, los equipos de medición y la capacidad técnica para su análisis, son los grandes desafíos que enfrentan los municipios para obtener sus datos energéticos. Entonces, requiere darse la importancia debida a la gestión de información, por lo cual se presentan los siguientes aspectos a considerar:

- **Hacer efectivo el Memorando de Entendimiento.** Este instrumento puede tomar relevancia para dar seguimiento al compromiso de acceso a la información energética.
- **Solicitar formalmente el acceso a la información.** Los históricos de consumo, facturas y demás documentos requeridos, deberán ser solicitados mediante oficio con copia a las autoridades municipales involucradas, con el fin de formalizar y hacer transparente el proceso.

En Alemania, el contacto entre el iniciador de la Red y los posibles participantes de la misma (es decir, los municipios) a menudo resulta de una colaboración previa. Un iniciador ha desarrollado planes de acción climáticos para las demarcaciones de una región, y una de las medidas incluidas en este plan de acción fue la introducción de “sistemas de gestión de la energía” en un determinado municipio. Es mucho más fácil adquirir ayuntamientos que ya están en contacto con los iniciadores / administradores de la Red y que ya cuentan con una base de planificación.

## Preparación de diagnósticos

Con base en los resultados del análisis de brecha y de la información energética disponible, se podrá determinar el mecanismo a seguir para realizar los diagnósticos energéticos y construir la línea base. Ésta será la referencia para medir los logros en reducción de consumos, ahorros económicos y disminución de emisiones de GEI. El nivel de conocimientos técnicos de los participantes determinará el grado de involucramiento y ejecución de los expertos técnicos en la realización de los diagnósticos.

El proceso de creación de diagnósticos puede facilitarse siguiendo estas observaciones:

- **Asegurar la asesoría técnica y transferencia de conocimientos.** Lo recomendable es que los acompañantes técnicos transfieran conocimientos clave y herramientas para el acopio y captura de datos energéticos, especificación de equipos y condiciones y horarios de operación. Esto con el fin de que los participantes generen sus propias capacidades y puedan realizar los diagnósticos iniciales por sí mismos, bajo supervisión del acompañante técnico.
- **Contar con equipos de medición.** Es relevante contar con equipos de medición adecuados para asegurar que la información recabada genere insumos de calidad. Estos insumos ayudan a analizar, formular y monitorear medidas de EE que sean replicables en otras instalaciones. En este sentido, se recomienda que:
  - Cada municipio participante cuente con un equipo básico de medición de calidad de energía, con variables mínimas de: corriente, voltaje, frecuencia y factor de potencia.
  - Si el ayuntamiento no cuenta con equipos, es recomendable gestionar su renta o utilización temporal ante instituciones de educación técnica y superior, empresas u organizaciones

## Definición de metas individuales y colectivas

La correcta definición de los objetivos medibles, realistas, alcanzables y validados por el grupo dará dirección y compromiso a la RdA. La claridad de estos objetivos permitirá definir metas por municipio, incluso de manera individual, siempre en línea con los objetivos generales de la Red. Si bien definir los objetivos depende del equipo iniciador, estos podrán ajustarse en el taller de arranque. Para su formulación se recomienda:

- **Formular metas cualitativas (aspiracionales).** Este es un primer ejercicio que debe ser basado en la información energética del municipio y validado por el experto técnico y el moderador.
- **Definir metas cuantitativas<sup>3</sup>.** Este es un segundo ejercicio, basado en los diagnósticos y Línea Base energética. Estas metas podrán someterse a monitoreo y verificación permanentes. Es importante considerar el acceso a la información y recursos disponibles del municipio.

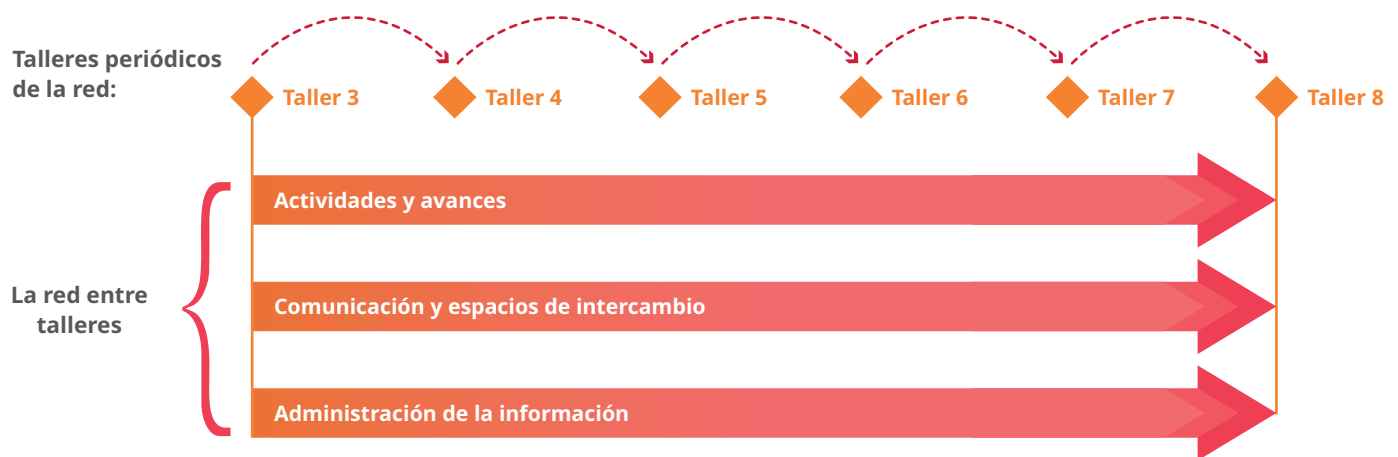
En la medida en que existan más objetivos y metas individuales, y se socialicen y presenten sus avances, mayor será el grado de compromiso y acción de los participantes. La presentación de avances y resultados, así como la forma de lograrlos, propiciará en el grupo un ambiente de continuidad por alcanzar los objetivos y metas, e incluso superarlos.

---

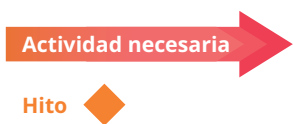
<sup>3</sup> Es importante diferenciar, en la medida de lo posible, las metas voluntarias y de compromiso, y las metas que están condicionadas a factores ajenos a las voluntades, capacidades y alcances de los participantes.

# Fase 3. Desarrollo de la Red

Figura 5. Etapas Fase 3.



Leyenda:



Fuente: Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano.

El desarrollo de la Red se refiere a su implementación. Una vez identificada la información energética requerida y definidos los objetivos y metas, se deben planear las actividades específicas a desarrollar, los talleres y las visitas de campo. La planeación de cada actividad demanda una estrecha comunicación y entendi

miento entre el acompañante técnico y el moderador, así como de mutuo acuerdo en temas y dinámicas a realizar. A continuación, se presentan aspectos a considerar en la planeación de las actividades de esta etapa.

## Talleres o reuniones periódicas de la Red: Planeación de los talleres

Los talleres requieren ser presenciales para la capacitación técnica y la socialización y adquisición de los conocimientos a través de dinámicas de intercambio y aprendizaje. En este sentido, es importante planear cada tema y actividad por abordar, así como el tiempo y horario específicos, el objetivo, la explicación didáctica, los responsables y los materiales necesarios. La planeación del taller debe, como mínimo:

- **Contemplar la planeación y organización de cada actividad.**
  - Objetivo de la actividad.
  - Resultado y/o aprendizaje esperado.
  - Tiempo de la actividad.
  - Espacio y formato de organización donde se realizará.
  - Responsable(s).
  - Especialista externo invitado (cuando aplique).
  - Recursos, materiales, información y equipos requeridos.
  - Tipo de dinámica para apoyar al aprendizaje contemplado.
  - Mecanismo de verificación del aprendizaje.
- **Considerar imprevistos.** Los eventos culturales anuales, rotación de personal, festividades de la ciudad, afectaciones por lluvias u otras causas naturales, entre otros, son ejemplos de aspectos que limitan o modifican las actividades de la Red. Por estas razones es recomendable tener planes alternos para adaptar la dinámica de las sesiones ante imprevistos o situaciones ajenas a la coordinación. Algunos ejemplos para afrontar estos imprevistos son:
  - Mantener comunicación constante y activa con los participantes.
  - Definir principios de convivencia, donde se estipule notificar en caso de no poder asistir a los talleres.
  - Socializar los resultados de cada taller para quienes no pudieron asistir.
  - Ser flexibles en los tiempos de planeación, para intercambiar el horario de las actividades o posponerlas para el taller posterior.
  - Tener planificada una sesión por adelantado y temas alternos de apoyo a los objetivos de la RdA.

- **Periodicidad de los talleres.** Los funcionarios —en este caso participantes— deben atender día a día demandas sociales, muchas de ellas inesperadas y que demandan inmediata solución. En este sentido, se recomiendan talleres de un día de manera mensual; esto para no comprometer dos días laborales de los participantes y mantener un intercambio constante de ideas, experiencias y conocimientos.

## Temas de los talleres

Los temas abordados en cada taller deben llevar un orden, un sentido y abonar cronológicamente al logro de los objetivos de la RdA. Sin embargo, la flexibilidad del acompañante técnico y del moderador será necesaria para ajustar los temas según el desarrollo de la Red. Los conocimientos y experiencia del técnico serán vitales en este rubro. En el mismo sentido, se recomienda considerar los siguientes puntos:

- Aumentar la proporción de horas de sesión para ejercicios y dinámicas prácticas.
- Diseñar las sesiones de trabajo para la realización de ejercicios modelo o pilotos, con ejemplos representativos y similares a los de los municipios participantes, y considerar siempre cláusulas de confidencialidad.
- Adaptar la presentación de temas a un vocabulario común y de fácil comprensión. Lo anterior, para poder realizar ejercicios técnicos acordes al nivel de conocimiento de los participantes, y evitar temas con un alto nivel de sofisticación técnica o de tecnologías de costo elevado o no disponibles en el mercado local.

## Visitas técnicas o de campo

Las visitas de campo se constituyen como la piedra angular del aprendizaje vivencial. La experiencia con Redes anteriores demostró que, si bien en el aula se adquieren grandes aprendizajes, las visitas de campo fueron las que confirmaron ese conocimiento. Además, generó mayor expectativa e interés en los participantes por seguir aprendiendo. A continuación, algunas Orientaciones en el aspecto municipal.

- **Incrementar el número visitas de campo.** El ideal es hacer una visita en cada taller, aunque otra opción es alternar con los talleres presenciales: un mes, visita de campo al final del taller (el grupo completo), y el otro mes, visita a sus propias instalaciones municipales con acompañamiento técnico.

- **Organizar excursiones o visitas de capacitación.** Las experiencias alemanas demuestran que estas visitas o excursiones sobre nuevas tecnologías o metodologías para la EE, dedicadas a conocer plantas tratadoras de agua, instalaciones solares, entre otras, ayudan tanto a aumentar los conocimientos como a incrementar la motivación e interés por la RdA.
- **Incluir la participación de especialistas externos.** Complementario al contenido de cada una de las sesiones y actividades de la RdA, es recomendable incluir la participación de especialistas para abordar temas específicos, sean de carácter técnico o de coyuntura, en el contexto de los municipios participantes.
- **Evitar la invitación de representantes comerciales en el papel de especialistas.** La invitación de representantes comerciales de empresas de servicios o proveedores puede generar conflicto de intereses, confundir al grupo de participantes y producir presión o descontento por parte de los asistentes al ver los talleres como espacio para promoción comercial.
- **Considerar invitar a especialistas en tecnologías innovadoras.** Con las debidas acotaciones, pueden invitarse a especialistas en tecnologías innovadoras de empresas fabricantes que puedan aportar conocimientos valiosos sobre alternativas de solución a las necesidades de los municipios participantes.

## La Red entre talleres: Mecanismos de seguimiento

Los mecanismos de seguimiento constituyen un aspecto crucial para mantener en desarrollo y vigentes las actividades de la RdA. El seguimiento de la Red implica una comunicación permanente antes, durante y después de los talleres, con y entre los participantes. Esto con el fin de proporcionar información de referencia previa a las sesiones, verificar la comprensión de las actividades a realizar en las instalaciones municipales, así como el tiempo que los participantes dedicarán para su ejecución. En este orden de ideas, algunas recomendaciones son:

- **Usar plataformas de comunicación e información con los participantes entre sesiones.** Gracias al uso este tipo de plataformas puede apoyarse a los participantes que no asistieron a algún taller, y darles a conocer las tareas por realizar. Además, si existe cambio de representante municipal, la inducción del nuevo integrante será más expedita.
- **Mantener informados a los presidentes municipales.** Mantener una constante comunicación y compartir los avances con los presidentes municipales, y en su caso el cabildo, ayudará a crear mayores vínculos e interés por las autoridades locales. Éstas podrán dar seguimiento a las actividades de la RdA, además, facilitarán su apoyo y cooperación en el proceso de la Red.
- **Identificar con claridad los factores de éxito y los obstáculos.** En las actividades de la Red este seguimiento requiere, entre otras cosas, identificar obstáculos y diferenciarlos de factores inherentes a la organización municipal. Ello permitirá incrementar los factores de éxito o, en su caso, evaluar la posibilidad de subsanar deficiencias para el logro de objetivos. Una opción válida es hacer ajustes tanto en los objetivos y metas como en las estrategias que se hayan implementado.

### Los obstáculos más frecuentes atribuibles a los municipios son:

- Limitación de recursos económicos para financiar la participación en la Red
- Bajo apoyo por parte de las autoridades hacia la RdA y sus representantes
- Poca o nula disponibilidad de medios de transporte para los traslados a las sesiones de trabajo de la RdA
- Inexistencia de interés en la Eficiencia Energética
- Dificultad de obtención de datos de consumo de energía

### Los obstáculos más frecuentes atribuibles a los representantes de los municipios pueden ser:

- Excesiva carga de trabajo, limitación de tiempo
- Largas distancias que recorrer para asistir a las sesiones de trabajo de la Red
- Falta de motivación o de recursos para trasladarse por medios propios o transporte público y asistir a las sesiones de trabajo de la RdA

- **Contabilizar la Eficiencia Energética.** El comparativo de consumos de energía antes, durante y después de la RdA, obtenido con una cuenta de balance contable, ayudará a acreditar los ahorros obtenidos y a documentarlos de manera administrativa y transparente ante posibles analistas de crédito. Lo anterior abonará en la resiliencia de la RdA, y en ahorros entre 6% y 8% de consumo de energía durante el primer año de implementación, sólo con medidas organizativas o de nula inversión. En los casos de Redes que realizaron inversiones bajas, éstas lograron ahorros

promedio de 18%, con retorno de inversión de dos años.

- **Crear capital semilla.** Con los recursos acumulados de los ahorros obtenidos por la RdA, se recomienda constituir un fondo de capital semilla para financiar inversiones de media y alta intensidad, con el fin de sustituir equipos que requieran inversión media o alta de capital. En el capítulo de Modelo de negocio para los municipios de este documento de Orientaciones Estratégicas se presentan ejemplos ilustrativos.

### Los ejemplos más observados como mecanismos de seguimiento son:

- Listas de verificación de actividades a realizar en sus centros de trabajo:
  - Captura de facturas de energía
  - Inventario de datos de equipos
  - Obtención de programas y/o bitácoras de operación
- Entrevistas con responsables de mantenimiento, de operación, de administración, etc.
- Videoconferencias y llamadas telefónicas con los participantes de cada municipio
- Seminarios virtuales sobre temas técnicos específicos para uno, varios o todos los participantes
- Matriz de cumplimiento de metas individuales y de la RdA
- Reporte comparativo de avances individuales y de la RdA

## Herramientas y medios de comunicación

La correcta transmisión de la información generada a lo largo de las actividades de la Red requiere apoyarse en herramientas y medios de comunicación eficaces y de fácil acceso y uso. La definición de cuál(es) utilizar dependerá de los resultados del análisis de brecha institucional, específicamente sobre el acceso a equipos de cómputo, red de internet, teléfonos con aplicaciones de mensajería, entre otros; así como el conocimiento de los participantes para su utilización. En este sentido, se recomienda:

- **Promover el uso de herramientas eficaces.** El moderador y el asesor técnico deberán promover su utilización por parte de los participantes, en apoyo a sus actividades y como medio de intercambio de conocimientos, experiencias y documentos generados en la RdA.
- **Documentar la información de las sesiones.** El moderador y el asesor técnico deberán documentar actividades, resultados de cada taller y visitas técnicas, para compartirlos con todos los participantes y constituirse como guía de trabajo de campo en las actividades entre talleres.

### Los ejemplos más observados para mantener comunicación constante y fluida en las Redes, con el objetivo de coordinar actividades y compartir aprendizajes, son:

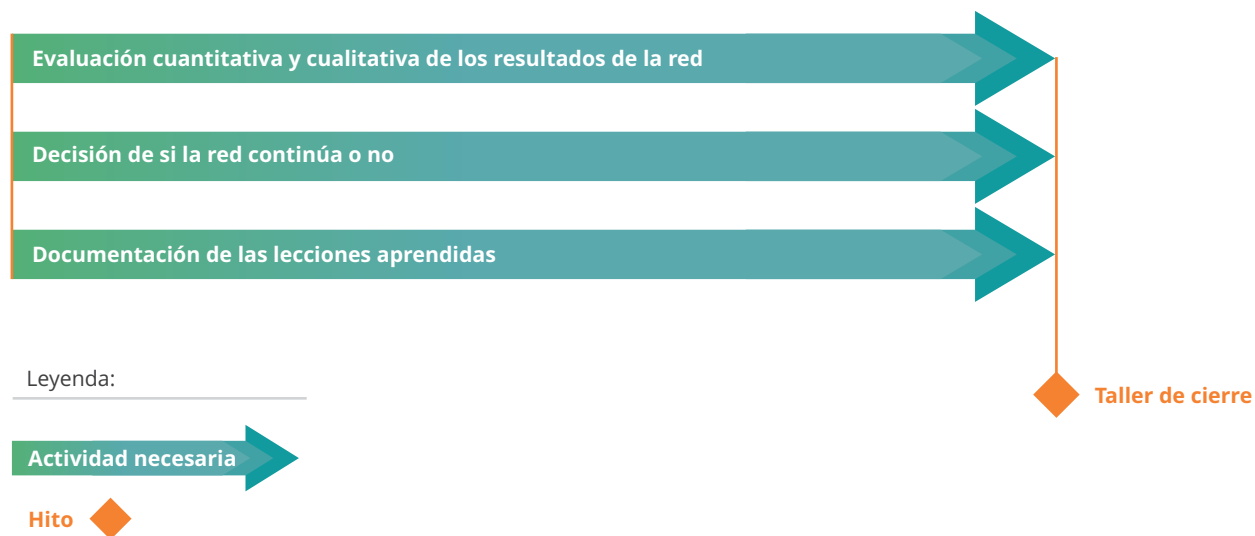
- Mensajería instantánea
- Plataforma virtual de archivo e intercambio de documentos
- Uso de webinars o seminarios en internet como herramienta de capacitación
- Videoconferencias
- Correo electrónico
- Oficios formales

La responsabilidad de implementación de este tipo de herramientas de comunicación corresponde a los iniciadores, ya que algunas de ellas implican costos de utilización, mismos que deberán estar contemplados en el presupuesto operativo de la RdA.



# Fase 4. Cierre

Figura 6. Etapas Fase 4.



Fuente: Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano.

El cierre de la RdA, según la Guía, requiere evaluar sus logros, finalizar la documentación que se trabajó y decidir la continuidad. En el contexto de Redes con municipios, el primer objetivo de la evaluación es mostrar al presidente municipal, autoridades involucradas y ante cualquier público, el éxito y alcances logrados. Un segundo objetivo es identificar más áreas de oportunidad en el municipio e incentivar la continuidad de la RdA. El tercer objetivo base del cierre es encontrar lecciones y buenas prácticas en EE que contribuyan al desarrollo futuro del municipio y de otras Redes.

## Evaluación de la RdA

La variedad y complejidad de la información y documentos resultantes de los trabajos de la Red, así como los aprendizajes adquiridos, requieren —además de la documentación— de mecanismos y herramientas de evaluación. La evaluación debe ser definida desde la planeación operativa con mediciones de satisfacción y confirmación de logro de objetivos, tanto en cada taller como en un tiempo intermedio y final. En el contexto municipal, el ideal es que estas evaluaciones sean anónimas. Sin embargo, la creatividad en la forma de evaluar ha sido un aspecto valorado por los participantes. Algunas Orientaciones en este sentido son:

- **Definir mecanismos de evaluación.** La flexibilidad y creatividad son fundamentales en estas evaluaciones. En la experiencia de las Redes con municipios, se presentan tres mecanismos que resultaron eficientes:
  - Encuestas de opción múltiple y rangos de evaluación. Arrojan resultados cuantificables, ideales para aspectos técnicos y de contenido de los temas.
  - Encuestas abiertas. Brindan información cualitativa que, si bien puede abrir espacios de interpretación, ayudan a conocer la percepción sobre el proceso de la Red.
  - Mecanismos interactivos y fuera de lo tradicional. Por ejemplo: el “animómetro”, “tiro al blanco” sobre la calificación de cada tema, entre otras. Estas dinámicas deben planearse desde el principio de la Red y ajustarse según la reacción de los participantes.
- **Definir la periodicidad de evaluación.** Este elemento se debe considerar desde la planeación de la RdA. En este sentido se recomienda:
  - Realizar evaluaciones al término de cada actividad (taller, visita de campo, seminario virtual, etc.).
  - Realizar evaluaciones al término de la fase de desarrollo, como actividad fundamental de la Fase de Cierre, de ambos tipos:
    - Cuantitativa, sobre el cumplimiento de metodología.
    - Cualitativa, sobre aprendizaje adquirido y percepción de la Red.
- Elaborar un documento síntesis de divulgación. Estos documentos, ya sean en forma de trípticos, dípticos, infografías, notas de gacetas o cualquier otro de uso común en los municipios, deben contener datos clave de los logros y beneficios, así como comparativos de ahorros con ejemplos comunes y de interés social. Se recomienda que estos documentos sean muy visuales y de fácil comprensión para lectores no familiarizados con el tema.
- Implementar un programa de difusión de los resultados de la RdA. Se recomienda que el programa sea constante, activo e inclusivo, y principalmente dirigido a:
  - El interior de las estructuras de los municipios participantes, para construir o fortalecer la cultura de responsabilidad social y ambiental del gobierno local.
  - Los usuarios de las áreas participantes, para transmitir el compromiso del gobierno local con la EE, la comunidad y el medio ambiente.

Documentación de los resultados técnicos. En la RdA Municipal de Aguascalientes, los primeros resultados obtenidos correspondieron a la evaluación de los sistemas de alumbrado público y bombeo de agua representativos del conjunto de los sistemas municipales, de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que determinan el desempeño energético de dichos sistemas, como son: NOM-013-ENER-2013 para los sistemas de alumbrado, y NOM-006-ENER-2015 para los sistemas de bombeo de agua. Se propuso evaluar para estos últimos el indicador PH5 del Consejo Mundial del Agua, para tener elementos complementarios de calificación.

Con base en estos resultados, fueron calculados los ahorros potenciales en términos económicos y de energía, así como las disminuciones potenciales de emisiones de CO<sub>2</sub> eq. para el conjunto de todos los circuitos de alumbrado público y de las estaciones de bombeo de agua de los municipios participantes, considerando la implementación de medidas de EE evaluadas durante el desarrollo de la RdA, tanto de inversión nula (reprogramación de la operación) como de mediana o baja inversión (sustitución de equipos), tal y como se muestra en las gráficas del capítulo *Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética Municipal en México* y, con mayor detalle, en el capítulo Modelo de negocio para los municipios, que inicia después de este. En el caso de los sistemas de alumbrado, el ahorro potencial resultante de implementar medidas de inversión nula puede alcanzar un 7% anual; y para los sistemas de bombeo de agua, el ahorro potencial, producto de aplicar medidas de inversión nula, puede alcanzar 9% anualmente.

## Documentación de la RdA

Las actividades de la Red, así como sus avances y resultados, requieren ser documentados para dar seguimiento y evidencia de lo logrado. Permiten, además, analizar y ajustar la metodología para un proceso más eficiente. Estos acervos ofrecen la oportunidad de facilitar la replicabilidad de los proyectos o medidas de EE en otras áreas, con lo cual orientan y motivan, según el caso, a la continuidad de la Red o a la apertura de nuevas Redes con otros temas de interés común. La Guía ofrece un mínimo de contenido en la documentación final de la Red, no obstante, en el caso de las RdA municipales, es recomendable:

# Modelo de negocio para los municipios

El objetivo de esta Orientación es aportar ejemplos documentados de las amplias oportunidades de ahorros económicos que los municipios y dependencias municipales pueden lograr al participar en una RdA para mejorar el desempeño energético de sus instalaciones, inmuebles e infraestructuras de servicios públicos, logrando la reducción de sus consumos de energía, recursos económicos aplicados en la sustitución de equipos o ampliar coberturas, contribuyendo a la mitigación del cambio climático al reducir sus emisiones de CO<sub>2</sub> eq.

## Marco de referencia

Las condiciones operativas y financieras de las dependencias del sector público responden a reglas jurídicas y presupuestales diferentes a las de las empresas del sector privado, ya que el concepto de utilidad no existe y el de eficiencia presupuestal puede ser entendido como subejercicio, lo que implica el riesgo de reducción monetaria para el siguiente periodo o ejercicio presupuestal.

### Subejercicio de gasto

*Son las disponibilidades presupuestarias [remanentes] que resultan, con base en el calendario de presupuesto, sin cumplir las metas contenidas en los programas o sin contar con el compromiso formal de su ejecución.*

Fuente: Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.

Aunado a lo anterior, la disponibilidad financiera de los municipios depende, en gran medida, de las participaciones federales y de incipientes ingresos propios provenientes de recaudación de impuestos y derechos que les facultan sus atribuciones constitucionales y hacendarias.

Debido al desequilibrio entre la disponibilidad de recursos y los requerimientos de dotación de servicios públicos para la población, la construcción de infraestructuras urbanas, así como el gasto corriente para el funcionamiento de las dependencias, hay una creciente presión económica que coloca a la gran mayoría de los municipios en crisis financiera permanente. Esta situación limita las opciones y plazos para la contratación de créditos, lo cual implica presión adicional.

## Entorno económico y energético

Derivado de las nuevas condiciones del mercado eléctrico, con la apertura hacia nuevos participantes, la eliminación de subsidios, variables externas de costos de energéticos y tipo de cambio, los costos de los energéticos —en particular la energía eléctrica— han tenido incrementos sustanciales desde 2017, circunstancia que se ha visto agravada con la nueva estructura tarifaria, que calcula de manera diferente los importes de los conceptos por demanda y consumo, e incorpora nuevos cargos que transparentan la integración de la tarifa, tales como los costos de transmisión y del ente operador del Sistema Eléctrico Nacional (el Cenace) y el organismo regulador, entre otros.

Tan sólo en 2018, los incrementos acumulados en los costos de energía de los organismos operadores de agua por la operación de sus sistemas de bombeo, ascendieron 60%, en promedio\*, mientras que la recaudación por el cobro de derechos del servicio se mantuvo estática. Esto implicó un déficit, si se descuenta el impacto de la inflación, que ese mismo año superó el 4%.

\*Tarifas publicadas por la CFE: <https://app.cfe.mx/Aplicaciones/CCFE/Tarifas/TarifasCRENegocio/Negocio.aspx>

## Áreas de oportunidad

Ante este panorama, las alternativas para los gobiernos y organismos municipales respecto a generar ahorros sostenibles son limitadas. El modelo de Redes de Aprendizaje constituye una opción eficaz y asequible para identificar y priorizar los potenciales de ahorro existentes en los municipios y abre la puerta para gestionar y capitalizar las oportunidades existentes en el mercado y en la operación de sus propias instalaciones.

El modelo de RdA es eficaz porque se enfoca en construir capacidades técnicas y de gestión en las organizaciones municipales, para identificar y modificar los patrones y hábitos de consumo de energía. Es asequible, además, porque el costo de implementar la metodología es dividido entre los municipios participantes, además que posibilita intercambiar y conocer prácticas exitosas de implementación.

## Beneficios alcanzados

Las experiencias documentadas de las RdA implementadas en Alemania, Brasil y México, muestran que la priorización de medidas de Eficiencia Energética (EE) estuvo determinada por aquellas de carácter organizativo, que generaron ahorros del orden de 8%, en promedio, en el consumo de energía durante el primer año de implementación, sin comprometer recursos presupuestales.

En ese contexto, la recomendación es orientar esfuerzos institucionales para desarrollar capacidades de gestión de energía en el marco de la participación en la RdA, y formular medidas de ahorro de inversión nula. Estas son factibles de implementarse adecuando la operación de sistemas energéticos municipales, y considerando que el nivel de injerencia y decisión reside en las estructuras intermedias de la organización.

## Ejemplos de medidas de ahorro

Algunas medidas implementadas por los participantes de la RdA municipal del estado de Aguascalientes son:

Sistemas energéticos municipales	Medida de ahorro
<b>Alumbrado público</b>	Intensidad de inversión: <b>baja</b> Tasa de retorno: <b>inmediata</b>

**Programación del encendido / apagado** de acuerdo con los ciclos del orto y ocaso solar (amanecer y anochecer) del municipio (ver ilustración 10).

En el caso de Jesús María, Aguascalientes, se identificó un potencial de ahorro de 474 horas de operación, equivalente a 10% de ahorro en el consumo de energía (ver ilustración 9, ejemplo 1).

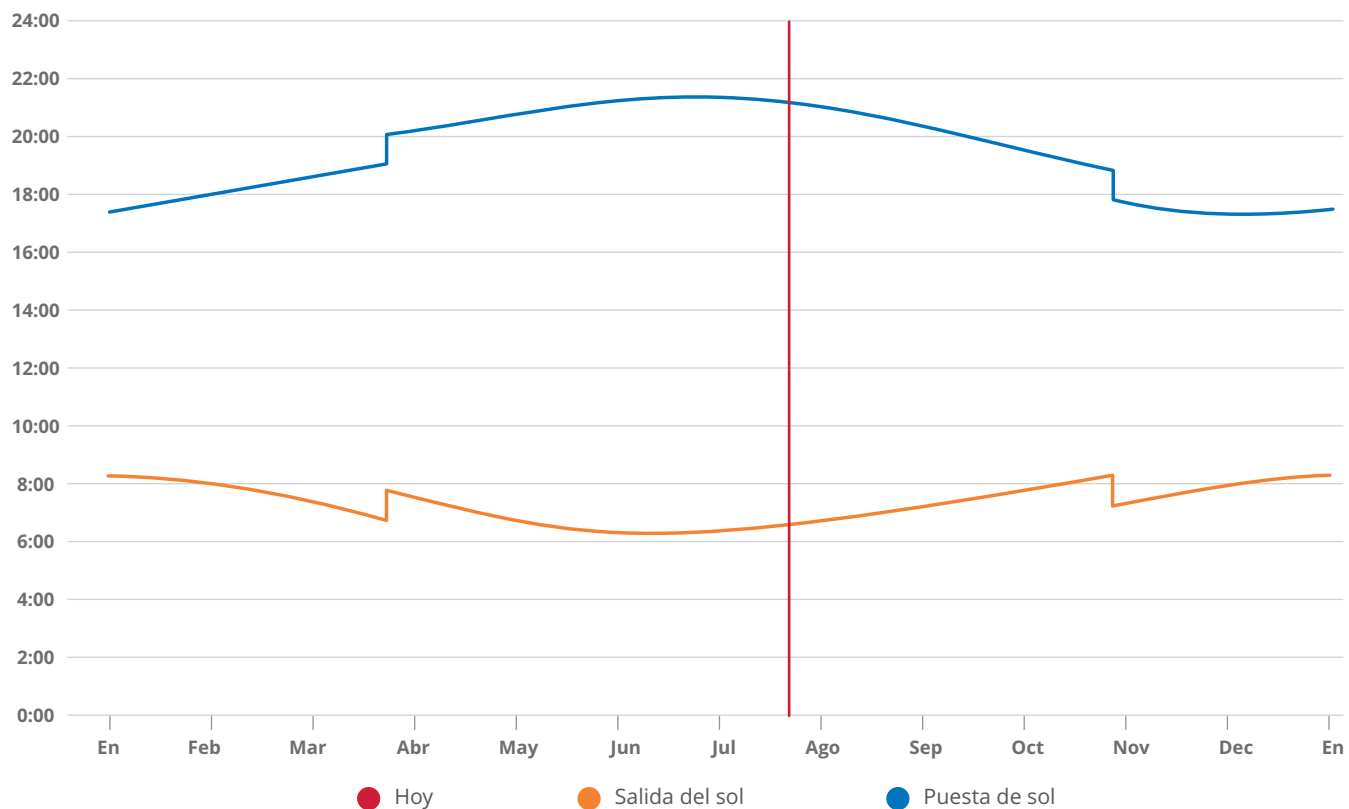
### Ilustración 9. Medidas de ahorro en Alumbrado Público: Automatización.

#### Automatización Programación Alumbrado Público: Cálculo de Ahorros

Escenario actual			Escenario operación programada	
Tecnología		VSAP	<b>Horas evitadas</b>	474
Potencia	W	150		
Cantidad	uni	82		
Horas de operación anual	hrs	4,368		3,894
Consumo energía anual	kWh/año	53,726.40		47,896.20
Costo energía	\$/kWh	\$2.75		\$2.75
<b>Costo total de energía</b>	<b>\$/año</b>	<b>\$147,747.60</b>		<b>\$131,714.55</b>
			<b>Ahorro</b>	<b>10.85%</b>
				<b>\$16,033.05</b>

Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

## Ilustración 10. Gráfico con los Horarios de Orto y Ocaso Solar en Aguascalientes.



Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

Sistemas energéticos municipales	Medida de ahorro
<b>Alumbrado público</b>	<i>Intensidad de inversión:</i> <b>alta</b> <i>Tasa de retorno:</i> <b>mediano plazo</b>

**Sustitución de luminarias** incandescentes por tecnologías de alta eficiencia.

El municipio de Jesús María, en Aguascalientes, evaluó la factibilidad técnica-económica de sustituir luminarios de tecnología de Vapor de Sodio de Alta Presión (VSAP) con consumo de 150 W, por tecnología LED de 70 W, que cumple con la NOM vigente. El ahorro resultante equivale a 53% en el consumo de energía, con tasa de retorno de 5.72 años (ver ilustración 11, ejemplo 2).

## Ilustración 11. Medidas de ahorro en Alumbrado Público: Sustitución de luminarias.

### Cálculo de factibilidad económica

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo actual Energía	Ahorros	
				Energía (kWh/mes)	Costos energía (\$)
<b>Estado actual</b>					
Luminarias VSAP	82	pza	<b>\$147,747.60</b>		
Potencia	150	W			
Cantidad	82	uni			
Horas de operación anual	4,368	hrs			
Consumo energía anual	53,726.40	kWh/año			
Costo energía	\$/kWh	\$2.75			
<b>Sustitución de equipos</b>					
Luminarias LED - 70 W	82	pza	<b>\$68,948.88</b>	<b>28,654</b>	<b>\$78,798.72</b>
Potencia	70	W		53.3%	53.3%
Cantidad	82	uni			
Horas de operación anual	4,368	hrs			
Consumo energía anual	25,072.32	kWh/año			
Costo energía	\$/kWh	\$2.75			
<b>Inversión</b>			<b>Total inversión</b>	<b>Tasa retorno (años)</b>	
Costo luminarios instalados	\$5,500.00	pza	<b>\$451,000.00</b>	<b>5.72</b>	

Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

Sistemas energéticos municipales	Medida de ahorro
<b>Sistemas de Bombeo de Agua</b>	<i>Intensidad de inversión:</i> <b>nula</b> <i>Tasa de retorno:</i> <b>inmediata</b>

**Programación de la operación** de equipos para evitar horarios punta con las tarifas eléctricas más altas.

En el caso del municipio de Pabellón de Arteaga, en Aguascalientes, se identificó un potencial de ahorro de 125 horas de operación equivalente a 16% en el consumo de energía (ver ilustración 12, ejemplo 3).

## Ilustración 12. Medidas de Ahorro en Bombeo de Agua: Programación de Operación de Bombeo.

Medidas de Ahorro				Pabellón de Arteaga	
				Pozo 1 - Unidad deportiva	
Operación plena - 7 días a la semana - 24 hrs. al día					
L-V	S	D	Horas operación	Tarifas	Consumo
<b>Base</b>					
0:00 - 6:00	0:00 - 7:00	0:00 - 19:00	56	\$1.03	\$18,680.24
6	7	19			
<b>Intermedia</b>					
6:00 - 20:00	7:00 - 24:00	19:00 - 24:00	102	\$1.85	\$60,975.09
22:00 - 24:00					
16	17	5			
<b>Punta</b>					
20:00 - 22:00			10	\$2.11	\$6,820.69
2					
<b>Horas de operación semanal</b>			<b>168</b>		
<b>Horas de operación mensual</b>			<b>728</b>	<b>SUMA</b>	<b>\$86,476.02</b>

Operación actual					
L-V	S	D	Horas operación	Tarifas	Consumo
<b>Base</b>					
2:00 - 6:00	1:00 - 7:00	1:00 - 19:00	43	\$1.03	\$14,343.75
4	6	17			
<b>Intermedia</b>					
6:00 - 20:00	7:00 - 24:00	19:00 - 24:00	102	\$1.85	\$60,975.09
22:00 - 24:00					
16	17	5			
<b>Punta</b>					
20:00 - 22:00			10	\$2.11	\$6,820.69
2					
<b>Horas de operación semanal</b>			<b>155</b>		
<b>Horas de operación mensual actual</b>			<b>671.67</b>	<b>SUMA</b>	<b>\$82,139.54</b>

Medidas de Ahorro				Pabellón de Arteaga	
				Pozo 1 - Unidad deportiva	
<b>Operación plena - 7 días a la semana - 24 hrs. al día</b>					
L-V	S	D	Horas operación	Tarifas	Consumo
<b>Base</b>					
4:00 - 6:00	4:00 - 7:00	4:00 - 19:00	28	\$1.03	\$9,340.12
2	3	15			
<b>Intermedia</b>					
6:00 - 20:00	7:00 - 22:00	19:00 - 22:00	88	\$1.85	\$52,605.96
22:00 - 22:00					
14	15	3			
<b>Punta</b>					
20:00 - 22:00			10	\$2.11	\$6,820.69
2					
<b>Horas de operación semanal</b>			<b>126</b>		
<b>Horas de operación mensual optimizada</b>			<b>546.00</b>	<b>SUMA</b>	<b>\$86,476.02</b>
<b>AHORROS</b>		<b>Horas</b>	<b>125.67</b>	<b>16.28%</b>	<b>\$13,372.77</b>

Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.



Sistemas energéticos municipales	Medida de ahorro
<b>Sistemas de Bombeo de Agua</b>	<i>Intensidad de inversión:</i> <b>media</b> <i>Tasa de retorno:</i> <b>corto plazo</b>

### Corrección de factor de potencia. Instalación de banco de capacitores.

En el caso del municipio de Cosío, en Aguascalientes, se evaluó la factibilidad técnica-económica de instalar un banco de capacitores para obtener el equivalente de 5% de ahorro en el consumo de energía, con una tasa de retorno de 4.72 meses (ver ilustración 13, ejemplo 4).

## Ilustración 13. Medidas de Ahorro en Bombeo de Agua: Corrección de Factor de Potencia.

Datos del sistema		
* Factor de potencia actual: FP	<b>0.8500</b>	%
* Energía promedio consumida actualmente: E (kWh/mes)	<b>37,021</b>	kW
* Importe de la facturación actual: F\$ (\$/mes)	<b>79,174.71</b>	\$/kWh
* Operación: #hOp (horas/mes)	<b>672</b>	horas/mes
Selección del equipo propuesto		
* Capacidad del banco de capacitores: CBC (kVAr)	<b>30.0</b>	kVAr
* Monto de la inversión: Inv (\$)	<b>18,750.00</b>	\$
Evaluación económica de la medida		
Si: $FP < 0.9 \Delta F\$ = ( F\$ / (1 + 0.6 \times (0.9/FP - 1)) ) \times ( (0.6 \times (0.9/FP - 1)) + (0.25 \times (1 - 0.9/FP)) )$		
F\$ Facturación actual: (\$/mes)	<b>3,936.25</b>	\$/mes
FP Factor de potencia actual: %		
Cálculo del periodo simple de retorno de la inversión en meses		
$PSRI = Inv / \Delta F\$$	<b>4.76</b>	meses

Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

**Iluminación Interior de inmuebles.** Programación de horarios de operación en: oficinas, centros de atención de usuarios / ciudadanos, almacenes, etc. Ahorros potenciales: 780 horas de operación, equivalentes a 15% del consumo de energía.

**Acondicionamiento de Aire / Calefacción.** Programación de horarios de operación en: oficinas, centros de atención de usuarios / ciudadanos, etc. Ahorros potenciales: 80 horas de operación, equivalentes a 5% del consumo de energía.

La implementación de medidas organizativas (de inversión nula) no demandan recursos presupuestales, sólo requieren una gestión operativa y un uso de la energía adecuados para su replicabilidad de manera sostenible. Como resultado, se obtienen flujos de efectivo provenientes de los ahorros que pueden destinarse a la inversión para sustitución de equipos.

## Ahorros potenciales

Con base en los ejemplos citados, pueden establecerse proyecciones del potencial de ahorro de energía, de recursos económicos y de emisiones evitadas.

### Ejemplo de ahorros energéticos y económicos de Alumbrado. Municipio de Jesús María, Aguascalientes.

Para la totalidad de los 387 circuitos de alumbrado público del municipio de Jesús María, pueden lograrse ahorros económicos

de 7% del gasto mensual (ver ilustración 15), tan sólo aplicando medidas de ahorro organizativas de inversión nula, tal como se indica en la ilustración 11. Con este saldo podrían llevarse a cabo la sustitución de 15 luminarias de alta eficiencia cada mes (Ahorro mensual: \$78,798.72 pesos. Costo luminarias LED 70 W: \$5,500.00 pesos, cada una).

La decisión para alcanzar ahorros del orden de 55% en los costos de energía, implica una inversión de alta intensidad, que requiere la asignación de recursos presupuestales, al igual que gestionar fondos de programas estatales o federales o de financiamiento de mediano plazo, ya que la tasa de retorno promedio es de 5.72 años (ver ilustración 11).

## Ilustración 14. Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Jesús María, Aguascalientes.

### Componentes que integran el sistema de alumbrado municipal, consumo de energía, costos de energía y emisiones de CO<sub>2</sub>

LBEn del Sistema de Alumbrado Municipal			
Circuitos		uni	387
Puntos de luz		uni	10,000
Tecnologías	VSAP-Ad. Met.	%	90.00
	LED	%	10.00
Potencia instalada		kW	1,060.0
Consumo de energía eléctrica mensual		kWh	396,961
Costos de energía eléctrica mensual		\$/kWh	\$1,171,574.00
Emisiones de CO <sub>2</sub>		Ton CO <sub>2</sub> eq	231

Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

## Ilustración 15. Potencial de Ahorro del Sistema de Alumbrado Público del Municipio de Jesús María, Aguascalientes.

### Ahorros potenciales de consumo de energía, costos de energía y emisiones de CO<sub>2</sub>

Ahorros Potenciales del Sistema de Alumbrado Municipal			
Consumo de energía eléctrica mensual		kWh	27,986
Costos de energía eléctrica mensual		\$/kWh	\$82,595.97
Emisiones de CO <sub>2</sub>		Ton CO <sub>2</sub> eq	16

Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

## Ejemplo de Ahorros de Bombeo de Agua. Municipio de Pabellón de Arteaga, Aguascalientes.

Para la totalidad de las 19 estaciones del sistema de bombeo de agua potable del municipio de Pabellón de Arteaga, puede

economizarse 10.5% del gasto mensual tan sólo aplicando medidas de ahorro organizativas de inversión nula (ver ilustración 12), tal como se indica en la ilustración 17. Con el resultante podría llevarse a cabo la sustitución de cuatro equipos de bombeo profundo al año (Ahorro mensual: \$143,222.00 pesos. Costo promedio sustitución de equipo y componentes de bombeo profundo: \$350,500.00 pesos).

### Ilustración 16. Sistema de Bombeo de Agua del Municipio de Pabellón de Arteaga.

#### Componentes que integran el sistema de bombeo municipal, consumo de energía, costos de energía y emisiones de CO<sub>2</sub>

Componentes del Sistema de Bombeo Municipal		
Estaciones de bombeo	uni	<b>19</b>
Volumen de agua extraída	m <sup>3</sup> - mes	<b>709,441</b>
Consumo energía	kWh - mes	535,897
	\$/kWh - mes	\$1,354,396
Tarifas	\$/kWh	<b>\$2.53</b>
Emisiones de CO <sub>2</sub>	Ton CO <sub>2</sub> eq	<b>312</b>

Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

### Ilustración 17. Potencial de Ahorro del Sistema de Bombeo de Agua del Municipio de Pabellón de Arteaga.

#### Ahorros potenciales de: consumo de energía, costos de energía y emisiones de CO<sub>2</sub>

Ahorros Potenciales del Sistema de Bombeo Municipal		
Consumo energía mensual	kWh	56,698
	\$/kWh	\$143,295
Emisiones de CO <sub>2</sub> evitadas	Ton CO <sub>2</sub> eq	<b>33</b>

Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

En México no existen programas de incentivos fiscales explícitamente constituidos, sólo programas sectoriales cuya disponibilidad depende de los recursos anualmente asignados. Pero los flujos de efectivo recuperados provenientes de las medidas de ahorro pueden constituir un fondo interno de capital que puede ser utilizado para la sustitución de equipos.

## Recomendaciones

Considerando que la Eficiencia Energética (EE) en México es materia reciente, no existe ni en los principios contables de las empresas ni en los de la administración pública un concepto que permita documentar los resultados de los esfuerzos emprendidos, de tal manera que pueda realizarse una planeación financiera con los ahorros obtenidos de las medidas de EE implementadas, tanto para la sustitución de equipos como para ampliar las coberturas de servicios públicos o mejorar instalaciones o infraestructuras municipales.

- **Contabilizar la Eficiencia Energética.** El reto mayor en esta etapa consiste en lograr que las autoridades municipales, en particular los responsables de las finanzas públicas creen una cuenta en el balance contable denominada 'Eficiencia Energética'. En ésta pueden acreditar los ahorros logrados de las implementaciones de inversión nula o de baja intensidad para documentar los ahorros de manera administrativa y transparente ante analistas de crédito. Esto, en el caso de que el gobierno local decida gestionar financiamiento para proyectos de EE ante instituciones financieras.

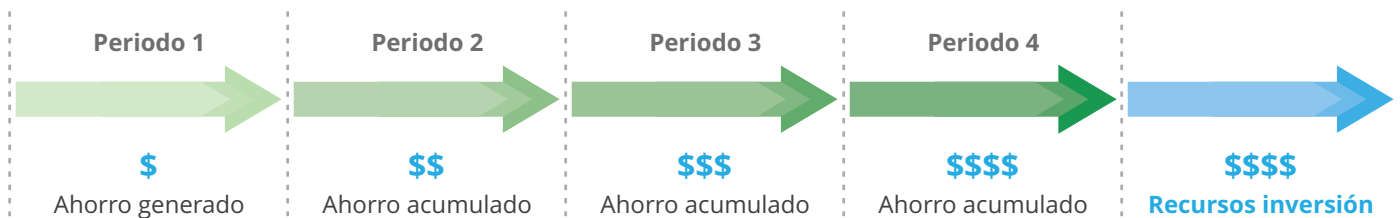
- **Crear capital semilla.** Con los recursos acumulados a partir de los ahorros obtenidos de las implementaciones, se recomienda constituir un fondo de capital semilla para financiar inversiones de media y alta intensidad, con el fin de sustituir equipos que requieran inversión media o alta de capital. (ver figura 6).

Otros ejemplos de aplicación de recursos provenientes de ahorros por EE pueden ser:

- Adquisiciones directas de cuantías equivalentes a los ahorros generados (sustitución de equipos con base a flujos obtenidos).
- Capital inicial sobre financiamiento externo para inversiones de mayor envergadura que ofrezcan beneficios por economías de escala (sustitución de equipos por compras por volumen).

## Ilustración 18. Ahorros Generados por Iniciativas de Eficiencia Energética.

### Eficiencia energética - ahorros acumulados - inversión



Fuente: Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano.

- **Programas federales.** Se recomienda consultar el catálogo de programas federales para municipios, publicado por el Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, INAFED (<https://www.gob.mx/inafed/acciones-y-programas/catalogo-de-programas-federales-para-municipios>), mismo que contiene diversos programas que las secretarías y dependencias federales instrumentan cada año.

# Sistematización de experiencias de las RdA municipales en México, Brasil y Alemania

La metodología para realizar el presente documento incluyó el instrumento de entrevistas, mismo que fue base en la definición de las Orientaciones Estratégicas. Las entrevistas se realizaron a un total de 18 personas de todos los perfiles dentro de una RdA, es decir, al iniciador, al acompañante técnico, al moderador(a) y a participantes; incluso, por la experiencia de Aguascalientes, fueron entrevistados tres estudiantes. Debido a la extensión de las contestaciones, a las similitudes entre varias de ellas y a que las preguntas estaban enfocadas en obtener buenas prácticas de la RdA, a continuación, se presenta una matriz de respuestas.

La matriz aglutina las opiniones, visiones y experiencias de los entrevistados. Se divide por fase, tema, país y visión común. En términos generales, ofrece un contexto de la RdA con municipios de cada país y visibiliza sus diferencias y similitudes. En este contexto, es preciso contemplar la diversidad cultural e institucional que guardan estas naciones, por lo que la multiplicidad de respuestas es resultado de una metodología de RdA bien aplicada según su espacio-tiempo.

## Organizaciones participantes

### Ilustración 19. Organizaciones Participantes en la Encuesta para la Sistematización de Experiencias de las RdA Municipales en Alemania, Brasil y México.

#### Fuentes de información: Reportes y Memorias, Entrevistas

País	Región		Organización
<b>Alemania</b>	Berlín	Difu	Instituto Alemán de Urbanismo
<b>Brasil</b>	Estado de São Paulo	ARES – PCJ	Agencia Reguladora de Servicios de Agua y Saneamiento de las Cuencas de los Ríos Piracicaba, Capivari y Jundiaí
	Estado de Santa Catarina	AGIR	Agencia Intermunicipal de Regulación del Medio Valle de Itajaí
	Mato Grosso do Sul	AGEPAN/ SANESUL	Empresa de Agua y Saneamiento Básico de Mato Grosso do Sul
	Brasilia		"Ministerio de las Ciudades Secretaría Nacional de Saneamiento Ambiental Departamento de Planeamiento y Regulación"
	Brasilia		GIZ Brasil
<b>México</b>	Morelos	CEAGUA	Comisión Estatal del Agua
		OO Ayala	OO Ayala
		SOAPSC	OO Cuautla
		SCAPSJ	OO Jiutepec
		ANEAS	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento
	Morelos y Coahuila		Grupo Ergon Plus
	Coahuila	BDAN	Banco de Desarrollo de América del Norte
		COCEF	Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza
		CEAS	Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento
	Aguascalientes	SSMAA	"Gobierno del estado de Aguascalientes Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua Departamento de Energías Renovables "
		Jesús María	"Ayuntamiento de Jesús María Secretaría de Servicios Públicos Departamento de Alumbrado Público"
		Pabellón de Arteaga	"Ayuntamiento de Pabellón de Arteaga Dirección de Servicios Públicos Departamento de Alumbrado Público - Coord. Políticas Públicas"
		CAPAPA	"Ayuntamiento de Pabellón de Arteaga Organismo Operador de Agua Potable Departamento de Operaciones"
		UPA	"Universidad Politécnica de Aguascalientes Escuela de Ingeniería en Energía"
		UAA	"Universidad Politécnica de Aguascalientes Escuela de Ingeniería en Energía"

Elaboración propia: Alejandro Contreras Cerdán.

**Tabla 1. Matriz de respuestas para Fase 1.**

FASE	Tema	Alemania	Brasil	México	Visión Común
<b>1 Creación</b>	<b>Objetivos buscados</b>	Aumentar la eficiencia para obtener ahorros económicos y alcanzar los objetivos de protección del clima.	Reducir el consumo de energía y generar ahorros económicos.	Reducir costos de energía y replicar las medidas obtenidas en otras áreas. En el caso de Aguascalientes los objetivos fueron: construir capacidades de Eficiencia Energética (EE); evaluar el desempeño energético de los circuitos de alumbrado y de bombeo de agua potable; formular medidas de EE y calcular potenciales de ahorro económico y disminución de emisiones.	Desarrollar una imagen pública positiva.
	<b>Adquisición de participantes (municipios)</b>	Se contempló la equidad financiera de los municipios; la aprobación del consejo municipal; el interés y motivación de la comunidad.	Se contempló el índice de pérdidas de agua y el índice de gastos de energía.	Se contemplaron estados cuyos municipios tuvieran un gobierno en sus inicios o se encontraran como máximo a la mitad de su periodo.	Sin criterios específicos, sólo preferencia por ciertas características.
	<b>Factores para aceptar participar</b>	La reducción del consumo de energía y ahorros económicos, así como cumplir con los objetivos de mitigación del cambio climático (en Alemania, la "protección del clima" es un tema con el que un municipio y su alcalde pueden hacer publicidad).	La necesidad de ahorros económicos y la mejora en el uso de energía en servicios de abastecimiento de agua.	Incremento de los costos de energía y la posibilidad de construir capacidades de gestión de energía.	La invitación de especialistas técnicos en temas específicos.

FASE	Tema	Alemania	Brasil	México	Visión Común
1 Creación	<b>Perfiles del técnico y del moderador</b>	<p>Cada Red, desde su momento de creación, propone a los prospectos.</p> <p>No es requisito explícito la certificación.</p> <p>Deben tener una idea de cómo tratar con los actores.</p> <p>Motivo: existe un mercado bien establecido de empresas de tipo ESCO (Energy Service Companies) especializadas en la materia. El mercado es la garantía de calidad.</p>	<p>El grupo iniciador los tenía definidos antes de empezar las actividades de la Red.</p>	<p>Seleccionados de una ronda de evaluación, participaron personas avaladas por la Conuee como aptos para implementar una RdA.</p>	<p>Deben estar familiarizados con las estructuras municipales.</p>
	<b>Medios para explicar la iniciativa de la RdA</b>	<p>Entrevistas con las autoridades municipales y websites de las agencias.</p>	<p>A través de redes sociales, website de las agencias y comunicados dirigidos a las autoridades municipales.</p>	<p>Envío de oficios y contacto (vía telefónica o presencial) con las autoridades municipales y directores de Organismos Operadores.</p>	<p>Talleres informativos</p>
	<b>Tiempo para crear la RdA</b>	<p>6-9 meses</p>	<p>6 meses</p>	<p>3 meses</p>	<p>5.5 meses en promedio</p>
	<b>Formalización de participación</b>	<p>Se firmó un acuerdo que responsabiliza la participación, asigna funcionarios, periodos de trabajo, actividades generales, objetivos y monitoreo anual y tiene carácter vinculatorio.</p> <p>Importante: Hasta ahora, la mayoría de las Redes viven de fondos de NKI (Iniciativa Climática Nacional). Los fondos sólo pueden recibirse mediante un documento de participación formalizado</p>	<p>Se firmó un Término de Compromiso, sin carácter vinculatorio.</p>	<p>Se firmó un Memorando de Entendimiento en Aguascalientes (pero no se firmó ningún acuerdo entre los municipios) y tampoco tuvo carácter vinculatorio.</p>	<p>N/A</p>



**Tabla 2. Matriz de respuestas para Fase 2.**

FASE	Tema	Alemania	Brasil	México	Visión Común
<b>2 Diagnóstico</b>	<b>Documentos utilizados para el taller de arranque</b>	Las metodologías para implementación de Redes de Aprendizaje empresariales de eficiencia energética.	Las guías aportadas por la GIZ desarrolladas en Alemania y México.	Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano, Guía de Moderación y de Acompañamiento Técnico, desarrolladas por la GIZ y la Conuee.	N/A
	<b>Definición del tema prioritario de la RdA</b>	El grupo iniciador definió el tema.	El proyecto nacional de economía de energía y pérdidas de agua definió el tema.	En el caso de Aguascalientes, los participantes definieron el tema en el taller de arranque. Los otros casos fueron definidos por el grupo iniciador.	N/A
	<b>Acopio de información y creación de la LBEn (Línea Base Energética)</b>	Fue realizado por los participantes, apoyados con herramientas de captura y análisis.	Fue realizado por los participantes.	Fue realizado por los participantes. En el caso de Aguascalientes, con apoyo de los estudiantes.	Con supervisión y apoyo por los acompañantes técnicos.
	<b>Definición de Objetivos</b>	Se establecieron mediante acuerdo entre la administración de la Red y los municipios.	Fueron los mismos del proyecto nacional de economía de energía y pérdidas de agua, con orientación a los ahorros de energía.	En Aguascalientes, los objetivos fueron formular procedimientos operativos sistemáticos y medidas operativas de inversión nula.	Se establecieron objetivos comunes de Red e individuales.
	<b>Temas no técnicos vistos en los talleres</b>	Mecanismos de gestión para financiamiento de medidas de EE.	No se consideró incluir temas no técnicos.	Temas de habilidades blandas como negociación, trabajo en equipo y comunicación asertiva.	N/A

**Tabla 3. Matriz de respuestas para Fases 3 y 4.**

FASE	Tema	Alemania	Brasil	México	Visión Común
<b>3 Desarrollo</b>	<b>Ajustes a la agenda general de la RdA</b>	Las actividades se realizaron de acuerdo con lo planeado.	Ajustes para mejorar la relación actividades-tiempo, y destinar más tiempo a ejercicios prácticos.	Ajustes menores a las actividades programadas debido a la baja asistencia de participantes.	No hubo cambios significativos que modificaran el programa inicial.
	<b>Medios más efectivos de intercambio de información</b>	Portadas y banners “conservadores” en la plataforma web de administración de Redes, correo electrónico y contacto por teléfono.	Las herramientas de almacenamiento compartido en la nube y correo electrónico.	Correo electrónico, mensajería instantánea, videollamadas y oficinas.	Talleres, webinars y visitas de campo con acompañamiento técnico.
	<b>Mecanismos de seguimiento y evaluación</b>	Se realizan con los participantes y por las autoridades municipales, con base en los resultados presentados por el administrador de la Red y los consultores.	Cuestionarios de satisfacción.	Evaluaciones al final de cada taller sobre satisfacción con las dinámicas y el alcance de los objetivos de cada sesión.	Presentación de avances de cada municipio.
	<b>Primeras medidas de Eficiencia Energética</b>	De carácter organizativo, generaron ahorros en promedio de 8% en el consumo de energía durante el primer año de implementación.	Planes para gestionar las pérdidas de agua y reducción de uso de energía.	De carácter administrativo, el cambio de tarifas resultó en ahorros de 10% en promedio en el costo de energía.	N/A
	<b>Evaluación general</b>	Orienta el trabajo hacia los objetivos; gestión eficiente, productiva y transparente; así como la adquisición de conocimientos satisfactoria.	Metas y objetivos realistas requieren más ejercicios prácticos y participación de otros técnicos especialistas para temas específicos.	La operación de la Red fue eficiente, las metas correctas y con nuevos conocimientos para los participantes.	Metodología adecuada y positiva.
	<b>Documentación y difusión</b>	Se realizaron presentaciones a las organizaciones iniciadoras para mostrar los resultados obtenidos.	Se elaboró un video institucional que fue divulgado en redes sociales, website del Ministerio de las Ciudades y en foros.	Se realizó un evento formal de cierre y presentación de resultados, con los tres niveles de gobierno y la academia.	El grupo iniciador realizó un documento memoria de toda la RdA.

# Conclusiones

El modelo de Redes de Aprendizaje (RdA) es una alternativa viable, asequible y oportuna para mejorar la Eficiencia Energética (EE) y hacer frente a un entorno de volatilidad del mercado de energía en México y el mundo. Esta metodología brinda certeza frente a la vulnerabilidad de las finanzas públicas y el suministro adecuado y de calidad de los servicios públicos municipales. El potencial de ahorro y posicionamiento económico, social y político de los municipios por la implementación de las RdA llevan incluso a considerar el tema de EE como parte del plan de desarrollo municipal.

Una RdA con municipios, deberá tener en consideración las orientaciones metodológicas establecidas en la *Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano*, y acompañar su implementación con las Orientaciones Estratégicas contenidas en el presente documento. Esta complementación brindará al usuario elementos para facilitar y dar éxito a su Red.

Las RdA poseen impactos directos en los municipios al disminuir su consumo de energía, generar ahorros económicos que disminuyan la presión en finanzas públicas y contribuir en la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>. Los ahorros documentados oscilan en alrededor de 8% en el consumo de energía durante el primer año de implementación, esto con baja o nula inversión económica. Los municipios que invirtieron en medidas de EE lograron un promedio de 16% en ahorros.

Un beneficio adicional en las RdA con municipios es que generan capacidades institucionales para desarrollar y/o fortalecer políticas públicas municipales de cambio climático, a la vez que integran sus inventarios de emisiones e identifican los potenciales de disminución derivados de la implementación de medidas de EE. Cabe señalar, que lo anterior contribuye en el logro de objetivos nacionales de mitigación al cambio climático establecidos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de México.

El intercambio de información, experiencias y buenas prácticas, así como el contacto directo con funcionarios del mismo rubro de otros municipios, provoca el interés de más dependencias en la implementación de las RdA, con lo cual, el acercamiento al interior de las diferentes áreas municipales crea indirectamente una red de asesoría directa, iniciando con los participantes mismos de la RdA.

La socialización juega un papel importante en la RdA. Los resultados y avances en cada municipio motivan ahorros y medidas de EE en otras áreas, ampliando el abanico de oportunidades de una Red. Por otro lado, la sensibilidad política juega un papel fundamental, y se constituye a la vez como un elemento a considerar en cada etapa, por lo que la firma y formalización de las RdA intermunicipales es fundamental para garantizar su óptimo desarrollo.

Es vital definir que las ventajas de implementación de una RdA están fundamentadas en ser un modelo participativo y transparente que: promueve el intercambio de experiencias; identifica los usos y costos de energía; formula de manera sistemática y sostenible medidas de EE; desarrolla capacidades de gestión de energía, y reconoce que el principal activo son las personas.

Finalmente, las RdA se materializan como una opción de ahorros económicos factible en un contexto municipal con limitaciones financieras. El principal reto de las Redes con municipios es la difusión y socialización de alcances y potenciales ahorros en todos los sentidos, así como los beneficios secundarios y, sobre todo, la creación de conciencia en el cuidado del medio ambiente.

# Bibliografía

- Atala, J. E. (2016). Red de Aprendizaje de Eficiencia Energética en Bombeo de Agua Potable en el Estado de Morelos. (Documento Memoria). México. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Atala, J. E. (2017). Red de Aprendizaje sobre Eficiencia Energética en Bombeo de Agua Potable en el Estado de Coahuila. (Documento Memoria). México. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Hasse, J. et al. (2018). Background information on “Learning Energy Efficiency Networks” (LEEN) and “Municipal Learning Energy / Resources Efficiency Networks” (MEEN). Deutsches Institut für Urbanistik / German Institute for Urban Affairs (Difu).
- Jochem, E. et al. (2016). Energy Efficiency Networks – a group energy management system as a business model? Foundation of Resource Efficiency and Climate Protection (STREKS). ECEEE Industrial Summer Studying Proceedings.
- Loaba, D. (2018). Energieeffizienz-Netzwerke für Kommunen. Masterthesis Fachbereich Bau und Umweltingenieurwissenschaften. Institut IWAR Technische Universität Darmstadt.
- Nabitz, L. Köwener, D. (2014). Learning Energy Efficiency Networks. Saving potentials, realization and dissemination. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI), LEEN GmbH, ECEEE.
- OECD / IPEEC. (2017). Energy Efficiency Networks: Towards good practices and guidelines for effective policies to stimulate energy efficiency.
- Richard, N. et al. (2017). Guía para el acompañamiento técnico para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee).
- Richard, N., Escobosa, N., Espinosa, L., et. al. (2016). Red de Aprendizaje para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía en la Industria. (Documento Memoria). México. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee) y Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Rohde, C., Mielicke, U. (2015). Learning Energy Efficiency Networks – Evidence Based Experiences from Germany. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI).
- SENER/SEMARNAT/GIZ (2019). Convergencia entre los instrumentos de la política de cambio climático y energía a nivel nacional y subnacional en México. (En prensa).
- Skwierinski, A. et al. (2016). Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Skwierinski, A. et al. (2017). Guía para la moderación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee).
- Von Roon, Serafin. (2012). How to save energy through best-practice-sharing. Bavaria's learning energy efficiency networks. FFE GmbH München. Disponible en: [www.ffegmbh.de](http://www.ffegmbh.de)

# Anexos

## Sistematización de experiencias de las RdA municipales en Alemania, Brasil y México

### Objetivo e instrumento de recopilación

Con el propósito de aportar recomendaciones para el desarrollo de las RdA, se llevó a cabo la recopilación de las experiencias de participantes en las Redes implementadas en Alemania, Brasil y México (Aguascalientes, Morelos y Coahuila), mediante encuestas que confirmaron y ampliaron la información proveniente de los documentos memoria de dichas experiencias.

Como referencia enunciativa no limitativa, se formuló un conjunto de preguntas a personas que participaron en los diferentes roles que la metodología define: iniciador, participante, moderador y acompañante o asesor técnico, abordando las temáticas siguientes:

- ¿Qué sectores conformaron la RdA? ¿Qué temática(s) aborda?
- ¿Cuál fue la duración de la RdA?
- ¿Cuántos participantes integran la RdA?
- ¿Cuál es el origen de cada participante (dependencia, organismo u otro)?
- ¿Qué actores relevantes del municipio están involucrados? ¿Qué otros actores están involucrados?
- ¿Cuáles criterios se establecieron para definir la pertinencia de participación de los municipios en la RdA?
- ¿Qué tipo de documentación y materiales de apoyo se generaron en torno a las RdA municipales?
- ¿Quiénes fueron los iniciadores?
- ¿Cómo se planeó la RdA?
- ¿Qué actividades realizaron?
- ¿Qué mecanismos de seguimiento utilizaron (p. ej. reuniones, reportes, videoconferencias, otros)?
- ¿Cómo manejaron los diferentes niveles de conocimiento y experiencias previas de los participantes de la Red?
- ¿Cuáles fueron sus principales retos (políticas económicas, de capacidades, etc.) para la implementación de la RdA municipal?
- ¿Cómo lograron superar dichos retos? ¿qué adecuaciones realizaron durante la implementación de la Red?
- ¿Qué tipo de obstáculos enfrentaron? ¿Cómo los resolvieron?
- ¿Qué fuentes de financiamiento existieron para la implementación de la RdA? ¿Provinieron de un programa gubernamental o por parte de actores privados?
- ¿Cuáles fueron los factores para que la RdA municipal haya sido exitosa?
- Como resultado de las actividades de la RdA, ¿se desarrollaron e implementaron medidas de Eficiencia Energética en su municipio?
- ¿Qué resultados obtuvieron?
- ¿Requirieron financiamiento? ¿De qué fuentes? ¿Cómo provino el financiamiento?
- ¿Qué barreras se presentaron para la implementación de esas medidas?
- ¿Cómo sortearon las barreras encontradas?

## Compilación de entrevistas realizadas a participantes de Redes de Aprendizaje: Alemania – Brasil – México

Como resultado de la aplicación de los instrumentos de recopilación de testimonios y las entrevistas realizadas siguiendo la estructura indicada, se presenta la compilación de las aportaciones que generosa y desinteresadamente las personas elegidas contribuyeron para abonar al objetivo de este documento: facilitar la implementación de las RdA a nivel municipal.

La compilación de testimonios está organizada de acuerdo con la estructura de la *Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano*, desarrollada conjuntamente por la GIZ y la Conuee, para facilitar la identificación de aportaciones en relación con los componentes de la propia Guía.

## Participantes

Las personas propuestas que atendieron la solicitud se enlistan en el cuadro siguiente:

**Tabla 4. Personas participantes en la encuesta.**

### Recopilación de experiencias de las RdA en México, Brasil y Alemania Fuentes de información: Reportes y Memorias, Entrevistas

País	Región	Organización	Persona	Perfil	Fuente
<b>Alemania</b>	Berlín	Difu Instituto Alemán de Urbanismo	Dipl.-Ing.Jens Hasse, M.A.	(Difu)	Memoria/ entrevista
<b>Brasil</b>	Estado de São Paulo	ARES – PCJ Agencia Reguladora de Servicios de Agua y Saneamiento de las Cuencas de los Ríos Piracicaba, Capivari y Jundiaí	Thalita Salgado Fagundes- Analista DIRECCIÓN TÉCNICA- OPERACIONAL	Iniciador	Memoria/ entrevista
	Estado de Santa Catarina	AGIR Agencia Intermunicipal de Regulación del Medio Valle de Itajaí	Ricardo Hübner- Gerente de Control, Regulación y Fiscalización de Saneamiento Básico	Iniciador	Memoria
	Mato Grosso do Sul	AGEPAN/ SANESUL Empresa de Agua y Saneamiento Básico de Mato Grosso do Sul	Elthon Santos Teixeira- Gerente de Sistemas de Abastecimiento de Agua	Iniciador	Memoria
	Brasilia	"Ministerio de las Ciudades Secretaría Nacional de Saneamiento Ambiental Departamento de Planeamiento y Regulación"	Ernani Ciriaco de Miranda	Iniciador	Memoria
	Brasilia	GIZ Brasil	Ing. Rita Cavaleiro	Experto Técnico	Memoria/ entrevista

País	Región	Organización	Persona	Perfil	Fuente	
México	Morelos	CEAGUA	Comisión Estatal del Agua	Beatriz Cabrera	Iniciador/ moderadora	Entrevista
		OO Ayala	OO Ayala	Calixto Maldonado Najera	Participantes	Entrevista
		SOAPSC	OO Cuautla	Rodrigo Maldonado	Participantes	Entrevista
		SCAPSJ	OO Jiutepec	Pedro Flores	Participantes	Entrevista
		ANEAS	Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento	Ing. Rita Cavaleiro	Experto Técnico	Entrevista
	Morelos y Coahuila		Grupo Ergon Plus	Ing. Ramón Rosas Moya	Experto Técnico	Entrevista
	Coahuila	BDAN	Banco de Desarrollo de América del Norte	Fernando Ortiz		
		COCEF	Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza	Environmental Officer	Iniciador	Memoria/ entrevista
		CEAS	Comisión Estatal de Aguas y Saneamiento			
	Aguascalientes	SSMAA	"Gobierno del estado de Aguascalientes Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua Departamento de Energías Renovables "	Carlos Luna Tellez	Iniciador	Entrevista
		Jesús María	"Ayuntamiento de Jesús María Secretaría de Servicios Públicos Departamento de Alumbrado Público"	Carlos Luna Tellez	Participante	Entrevista
		Pabellón de Arteaga	"Ayuntamiento de Pabellón de Arteaga Dirección de Servicios Públicos Departamento de Alumbrado Público - Coord. Políticas Públicas"	Dulce Isable Pedroza	Participante	Entrevista

País	Región	Organización	Persona	Perfil	Fuente
México	Aguascalientes	CAPAPA "Ayuntamiento de Pabellón de Arteaga Organismo Operador de Agua Potable Departamento de Operaciones"	Ricardo Nieves Bernal	Participante	Entrevista
		UPA "Universidad Politécnica de Aguascalientes Escuela de Ingeniería en Energía"	Leonel Campos Gallegos	Participante	Entrevista
		UAA "Universidad Politécnica de Aguascalientes Escuela de Ingeniería en Energía"	Gilberto Francisco Zarate Baltazar	Participante	Entrevista

#### Nomenclatura de identificación de fuentes de información

**Alemania:** iniciador / participantes

**Brasil:** iniciador / coordinador

**México:** iniciador / participantes / moderador / acompañante técnico

## Resultados obtenidos

### Fase 1. Creación

#### Identificar un dominio, un objetivo y una comunidad.

##### Conceptualización de la Red y los participantes.

##### Alemania

- La creciente presión de la política energética para aumentar la Eficiencia Energética (EE) y alcanzar los objetivos de protección del clima; el potencial y la necesidad de la gestión energética municipal para la reducción del consumo de energía y ahorros económicos; desarrollar una imagen pública positiva, y la disponibilidad de programas institucionales y de financiamiento enfocados a la protección del clima y la EE —de carácter nacional, regional o europeo— fueron los motivadores para la integración de las Redes de Aprendizaje (RdA).

- El Ministerio Federal de Economía y Energía (BMWi), a través de la Oficina Federal de Asuntos Económicos y Control de Exportaciones (BAFA, por sus siglas originales), mediante el programa para el financiamiento de la Directiva de Redes Municipales, en 2015, y el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB), desde 2017, crearon el marco de actuación para que agencias regionales de energía, empresas proveedoras de servicios públicos (energía, agua, gas), institutos de investigación, y empresas consultoras / oficinas de ingeniería, promovieran y gestionaran Redes municipales.
- Para estas RdA se utilizaron las metodologías para implementación de RdA empresariales de Eficiencia Energética, desarrolladas por la entidad LEEN GmbH, apoyados con la *Guía de Financiación Redes de Consultoría de Energía y Eficiencia Energética para Municipios y Organizaciones sin Fines de Lucro*, desarrollada por el Instituto Fraunhofer.

##### Brasil

- La promoción e implementación de las RdA fue una iniciativa del gobierno brasileño para generar ahorros de energía en servicios de abastecimiento de agua.
- La Secretaría Nacional de Saneamiento Ambiental (SNSA) del Ministerio de las Ciudades, y el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania, cooperan en el proyecto de Eficiencia Energética en el Abastecimiento de Agua (2016-2018), en colaboración con la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo Sostenible (GIZ), y se constituyeron como los iniciadores de la integración de Redes. A nivel regional colaboraron: la Agencia Reguladora de los Servicios de Saneamiento de las Cuencas de los Ríos Piracicaba, Capivari y Jundiá (ARES



PCJ), la Agencia Intermunicipal del Medio Valle del Itajaí (AGIR) y la Agencia Estatal de Agua y Saneamiento Básico de Mato Grosso do Sul (GEPAN/ SANESUL).

- Las Guías para la implementación de RdeA desarrolladas en Alemania y en México, fueron los instrumentos metodológicos utilizados, alineados con las directrices del Proyecto "Eficiencia Energética en el Abastecimiento de Agua", ProEESA promovido por la SNSA. Con base en las primeras experiencias, se están desarrollando guías adaptadas al contexto brasileño.

## México

- La convergencia coyuntural entre la necesidad de actuar ante los incrementos en los costos de insumos energéticos (electricidad, gasolina, diésel, principalmente), que generan presión de liquidez sobre las precarias finanzas municipales, y la estrategia nacional del uso eficiente de la energía, creó condiciones propicias para la transferencia y adopción de modelos innovadores de gestión de la energía, como el propuesto por la GIZ: las RdA en Eficiencia Energética inicialmente orientadas a empresas, pero útiles y pertinentes para los gobiernos municipales.
- La Secretaría de Energía, a través de la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (Conuee), las comisiones estatales de agua de los estados de Morelos (CEAGUA) y Coahuila (CEAS), el gobierno del estado de Aguascalientes, a través de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua (SSMAA), el Banco de Desarrollo para América del Norte (BDAN), a través de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF), y el consorcio integrado por la Cámara México-Alemana de Comercio e Industria (Camexa), la Asociación Mexicana de Empresas de Eficiencia Energética (Ameneer) y la Asociación Mexicana de Empresas de Gestión Energética (Amexgen), han sido iniciadoras en colaboración con la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo Sostenible (GIZ).
- La *Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano*, desarrollada por la GIZ y la Conuee, como adaptación de las metodologías para implementación de Redes de Aprendizaje empresariales de Eficiencia Energética, desarrolladas por la entidad LEEN GmbH en Alemania.

## Adquisición de Participantes

### Alemania

- No hay criterios especiales para participar en una Red. Pero hay requisitos mínimos para la participación como son: equidad financiera a través de los municipios; requisitos del programa de financiación; capacidad del personal; aprobación del consejo municipal; interés y motivación de la comunidad. Un criterio importante es la distribución fundamental de las Redes, o existencia de una directiva de servicio de "energía".
- El grupo coordinador define el número de organizaciones participantes — como mínimo cinco organizaciones y como máximo 12, en promedio—, y las directrices de sus representantes en la RdA municipal, tres en promedio por organización: comisionados locales de energía o los gerentes de cambio climático (tienen conocimientos y habilidades previas), gerentes de instalaciones (cuentan con un alto nivel de conocimiento especializado de sus propios sistemas de ingeniería para bienes inmuebles municipales), definiendo como requisito la provisión de tiempo suficiente para trabajar en esta actividad adicional.
- Se consideró la participación especializada de técnicos en temas específicos: expertos de agencias de energía o dependencias municipales, y de empresas proveedoras o institutos, como actores externos.
- Los factores decisivos para la aceptación y cooperación entre los municipios fueron el potencial y la necesidad de la gestión energética municipal para la reducción del consumo de energía y ahorros económicos.
- Los desafíos que se presentaron para mantener el interés y la participación municipal fueron: las tareas adicionales que la Red significó para los asistentes; falta de comprensión de la utilidad de la gestión de la energía; obstáculos burocráticos para la toma de decisiones; complicada comunicación dentro del municipio, y ausencia de requisitos mínimos de financiamiento.

### Brasil

- El criterio fundamental para la identificación de las organizaciones prospectos participantes en la Red fueron: el índice de pérdidas de agua y el índice de gastos de energía.
- Las agencias locales propusieron a los participantes, la gran mayoría o la totalidad pertenecientes a los organismos municipales de agua y saneamiento de su jurisdicción. Inicialmente, no hubo perfiles técnicos definidos. Posteriormente se establecieron conocimientos técnicos básicos (electricidad e hidráulica), disponibilidad de tiempo, e interés para las actividades de la Red.

- Se consideró la participación de especialistas técnicos como actores externos en temas específicos demandados por los participantes.
- Los factores decisivos para la aceptación y cooperación entre los municipios fue la necesidad de ahorros económicos y la mejora en el uso de energía para servicios de abastecimiento de agua.
- Los desafíos que se presentaron para mantener el interés y la participación municipal fueron: la falta de personal capacitado; disponibilidad de tiempo; déficit de recursos para participar y para desplazarse a las reuniones, así como para implementar medidas.

## México

- Los criterios para la identificación de organizaciones prospectos fueron los altos costos de energía —que, como ya se comentó, generan presiones económicas al erario municipal—, y que los trienios de gobierno se encontraran en sus inicios o máximo a la mitad del periodo, de manera que garantizaran el tiempo necesario para el desarrollo de las RdA. A su vez, los bajos indicadores de desempeño energético y los elevados consumos de energía fueron los criterios empleados para los casos de las RdA EE en sistemas de bombeo de agua.
- Las comisiones estatales de agua de Morelos y Coahuila, conjuntamente con la GIZ, hicieron una selección de organismos operadores de agua con base más en su relativa proximidad territorial, que por la homogeneidad del tamaño de las organizaciones. En el caso de la RdA con Organismos Operadores (OO) de Morelos, en la fase inicial se consideró únicamente a OO de tamaño mediano y grande, pero para las siguientes fases, se decidió incluir a los nueve OO. En el caso de la RdA con OO de Coahuila, se contempló la participación de todos los 14 OO. Tanto la Conuee como la GIZ eligieron a los municipios del estado de Aguascalientes por su cercanía territorial y porque se encontraban concluyendo su primer año de gobierno, de los tres de su periodo legal, y la SSMAA propuso enviar la invitación de participación a los 11 municipios del estado desde un inicio.
- Se consideró la participación de actores externos. En las RdA de Morelos y Coahuila fue invitado el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) como organismo certificador de competencias laborales. En la RdA de Morelos, se convocó a la Asociación Nacional de Empresas de Agua y Saneamiento (ANEAS) como aportante de consultores especializados y al IMTA como organismo certificador de competencias laborales. En la RdA de Aguascalientes se trajeron expertos en sistemas de bombeo y sistemas de alumbrado eficiente de la Conuee; a investigadores en energía y energías renovables de las universidades Autó-

noma y Politécnica, ambas de Aguascalientes, y consultores externos especialistas en proyectos de alumbrado eficiente, para mostrar el proceso de implementación, desde el diagnóstico y el desarrollo técnico, hasta el financiamiento.

- Los factores decisivos para la aceptación y cooperación entre los municipios fueron el incremento de los costos de energía y la posibilidad de construir capacidades de gestión de energía dentro de los equipos municipales.
- Los desafíos que se presentaron para mantener el interés y la participación municipal fueron: el desconocimiento de los consumos energéticos en las diferentes áreas del gobierno municipal por parte de las autoridades; la falta de formalización y compromiso de participación de personal de las dependencias; la excesiva carga de trabajo en el personal; distancias, costos y tiempos de desplazamientos para asistir a las actividades de la RdA; vagos conocimientos sobre EE; las diferencias de formación y experiencia; dificultad de acceso a datos de consumo energético, y falta de equipos básicos de trabajo (computadoras, acceso a internet y otros), así como a instrumentos de medición).

## Obtener patrocinio o acompañamiento. Planeación financiera de la Red.

### Identificar al Experto Técnico(a) y Moderador(a).

## Alemania

- El equipo coordinador elabora la planeación financiera con base en la Guía de Financiación *Redes de Consultoría de Energía y Eficiencia Energética para Municipios y Organizaciones sin Fines de Lucro*, y a los requisitos del programa para el financiamiento de la Directiva de Redes Municipales (BAFA). El presupuesto incluye la planificación financiera de la Red para su operación continua: sesiones de trabajo, visitas in situ a los municipios, apoyo y asesoramiento; y los componentes básicos: recopilación de datos de energía (últimos tres años), Línea Base, monitoreo de energía (mensual). El presupuesto es elaborado por el administrador de la Red, con base en las directrices de los fondos de financiamiento.

- Las RdA de Eficiencia Energética municipales están financiadas por fondos provenientes del Ministerio Federal de Economía y Energía, a través de BAFA, y el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear, los programas de financiamiento incluyen desde la fase de adquisición hasta la fase de implementación de una Red (coordinadores, expertos técnicos, moderador). Complementario a ello, existen otros programas de financiación a través de la Unión Europea. Los municipios participantes son responsables de los gastos de las personas participantes y del financiamiento de las medidas resultantes.
- Cada Red, desde el momento de su creación, propone a los prospectos de moderación y acompañamiento técnico, quienes junto con las organizaciones iniciadoras y la persona designada como administrador de la Red, constituyen el equipo de coordinación y son ellos quienes definen las contrataciones.
- No es requisito explícito la certificación, pero se recomienda que los administradores y/o moderadores de Redes deban tener una idea de cómo tratar con los actores durante las reuniones de la Red y las visitas a los municipios. Deben estar familiarizados con las estructuras municipales (administración, estructura de toma de decisiones, etc.).
- El equipo coordinador elabora el plan de actividades de la Red: reuniones organizadas y desarrolladas cuatro veces al año en promedio, y visitas a instalaciones en cada municipio participante, inauguradas por el alcalde del territorio anfitrión para garantizar el cumplimiento de metas definidas por los iniciadores y financiadores.
- En promedio, han definido periodos de dos a tres años, determinados principalmente con base en los requisitos del programa para el financiamiento de la directiva de Redes municipales (de la BAFA).
- Durante el taller de inicio, el grupo coordinador define con los participantes las sedes de las sesiones de trabajo y visitas de campo, de manera consensuada, con base en la disponibilidad de espacios y recursos para recibir y atender al grupo de participantes.
- El principal desafío durante esta etapa fue la situación presupuestaria del sector público, que en general es crítica, especialmente en los municipios. Muchos tienen que operar con un presupuesto de emergencia.

## Brasil

- Los iniciadores y las agencias asociadas locales elaboraron los presupuestos, con base en los acuerdos de cofinanciamiento definidos con la GIZ.
- El presupuesto incluyó los costos para la realización de actividades, los honorarios de los consultores y los materiales de trabajo.

- Para la operación de la Red, el Ministerio de las Ciudades fue el aportante principal de recursos. La GIZ aportó lo correspondiente al acompañamiento técnico y la transferencia del modelo, y las agencias regionales ARES PCJ, AGIR, y GEPAN/ SANESUL, contribuyeron de acuerdo con sus posibilidades. Las organizaciones participantes costearon coffee breaks en las reuniones que fueron sede de la Red, y las personas participantes de cada organización costean sus traslados, alimentación y viajes.
- Los perfiles del moderador y el asesor técnico se tenían definidos antes de empezar las actividades de la Red.
- Fue preponderante la experiencia sobre los conocimientos en iniciativas similares a las RdA, debido a la falta de referentes locales.
- El programa inicial de actividades fue elaborado por los coordinadores, en conjunto con los iniciadores, para el cumplimiento de metas definidas.
- La duración de las actividades de la Red fue definida para un periodo de un año, al igual que las fases de continuidad.
- Las organizaciones participantes definen las sedes para la realización de las sesiones de trabajo, apoyadas por los coordinadores.
- El principal desafío durante esta etapa fue la falta de disponibilidad de recursos para participar y para desplazarse a las reuniones, así como para implementar medidas.

## México

- Las organizaciones iniciadoras formularon los presupuestos para la implementación y operación de las RdA de Morelos, Coahuila y Aguascalientes. Estos incluyen los costos de planeación y promoción; los honorarios y costos de desplazamientos de los consultores, moderador y asesor técnico; insumos didácticos; los informes de las Redes y video testimonial para el caso de la RdA de Aguascalientes. Fue elaborado por representantes de los iniciadores con base al modelo de presupuesto empleado en las Redes con empresas.
- Se estableció un acuerdo de la GIZ con sus contrapartes iniciadoras y la CEAGUA de Morelos, la CEAS de Coahuila y la COCEF, cofinanciadoras de recursos y responsables, para la implementación de las Redes con organismos operadores de agua. Para la Red de Aguascalientes, la GIZ fue la aportante única, asignando la responsabilidad de implementación al consorcio encabezado por la CAMEXA.

- Para las Redes de Morelos y Coahuila, la GIZ, de común acuerdo con sus contrapartes, propusieron moderadores para cada Red, y al mismo asesor técnico para ambas Redes, para capitalizar las experiencias y aprendizajes obtenidos. La colaboración estrecha entre la GIZ y la Conuee permitió formar moderadores, acompañantes técnicos e iniciadores, a través de dos convocatorias de capacitación y certificación, de donde se identificaron prospectos para una ronda de evaluación y selección del moderador y asesor técnico de la RdA de Aguascalientes. En todos los casos, se privilegió la formación y experiencia en iniciativas similares, tomando en cuenta que las RdA son un ejercicio de reciente implementación.
- Sí es importante el que se tenga conocimiento previo de la metodología y de los casos de implementación, de tal forma que se cuente con elementos para responder a situaciones imprevistas. La certificación contribuiría a su contratación.
- El moderador y el asesor técnico, siguiendo las directrices de los iniciadores, formularon el plan de trabajo de las actividades contempladas en el acuerdo de participación y los alcances presupuestales.
- Las directrices contenidas en la *Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano* definen un nivel de detalle de planeación desde la programación de las sesiones de trabajo hasta las actividades, temas y dinámicas a realizar en cada sesión. Ello permite visibilizar el proceso y monitorear su cumplimiento, al igual que dejar bases para la elaboración de los informes.
- Dado que las iniciativas emprendidas en Morelos y Coahuila tuvieron condicionantes presupuestales anuales, la duración de las Redes fue planteada para un periodo de un año. En el caso de Aguascalientes fue de 6 meses.
- Durante el taller de arranque se definen de común acuerdo las sedes para efectuar las sesiones, a propuesta de las organizaciones participantes y a partir de la existencia de espacios adecuados. En las Redes de Morelos y Coahuila, las sesiones se llevaron a cabo en instalaciones de las comisiones estatales de agua y en instalaciones de los Organismos Operadores (OO). En la Red de Aguascalientes se llevaron a cabo en instalaciones de la Universidad Autónoma de Aguascalientes y en dos municipios (Jesús María y Pabellón de Arteaga).
- Los principales desafíos durante esta etapa fueron la falta de apoyo y compromiso de las autoridades municipales hacia los representantes para que pudieran desplazarse y asistieran a las sesiones de la Red para desarrollar actividades in situ, así como la falta de recursos para implementar las medidas.

## Taller informativo y reuniones de seguimiento.

### Difusión y compromiso.

#### Alemania

- Entrevistas con las autoridades municipales y la organización de un evento informativo fueron los medios empleados para la explicación de la iniciativa de constituir una RdA.
- Los municipios interesados fueron invitados a un evento de información. Cuando el número de participantes interesados resultó insuficiente, fue organizada una reunión complementaria.
- El tiempo en que se logró la integración de la Red fue de seis a nueve meses en promedio, y la mayoría de los organismos convocados confirmaron y comprometieron su participación.
- Los factores decisivos para que los municipios decidieran integrar y trabajar conjuntamente en la RdA fueron: alcanzar los objetivos de protección del clima; visualizar el potencial y la necesidad de la gestión energética municipal para la reducción del consumo de energía, y lograr ahorros económicos.
- El principal reto para motivar el interés y lograr el compromiso de participación fue establecer contacto con los alcaldes. Estos son los jefes políticos y administrativos de los municipios y personas claves para el éxito de cualquier proyecto en sus alcaldías. Al reunirse con un alcalde deben presentarse las ventajas de una Red, los potenciales de reducción de costos y los puntos principales del programa de subvenciones, pero no ofreciendo demasiados detalles.

#### Brasil

- Los medios empleados para la explicación de la iniciativa de constituir una RdA hacia los municipios fueron las redes sociales, los websites de las agencias y los comunicados dirigidos a las autoridades municipales.
- No hubo sesiones informativas. La cercanía de las autoridades de las agencias con los OO facilitó la aceptación de participación.
- El tiempo en que se logró la integración de la Red fue de 6 meses en promedio, y todos los organismos convocados confirmaron y comprometieron su participación.
- Los factores decisivos para que los municipios decidieran integrar y trabajar conjuntamente en la RdA fueron el potencial de ahorro, y la capacitación por expertos en EE.
- El principal reto en esta etapa fue lograr el compromiso de participación por parte de las autoridades con base en los beneficios futuros, pero factibles de alcanzar.

## México

- Para la promoción y explicación de la iniciativa de constituir una Red, se enviaron oficios y se hizo contacto (vía telefónica o mediante visita a sus oficinas) a los directores de los OO de Morelos y Coahuila, y a los alcaldes de los municipios de Aguascalientes, invitándoles a una sesión informativa sobre las RdA, explicando que son una herramienta para el ahorro de energía.
- En Morelos se realizaron dos sesiones informativas para garantizar que todos los OO invitados y considerados prospectos tuvieran la misma información del concepto de las RdA y los beneficios que podían alcanzar si participaban. En Coahuila, sólo se realizó una sesión informativa con la asistencia de todos los OO. En Aguascalientes se realizó una sola sesión informativa a la que asistieron alcaldes y representantes de los 11 municipios.
- Tres meses en promedio fue el tiempo en que se logró la integración de las Redes de Morelos y Coahuila, y un mes para Aguascalientes. En Morelos y Coahuila, todos los organismos convocados comprometieron su participación, mientras que, en Aguascalientes, lo hicieron siete de los 11 municipios.
- En Morelos y Coahuila, los factores decisivos para que los ayuntamientos decidieran integrar y trabajar conjuntamente en las RdA, fueron la necesidad de actuar para revertir el impacto del incremento de costos de energía, así como aprender de las experiencias de los demás participantes.
- En Aguascalientes, por su parte, los motivadores fueron el incremento en los costos de energía, y el apoyo de las universidades.
- Los principales retos para motivar el interés y lograr compromiso de participación fueron explicar el potencial de EE y los ahorros que pueden lograrse al adquirir conocimientos de gestión de energía y aplicarlos en sus instalaciones. Así también, poder aprender de las experiencias de los otros participantes e integrar equipos de estudiantes que apoyaran a los representantes de las dependencias locales.

## Memorando de Entendimiento

### Alemania

- Las directrices del financiamiento establecen la firma del acuerdo que responsabiliza a la participación, y define el nombramiento del funcionario de la Red municipal; el período de participación de al menos tres años; las actividades generales en dicho periodo; el establecimiento de objetivos de ahorro de energía no vinculantes para el período de financiamiento, y la realización de monitoreo anual para enfocarse en alcanzar los objetivos.

- La firma del acuerdo sí tiene carácter jurídico vinculatorio, definido en los requisitos del financiamiento, y establece los alcances de la Red.

### Brasil

- Para formalizar el interés y compromiso de las autoridades municipales para su participación en la RdA se firmó un Término de Compromiso.
- Este Término de Compromiso no tuvo carácter jurídico vinculatorio, pero definió el compromiso de participación y los alcances de la Red.

### México

- En las Redes de Morelos y Coahuila se firmó un Memorando de Entendimiento, mismo que plasmaba el compromiso y voluntad de los OO de agua de participar en los términos planteados por los iniciadores. En la Red de Aguascalientes no se firmó ningún acuerdo entre los municipios, sólo se plantearon términos y compromisos de participación por parte de los iniciadores.
- El documento firmado en Morelos y Coahuila no tenía carácter jurídico vinculatorio.

## Fase 2. Diagnóstico.

### Taller de Arranque.

#### Definición de plan de trabajo.

### Alemania

- La organización, la convocatoria y la agenda del taller de arranque de las RdA se planeó siguiendo la metodología para implementación de Redes de Aprendizaje empresariales de EE, desarrollada por la entidad LEEN. La sede fue definida por el grupo coordinador, y el costo del taller de inicio estaba considerado en el presupuesto general.
- Los documentos utilizados para la planeación y ejecución del taller de arranque fueron las metodologías para implementación de Redes de Aprendizaje empresariales de EE, desarrolladas por la entidad LEEN GmbH y la Guía de Financiación *Redes de Consultoría de Energía y Eficiencia Energética para Municipios y Organizaciones sin Fines de Lucro*, desarrollada por el Instituto Fraunhofer.
- Organizaciones adicionales a las iniciadoras que integraron el equipo de coordinación de las RdA fueron: la Agencia Alemana de Energía (DENA), las agencias regionales de energía de los estados de Baden-Wurtemberg, de Bavaria, de Baja Sajonia, de Renania del Norte-Westfalia y de Renania-Palatinado, la Agencia para la Protección del Cambio Climático, región Hannover, la Agencia Municipal NRW

y asociaciones intermunicipales de Baden-Wurtemberg y Bavaria, conjuntamente con empresas locales y/o regionales de servicios municipales de energía, agua y gas, así como con instituciones de investigación, mismas que integraron los equipos coordinadores de las Redes municipales constituidas en Alemania.

- Las reglas de trabajo y convivencia; el cronograma de trabajo; la frecuencia, duración, metas y sedes de los talleres, y las asesorías y visitas de campo de la Red, fueron establecidas por el equipo administrador, con base en las especificaciones de los programas de financiación.
- Desde la decisión de integración de la Red, orientada por los requisitos de las fuentes de financiamiento, se define el tema prioritario y, en consecuencia, los objetivos generales de una Red municipal, mayoritariamente orientados a la protección del clima integrado al ahorro de energía.
- Una jornada dedicada al taller de arranque fue suficiente para explicar el concepto de la Red y los compromisos adquiridos por los participantes.
- El principal desafío durante esta etapa de la RdA fue la falta de conocimientos previos de los municipios en materia de gestión energética municipal, condición que se presentaba en el 19% de las Redes.

## Brasil

- La organización, la convocatoria y la agenda del taller de arranque de las RdA fue formulada por los coordinadores, conjuntamente con los iniciadores y agencias regionales. De igual manera, definieron las sedes.
- Los documentos utilizados para la planeación y ejecución del taller de arranque fueron las Guías aportadas por la GIZ, desarrolladas en Alemania y México.
- Adicional al equipo coordinador, integrado por el Ministerio de las Ciudades y la Agencia de Cooperación Alemana para el Desarrollo Sostenible (GIZ), se integraron la Agencia ARES PCJ, la Agencia AGIR y la Agencia GEPAN/ SANE-SUL, en sus respectivas regiones.
- Las reglas de trabajo y convivencia, el cronograma de trabajo, frecuencia, duración y sede de los talleres, así como las asesorías y visitas de campo de la Red, fueron establecidas por el equipo coordinador.
- El proyecto nacional de economía de energía y pérdidas de agua definió el tema prioritario de la Red.
- Fue suficiente un día de taller de arranque para explicar el concepto de la Red.
- Los principales desafíos durante esta etapa fueron nivelar los conocimientos e incentivar a los participantes para cumplir las actividades de la RdA.

## México

- De manera coordinada entre los iniciadores, moderadores y asesores técnicos, se definieron la convocatoria, la agenda del taller de inicio y la sede. En Morelos y Coahuila, las sedes fueron oficinas de los ayuntamientos. En el caso de Aguascalientes, el alcalde de Jesús María fue el anfitrión, realizándose el taller en el Centro de Educación Ambiental de ese municipio.
- Los documentos utilizados para la planeación y ejecución del taller de arranque fueron: la *Guía para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía en el contexto latinoamericano*; la *Guía para la moderación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía*, y la *Guía para el acompañamiento técnico para la implementación de Redes de Aprendizaje de Eficiencia Energética y Sistemas de Gestión de la Energía*, desarrolladas por la GIZ y la Conuee.
- El equipo de coordinación estuvo integrado por las organizaciones iniciadoras: Morelos – GIZ + CEAGUA; Coahuila – GIZ + CEAS + COCEF, y Aguascalientes – GIZ + Conuee + SSMAA + Consocio CAMEXA-Ameneer-Amexgen.
- Con base en las Guías referidas, la experiencia de las RdA con empresas y la experiencia de los moderadores y asesores técnicos, se establecieron las reglas de trabajo y convivencia de la Red, así como las directrices e integración de presupuesto para la realización de las sesiones de trabajo.
- En las Redes de Morelos y Coahuila, la integración estuvo definida en la EE de los sistemas de bombeo de agua y ahorro de energía.
- En Aguascalientes, los temas prioritarios se definieron en el taller de arranque con base en las dependencias municipales originarias de los participantes, mayoritariamente provenientes de los OO de agua potable y de las áreas de alumbrado público.
- Fue adecuado un día de taller de inicio, ya que se desconocían las dependencias de origen y el perfil de formación y experiencia de los participantes. Es recomendable enviar, junto con la convocatoria a las autoridades municipales, un documento breve que explique el concepto de las RdA y los beneficios alcanzables.
- El principal desafío durante esta etapa es el limitado conocimiento sobre EE.

## Mapeo de Conocimientos.

### Diagnósticos iniciales y determinación de la Línea Base.

#### Preparación de diagnósticos.

#### Alemania

- Los participantes, apoyados con herramientas de captura y análisis, hicieron acopio de datos de las instalaciones propuestas. Apoyados por los consultores técnicos generaron los diagnósticos energéticos en sistemas cuyo consumo de energía sea superior al promedio, y donde la implementación de medidas sea particularmente valiosa. Los requisitos de las fuentes de financiamiento determinan el porcentaje de instalaciones a evaluar, que pueden establecer requisitos desde 50% hasta 80% del total. Los campos de análisis abarcaron: envolvente, sistemas de ventilación-calefacción, recuperación de calor, equipos mecánicos, calentamiento solar de agua, etc. Por considerarse un factor determinante, se estableció un promedio de 24 días hábiles por municipio para la realización de los diagnósticos energéticos.
- Los principales desafíos durante esta etapa de la RdA fueron: el acceso a datos energéticos; la disponibilidad de herramientas para la captura y sistematización, y la capacidad técnica para su análisis. Las brechas de conocimientos significaron un reto adicional.

#### Brasil

- Los participantes, apoyados con la supervisión de los consultores, realizaron los diagnósticos energéticos de las instalaciones de bombeo propuestas.
- Los principales desafíos durante esta etapa de la RdA fueron: el acceso a datos energéticos; la disponibilidad de herramientas para la captura y sistematización, y la capacidad técnica para su análisis. Las brechas de conocimientos significaron un reto adicional.

#### México

- Los participantes, acompañados por los asesores técnicos, utilizaron herramientas de captura para realizar levantamientos de datos de las instalaciones propuestas y generaron los diagnósticos energéticos en los sistemas propuestos.
- Los principales desafíos durante esta etapa de la RdA fueron: el acceso a datos energéticos; la disponibilidad de herramientas para la captura y sistematización, y la capacidad técnica para su análisis. Las brechas de conocimientos, al igual que en Alemania y Brasil, plantearon un reto adicional.

## Definición de metas individuales y colectivas

#### Alemania

- Los objetivos se establecieron en un acuerdo entre la administración de la Red y los municipios. Además del objetivo de ahorro individual por municipio, se definió en la Red un objetivo de ahorro común a implementar.
- Se consideró incluir temas como mecanismos de gestión para financiación de medidas de EE, complementarios a la gestión de recursos para la operación de Redes. Así también, un asesoramiento de financiamiento detallado para medidas de inversión que puedan contribuir para lograr los objetivos.
- Las barreras y obstáculos identificados que impidieron el cumplimiento de metas fueron la falta de recursos económicos y de tiempo para el desarrollo de las propuestas técnicas. Cada Red planteó sus metas definiendo plazos, de acuerdo con la complejidad y los costos asociados.

#### Brasil

- Los objetivos de la Red fueron los mismos del proyecto nacional de economía de energía y pérdidas de agua, con orientación a los ahorros de energía.
- No se consideró incluir temas no técnicos que contribuyeran al logro de los objetivos.
- Los obstáculos identificados en esta etapa fueron los déficits en recursos económicos, conocimientos técnicos y tiempo para el desarrollo de las propuestas técnicas.

#### México

- En las Redes de Morelos y Coahuila fueron establecidos objetivos individuales alcanzables a través de medidas operativas y de inversión, así como capacitación de personas en estándares de competencia. En la RdA de Morelos, en una estación de bombeo por OO; y en la RdA de Coahuila, cuatro estaciones de bombeo por OO. En la RdA de Aguascalientes, dado el corto periodo de tiempo, los objetivos fueron formular procedimientos operativos sistemáticos, como base de un SGEN, y formular medidas operativas de inversión nula para su replicabilidad.
- Se consideró incluir temas como negociaciones con las autoridades enfocadas en el desarrollo de políticas sostenibles.

- Las barreras y los obstáculos identificados que impidieron el cumplimiento de metas fueron la falta de recursos económicos y de tiempo para el desarrollo de las propuestas técnicas. En las Redes de Morelos y Coahuila fue establecida la priorización de cumplimiento de metas con base en los recursos involucrados. A su vez, la Red de Aguascalientes se orientó a metas que no comprometieran los recursos económicos.

## Fase 3. Desarrollo

### Alemania

- En general, las actividades se realizaron de acuerdo con lo planeado, y no hubo cambios significativos que modificaran el programa inicial.

### Brasil

- Cambios relevantes en la agenda acordada. Para mejorar la relación actividades-tiempo, fue la solicitud de los participantes el destinar más tiempo a ejercicios prácticos y lograr mayor interacción con los consultores para aclarar dudas.
- Las dinámicas implementadas en las sesiones de trabajo, los documentos técnicos y los medios utilizados para el desarrollo de las actividades fueron adecuados. Los ejercicios de la RdA se dividen en aquellos de carácter didáctico —a realizarse en el aula— y en aquellos que replican la realidad de la organización del prestador de servicio.

### México

- No hubo cambios relevantes, sólo ajustes menores a las actividades programadas debido a baja asistencia de participantes, sin afectar la programación inicial.
- En la RdA de Morelos participaron tres moderadores a lo largo del programa de actividades, lo que requirió de un esfuerzo de coordinación por parte de la entidad iniciadora local para orientarlos, evitar confusión de los participantes y cumplir con el plan de trabajo. En general, las dinámicas implementadas en las sesiones de trabajo, los documentos técnicos y medios utilizados para el desarrollo de las actividades fueron adecuados.

## Gestión del conocimiento

### Alemania

- En los municipios alemanes, los medios de comunicación más efectivos suelen ser más bien "conservadores": portadas y banners en la plataforma web de la administración de las Redes, intercambio por correo electrónico (correo electrónico y contacto bilateral) y contacto directo por teléfono y/o correo.
- Los seminarios web y otros formatos y herramientas digitales pueden ayudar a mejorar la calidad de los recursos humanos y facilitar el intercambio de conocimientos y experiencias.
- La gestión de la Red es documentada por el administrador y los consultores. El producto se envía a los municipios para presentar resultados intermedios, con el fin de aumentar la aceptación. Se realizan trabajos sistemáticos y también engranajes con los medios de prensa.

### Brasil

- Se desarrolló la plataforma de intercambio de documentos entre los coordinadores de la Red, los consultores externos y los técnicos participantes, misma que transparenta los avances de cada organización involucrada en el desarrollo de las actividades. Herramientas de almacenamiento en la nube (Dropbox) y correo electrónico fueron de gran efectividad y utilizadas por todos.
- Una de las aportaciones locales a la metodología de las RdA fue implementar el método "TCC, Trabajo de Conclusión de Curso", construido día a día, y que genera elementos para el producto final de la Red. Los coordinadores y consultores son los responsables de la documentación. Los participantes contribuyen con esta presentación para sus organizaciones y las ciudades de origen, explicando algún trabajo de EE o gestión de agua llevados a cabo con éxito.

### México

- Talleres, webinars, correo electrónico, mensajería instantánea y documentos en la nube fueron los mecanismos y herramientas más utilizados y eficientes.
- Documentos con información técnica constituyeron el mayor intercambio entre participantes.
- Considerando el contexto actual mexicano, en el cual, derivado de la reforma energética, existe un nuevo esquema de tarifas eléctricas que es desconocido por los usuarios, su explicación a detalle es una petición común en las Redes mexicanas, en los casos particulares de cada participante. Así también, la información sobre nuevas tecnologías aplicables en sus instalaciones.



- La metodología contenida en las Guías establece la elaboración de informes o memorias de cada actividad de la Red, que constituye la documentación sistemática. El responsable de la integración es el moderador con aportaciones del asesor técnico y especialistas participantes, en su caso.

### **Alemania – Brasil – México**

- Para mejorar la gestión del conocimiento, e incentivar su aplicación, se identificó la conveniencia de aumentar la proporción de horas correspondientes a ejercicios prácticos y disminuir las horas de información teórica. En particular, incrementar las sesiones de aprendizaje en campo durante las visitas permitió comprender la aplicación de conocimientos en la práctica. La formulación e implementación de medidas de ahorro estará determinada por las asimetrías de conocimientos y la formación de los participantes.

## **Mecanismos de seguimiento**

### **Alemania – Brasil – México**

- No hubo cambios significativos en el plan de trabajo inicialmente contemplado, sólo algunas adecuaciones particulares para los participantes que deseaban nivelar conocimientos para mejorar su aprendizaje.
- En algunos casos, se adaptaron dinámicas de las sesiones debido a la disminución de asistentes.
- Alemania
- La evaluación de las actividades es realizada con los participantes y por las autoridades municipales, con base en los resultados presentados por el administrador de la Red y los consultores.
- La colaboración en la Red creó una especie de "presión de grupo", por lo que los municipios querían repetir los éxitos de otros participantes de las RdA y se implementaron acciones en consecuencia. Los consultores apoyaron este interés dando seguimiento a las metas y compromisos de los participantes.

### **Brasil**

- Se aplicaron cuestionarios de satisfacción, cuyos resultados fueron positivos.
- Los informes desarrollados por los consultores sobre los avances y el cumplimiento de actividades por parte de los participantes facilitaron que los jefes de estos apoyaran para el desarrollo del programa y el cumplimiento de metas.

### **México**

- En las Redes de Morelos y Coahuila, se efectuaron evaluaciones al final del periodo de actividades, mediante encuesta dirigida a los participantes. Los resultados fueron positivos y las recomendaciones propositivas. En Aguascalientes no se había realizado aún la evaluación.
- Contacto y asistencia personalizados y dinámicas de interacción fueron las estrategias utilizadas por parte de los iniciadores, moderadores y asesores técnicos para garantizar el desarrollo exitoso de la Red.

### **Brasil – México**

- El acompañamiento y soporte hacia los equipos que mostraron rezagos fue efectivo en la mayoría de los casos donde los participantes manifestaron que el exceso de carga de trabajo les impedía cumplir con las actividades de la Red. Pero donde no había interés ni compromiso por cuenta de los participantes, fue imposible convencerlos de realizar las actividades acordadas.

## **Participación y resultados**

### **Alemania**

- Las primeras medidas de EE implementadas fueron de carácter organizativo, generando ahorros en promedio de 8% en el consumo de energía, durante el primer año de operación. Medidas destacadas organizativas: la recopilación de datos, la preparación de informes de energía, y la optimización operativa (calefacción, la ventilación a través de ventanas y la iluminación). Medidas destacadas de inversión: envoltorio del edificio, aislamiento y renovación de ventanas. Medidas destacadas de Ingeniería de sistemas: energías renovables, sistemas de recuperación y/o generación de calor, sustitución de luminarias por tecnología LED, automatización de edificios. Desarrollo destacado de conceptos: protección climática integrada, calefacción urbana y electro-movilidad.
- El principal reto para los municipios fue el esfuerzo financiero que implicaba su participación en la Red y los recursos requeridos para llevar a cabo las medidas a implementar.
- Para los participantes, el reto fue la disponibilidad de tiempo para asistir a las actividades de la Red.

- Los mayores retos para los consultores y el administrador de la Red fueron: la heterogeneidad de conocimientos; la asimetría en tamaño de las organizaciones participantes; la falta de conocimientos previos en el campo de la EE; la dificultad de obtención de datos de consumo de energía; el concebir que la participación en la Red es una carga adicional de trabajo, y las expectativas diferentes de los participantes.
- Las acciones más recurrentes fueron el acompañamiento y apoyo a los participantes y la gestión ante las personas de contacto con las autoridades locales, para lograr la adecuada y oportuna transferencia de información de avances y beneficios alcanzados.

## Brasil

- Los primeros resultados logrados por las organizaciones fueron los planes para gestionar las pérdidas de agua y reducción de uso de energía. Diversos participantes implementaron acciones de economía de energía. Al final, 25% de los participantes orientaron sus planes hacia la gestión de agua y energía, y 50% lo enfocaron para la modernización de instalaciones y equipos. Las medidas más generalizadas fueron la gestión de facturas de energía, y en menor medida, el cambio de los conjuntos de motobombas.
- El principal reto para los municipios fue la disponibilidad de recursos financieros, así como el apoyo de las autoridades municipales para su gestión, aprobación y aplicación en las medidas propuestas.
- El reto para los participantes fue la diferencia de conocimientos y experiencia técnica entre ellos, así como lograr el apoyo de las autoridades para asistir a las sesiones y poder llevar a cabo las implementaciones.
- Para los moderadores y consultores, el mayor reto fue intentar nivelar los conocimientos de los participantes, adecuar las sesiones de los expertos con base a las asimetrías de conocimientos, y cumplir las expectativas de las organizaciones y de los propios asistentes.
- Las acciones implementadas para abordarlos fueron la atención personalizada y el mayor acompañamiento por parte de los consultores.

## México

- En las Redes de Morelos y Coahuila, las primeras medidas de EE implementadas fueron de carácter administrativo. El 20% de los participantes gestionaron cambio de tarifas logrando ahorros de 10% en promedio en el costo de energía. Sólo un participante de la Red de Coahuila realizó sustitución de equipos, lo cual, asociado con el cambio de tarifas, logro ahorros superiores a 16%. La Red de Aguascalientes, dado el corto periodo de desarrollo, contempló implementaciones en el periodo posterior a su conclusión.

- El mayor reto para los municipios fue cumplir el compromiso expreso de las autoridades de dar apoyo y facilidades a sus representantes para que asistieran a las actividades de la Red, lo que comprometía los escasos recursos económicos disponibles.
- Para los participantes, los retos fueron la falta de motivación e interés en la Red y en temas de EE debido, en algunos casos, a la falta de apoyo por parte de las autoridades. Así también, afrontaron limitaciones de recursos y tiempo, excesiva carga de trabajo y distancias importantes que recorrer para asistir a las sesiones de trabajo.
- La falta de información previa sobre el concepto de la Red, los compromisos asumidos por las autoridades municipales para la participación, la falta de conocimientos en temas de EE, la diversidad de áreas de formación, la dificultad de obtención de datos de consumo de energía, el entender que las actividades de la Red serán una carga adicional de trabajo, el desinterés o las expectativas diferentes de los participantes, fueron los mayores retos para los moderadores y asesores técnicos.
- Soporte y asistencia durante y entre las sesiones de trabajo para los participantes y mantener canales de comunicación con las autoridades municipales son elementos necesarios para confirmar el compromiso de participación en la Red.

## Fase 4. Cierre

### Evaluación de la RdA.

#### Documentación de la RdA.

#### Alemania

- Las evaluaciones realizadas al término del programa de actividades validan la metodología como adecuada. Orientan el trabajo hacia los objetivos de la gestión, que fue eficiente, productiva y transparente. Por su parte, los avances individuales de adquisición de conocimientos, definición y cumplimiento de metas definidas, aun con restricciones económicas para su implementación, fueron satisfactorios. Las metas establecidas de la Red fueron claras, pero condicionadas al cumplimiento de la metas individuales.
- El grupo coordinador de la Red elaboró los informes de las actividades, las metas y avances de las organizaciones participantes, mismos que se presentan ante las autoridades municipales y se comparten con los involucrados.

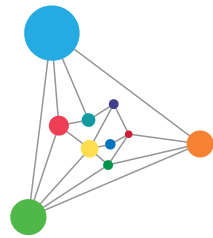
- Al término del periodo de la Red, se realizaron presentaciones a las organizaciones iniciadoras, en particular a las aportantes de los recursos, a los participantes, a los miembros de las comunas y a los medios de difusión locales para mostrar los resultados obtenidos.
- Las directrices de financiamiento establecen periodos de implementación y operación de las RdA de tres años en promedio, y la mayoría de las Redes constituidas que han concluido este periodo han manifestado su interés de continuidad.
- Algunos municipios solicitan apoyo complementario después del tiempo de ejecución de la Red, debido a dificultades con la autogestión de la energía y al exceso en la carga de trabajo.

## Brasil

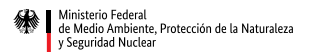
- Las evaluaciones realizadas al final de las actividades programadas indican que la metodología empleada fue adecuada. Los participantes manifestaron su interés en realizar más ejercicios prácticos. La participación de otros técnicos especialistas para temas específicos y la plataforma de comunicación y gestión de información resultaron útiles. Las metas individuales y de los municipios fueron aceptables.
- Los consultores y coordinadores de la Red elaboraron los informes finales que incluían un reporte sobre las organizaciones y potenciales de ahorro, con base en los planes de gestión de pérdidas de agua y ahorro de energía.
- Los iniciadores principales, la GIZ y el Ministerio de las Ciudades elaboraron un video institucional que fue divulgado en redes sociales, el website del Ministerio y en foros temáticos (Rio Water Week).
- Al término del programa inicial de la Red, se consensuó un acuerdo de continuación. La Red ARES PCJ está actualmente en su segunda etapa.
- No se ha documentado ninguna solicitud de apoyo posterior a la implementación de la Red para el seguimiento de las acciones identificadas por parte de las organizaciones municipales participantes.

## México

- En las Redes de Morelos y Coahuila, las evaluaciones realizadas al concluir el término del plan de trabajo validan que la metodología fue adecuada y funcional y evita perder el enfoque de su operación que fue eficiente. Los avances individuales principales fueron los nuevos conocimientos adquiridos y las metas definidas correctas, aunque el cumplimiento depende de la obtención de recursos.
- La metodología contenida en las Guías establece la elaboración de informes o memorias de cada actividad de la Red, que constituye su documentación sistemática. El responsable de la integración es el moderador, con aportaciones del asesor técnico y especialistas participantes, en su caso.
- Se realizaron eventos de cierre y presentación de resultados. En los casos de las Redes de Morelos y Coahuila se elaboraron documentos memoria para su divulgación. Estos se encuentran disponibles para su descarga en los portales de la GIZ y la Conuee. Para la Red de Aguascalientes se elaboró video que muestra testimonios de los participantes, mismo que se ha divulgado en las plataformas de comunicación de los iniciadores y es accesible para el público en general.
- En las Redes de Morelos y Coahuila sí se realizaron evaluaciones, planteamientos y acuerdos de continuidad. Sólo en Coahuila se logró implementar una segunda fase, con financiamiento mayoritariamente de la COCEF y la asistencia técnica de la GIZ. En Aguascalientes, aún no se ha realizado una evaluación, pero los participantes manifestaron su interés en la continuidad.
- No hay casos documentados de solicitudes de apoyo para acompañamiento técnico posterior a la conclusión de las actividades de la Red.



Por encargo de:



de la República Federal de Alemania