

# Documento Memoria

de la Red de Aprendizaje de Sistemas  
de Gestión de la Energía a nivel  
municipal del estado de Oaxaca

2020 - 2021



**Publicado por:**

**Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

© Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH  
Dag-Hammerskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn/Alemania  
www.giz.de

Agencia de la GIZ en México  
Av. Insurgentes Sur No. 826, PH, Col. del Valle, Alcaldía Benito Juárez  
03100, Ciudad de México, México  
T +52 55 55 36 23 44  
F +52 55 55 36 23 44  
E [giz-mexiko@giz.de](mailto:giz-mexiko@giz.de)  
I [www.giz.de/mexico](http://www.giz.de/mexico)

Hecho en México

Distribución gratuita. Prohibida su venta. Queda prohibido el uso para fines distintos al desarrollo social. Se autoriza la reproducción sin alteraciones del material contenido en esta obra, sin fines de lucro y citando la fuente.

Autores

Francisco Padrón Gil y Juan Rubén Zagal León - GFA.

Personas responsables

Daniela Méndez Bellamy – GFA

Con la colaboración de Claudia Fernández del Castillo, Margot Aguilar y Ana Gabriela García.

Revisión técnica:

Nadège Richard

Revisión del documento de GIZ:

Lorena Espinosa, Sofia Elizalde, Lishey Lavariega,  
Adriana Aragón

Diseño editorial

Sk3 Estudio Creativo S.A. de C.V.

Junio de 2022

# Documento Memoria

de la Red de Aprendizaje de Sistemas  
**de Gestión de la Energía a nivel  
municipal del estado de Oaxaca**

2020 - 2021



Redes de Aprendizaje  
EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>5</b>
--------------------------	----------

<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	
1.1 Antecedentes	8

<b>2 INICIO DE LA RED</b>	<b>10</b>
2.1 Desarrollo de la RdA	11
2.1.1 Talleres presenciales y virtuales	13
2.1.2 Webinars.	16
2.1.3 Asesoría personalizada	17
2.2 Cierre de la RdA	18
2.3 Diagnóstico del estado inicial de la RdA	19
2.4 Determinación de la línea base	21
2.5 Políticas energéticas y manuales SGen	22
2.6 Plan de comunicación al interior de la organización	22
2.7 Potenciales de ahorro del diagnóstico por municipio y por estado	23
2.8 Perspectiva de género	24

<b>3 RESULTADOS E IMPACTOS DE LA RDA</b>	<b>26</b>
3.1 Impactos energéticos	26
3.2 Impactos económicos	26
3.3 Impactos ambientales	27
3.4 Impactos sociales	27
3.5 Fortalecimiento de capacidades	27

<b>LECCIONES APRENDIDAS EN LA IMPLANTACIÓN DE RDA EN FORMATO HÍBRIDO</b>	<b>28</b>
--	-----------

<b>4</b>	4.1 Beneficios percibidos por las personas participantes	28
	4.2 Formación de la RdA	28
	4.3 Organización de la RdA	29
	4.4 Definición de metas	29
	4.5 Participantes	29
	4.6 Talleres y su contenido	30
	4.7 Asesoría / seguimiento de avances	30
	4.5 Brechas identificadas en la implementación	31





## 5

RECOMENDACIONES

32

## 6

RESUMEN DE LA EXPERIENCIA  
DE IMPLEMENTACIÓN HÍBRIDA RDA

34

## 7

CONCLUSIONES GENERALES

35

## • LISTA DE ANEXOS



**Anexo 1.** Ejemplo de Política Energética: Municipio de Santa María Atzompa

**Anexo 2.** Ejemplo de Política Energética firmada: Municipio de San Sebastián Tutla

**Anexo 3.** Ejemplo de Política Energética: Municipio de Oaxaca de Juárez

## • LISTADO DE FOTOS



**Fotografía 1.** Participantes en el Taller 1

**Fotografía 2.** Evento de firma de la adopción de la política energética municipal con autoridades estatales y municipales

**Fotografía 3.** Presentación del trabajo. Taller 4

**Fotografía 4.** Acompañamiento técnico

**Fotografía 5.** Evento de cierre de la RdA y firma de manuales de SGEEn municipales

**Fotografía 6.** Ejemplo de comunicación de política energética en el Municipio de Santa María Atzompa.

## • LISTA DE TABLAS



**Tabla 1.** Consumo de Energía por Municipio

**Tabla 2.** Reducción en consumo y ahorros por municipio

**Tabla 3.** Riesgos y oportunidades para la implementación de un SGEEn en los municipios

**Tabla 4.** Reducción en consumo y ahorros por municipio

**Tabla 5.** Datos de la población desagregada por sexo de los municipios de la RdA

## ABREVIACIONES



**RdA** Red de Aprendizaje

**SGEEn** Sistema de Gestión de la Energía

**GIZ** Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable

**SEBIEN** Secretaría de Bienestar del estado de Oaxaca

**EE** Eficiencia Energética



# Resumen Ejecutivo

Una Red de Aprendizaje (RdA) es un espacio de colaboración donde se reúnen diferentes actores que persiguen un objetivo común, valiéndose para lograrlo del intercambio de experiencias, así como del seguimiento y asesoría técnica brindada tanto por una persona experta técnica y un moderador. En específico, las RdA de Eficiencia Energética en Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) tienen por objetivo mejorar el desempeño energético de las organizaciones participantes en la misma. El proceso de la RdA comienza con un análisis de los desempeños energéticos de cada uno de los participantes, a partir de este y de acuerdo a las áreas de oportunidad identificadas mediante un diagnóstico energético cada participante fija un plan de acción con metas a corto, mediano y largo plazo. A la par de este proceso y con la finalidad de nutrirlo, los participantes se reúnen periódicamente para intercambiar experiencias y avances en talleres moderados.

En específico este documento describe el proyecto de “Redes de Aprendizaje (RdA) para la Implementación de Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) en municipios”, es un proyecto que contribuye a la transformación del sistema energético de México mediante la mejora del uso y consumo de la energía, así como de la eficiencia energética (EE) a nivel municipal. Este proyecto fue implementado por el “Programa Apoyo a la Implementación de la Transición Energética en México” (TrEM de la por la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México (GIZ por sus siglas en alemán) el cual, tiene como objetivo apoyar el fortalecimiento de las condiciones marco para la implementación de la transición energética.

El objetivo principal del proyecto de RdA de SGEn en municipios fue el establecimiento y la moderación de tres redes municipales de aprendizaje con base en instrumentos internacionales, los cuales fueron adaptados a las condiciones mexicanas y a los miembros de las redes para poder aplicar medidas concretas de eficiencia energética adecuadas a las capacidades institucionales de cada estado y municipio. Estas redes se desarrollaron en Oaxaca, Tabasco y Yucatán. Como resultado de la misma se establecieron dos metas que permitirían medir el éxito de la Red:

1. Los municipios firmarían su política energética;
2. Desarrollo del manual del sistema de gestión de la energía municipal adecuado a su contexto y, basado en la ISO 50001-2018.

Sobre la implementación de este proyecto resulta relevante mencionar que, debido a la pandemia por COVID-19 la cual, comenzó en el año 2020, la implementación de la Red se desarrolló de manera híbrida, es decir, con algunas actividades presenciales y otras virtuales. La Red comenzó con talleres virtuales y, durante los primeros meses del año 2021 se hicieron los diagnósticos energéticos



en los municipios. Como resultado de estos, se encontró, entre otros muchos resultados, que ninguno de los municipios participantes había realizado con anterioridad una revisión de sus consumos energéticos. El desarrollo de los talleres posteriores a los diagnósticos se llevó a cabo de manera presencial. Así mismo, los municipios recibieron asesoría virtual y acompañamiento técnico a lo largo del desarrollo de la RdA.

Dado este antecedente, el documento presente describe la Red de Aprendizaje (RdA) para la implementación de Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) en Oaxaca, el cual, tuvo como objetivo acompañar a seis municipios en la implementación de su SGEn y desarrollar las competencias del personal involucrado para la gestión del sistema de mejora continua. Los municipios que participaron fueron San Sebastián Tutla, Santa María Atzompa, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca de Juárez, Villa de Zaachila y Cuilápam de Guerrero, todos pertenecientes a la zona de Valles Centrales del estado.

La Red fue implementada entre septiembre de 2020 y octubre de 2021 y se contó con la participación de 20 personas funcionarias públicas integrantes de los equipos municipales y con el apoyo de 13 estudiantes de tres instituciones académicas que son: el Instituto Tecnológico de Oaxaca, el Instituto Tecnológico del Valle Etla y la Universidad Tecnológica de los Valles Centrales de Oaxaca. De tal forma se logró desarrollar capacidades técnicas en 33 personas.

La RdA comenzó con el desarrollo de diagnósticos energéticos, en los cuales fue posible determinar los potenciales de ahorro y las áreas de oportunidad de ahorro, dando prioridad a aquellas que se encontraban dentro del alcance del SGEn de cada municipio. Derivado de lo anterior, las principales oportunidades de ahorro se encontraron en el sistema de alumbrado público, principalmente mediante la disminución del consumo energético y también mediante corrección de censos y tarifas. Por otro lado, se encontraron importantes oportunidades de ahorro en equipos de bombeo, para lograr dicho ahorro se sugirió tener actualizaciones a las tarifas correctas y un adecuado mantenimiento de los cuadros de control y motores para evitar el desbalanceo de fases y un bajo factor de potencia. Estas medidas representan un ahorro superior al 35% respecto a los costos de alumbrado público actuales del municipio, lo que generarían más de cinco millones de pesos anuales en ahorros para cada uno de los seis municipios.

**Tomando en consideración la anterior identificación de oportunidades, fueron implementadas mejoras de desempeño energético que, a su vez fomentarán ahorros energéticos a través de medidas a corto plazo que implicarán una baja o nula inversión las cuales pueden observarse en la siguiente tabla.**

### RESUMEN GLOBAL DE RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS SGEN EN MUNICIPIOS DE OAXACA

	Reducción potencial de consumo de energía (kWh/año)	Ahorros potenciales en costes anuales (\$/año)	TCo2 evitadas (tCO2 equivalente/año)
Cuilápam de Guerrero	178 409	802 443	144
Oaxaca de Juárez	16 515	269 231	9
San Sebastián Tutla	201 214	533 506	58
Santa Cruz Xoxocotlán	520 808	2 187 393	262
Santa María Atzompa	90 138	582 413	42
Villa de Zaachila	252 248	1 072 032	163
<b>Totales</b>	<b>1 259 332</b>	<b>5 447 108</b>	<b>678</b>

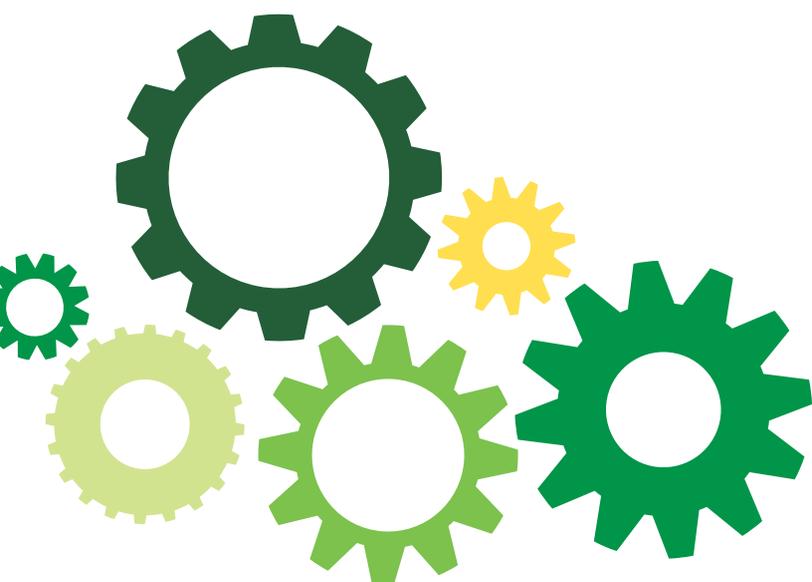


Por otro lado, y en función del desarrollo y fortalecimiento de capacidades, aspecto medular de las Redes de Aprendizaje, fueron desarrollados planes de acción que respondieran a las necesidades de cada municipio bajo un ciclo de planificar, tomar acción, verificar y actuar. Estos planes fueron herramientas de suma utilidad para fortalecer las capacidades locales de los municipios ya que mediante estos se tuvo una asesoría continua a los participantes, por lo cual este elemento puede ser resaltado como una buena práctica de la RdA.

**Otros resultados que pueden identificarse como logros importantes, fueron:**

1. Sensibilización de las autoridades municipales de la importancia de la reducción del consumo energético
2. Las estrategias de comunicación que impulsaron los municipios ha logrado una mayor sensibilización de la ciudadanía en general
3. Se han fortalecido las capacidades de las personas que participaron en la red así como la de los estudiantes que apoyaron.

Finalmente, para dar por concluida esta red, se realizó un evento público organizado por la Secretaría del Bienestar (SEBIEN) del gobierno del estado de Oaxaca, en marzo de 2021, en este os seis presidentes de los municipios participantes en la RdA firmaron la política energética de acuerdo con el SGen de su municipio. Estas políticas energéticas estuvieron alineadas con los requisitos de la norma de sistemas gestión de la energía ISO 50001-2018. En este evento las autoridades se comprometieron también a la mejora continua y al uso eficiente de la energía



“ La Red fue implementada entre septiembre de 2020 y octubre de 2021 y se contó con la participación de 20 personas funcionarias públicas integrantes de los equipos municipales y con el apoyo de 13 estudiantes de tres instituciones académicas que son: el Instituto Tecnológico de Oaxaca, el Instituto Tecnológico del Valle Etna y la Universidad Tecnológica de los Valles Centrales de Oaxaca. De tal forma se logró desarrollar capacidades técnicas en 33 personas.



# Introducción

## 1.1 Antecedentes

Una RdA es un espacio de colaboración donde se reúnen diferentes actores que persiguen un objetivo común, valiéndose para lograrlo del intercambio de experiencias, así como del acompañamiento técnico brindado por expertos y expertas en la materia. Las RdA de SGEN en municipios tienen por objetivo mejorar el desempeño energético de las organizaciones participantes. Están conformadas por organizaciones que analizan su desempeño energético al momento de iniciar la red, fijan una meta conjunta con base en los potenciales de mejora identificados, y se reúnen periódicamente para intercambiar experiencias y avances en talleres moderados.

La implementación exitosa de una RdA se apoya sobre cinco pilares fundamentales:

- **La elaboración de diagnósticos iniciales** que permitan establecer una línea de base o punto de partida contra el que se medirán los avances y el éxito de la red.
- **La definición de metas**, tanto individuales como compartidas, y contar con el compromiso voluntario de las personas participantes para alcanzarlas en el marco de tiempo definido para la red.
- **El acompañamiento técnico** orientado a ayudar a las personas participantes a cumplir con las metas fijadas.
- **Las reuniones presenciales periódicas** con moderación profesional, con la finalidad de maximizar el intercambio de información y conocimientos
- **La realización de una evaluación final** para determinar hasta qué punto se han alcanzado las metas de la red.

La experiencia alemana ha demostrado que las organizaciones que forman parte de una RdA obtienen mejores resultados que las que implementan medidas de eficiencia energética por su cuenta.

Esto se debe, por una parte, a que las RdA permiten reducir los costos asociados a la implementación de mejoras gracias a las

economías de escala que se generan, por ejemplo, al contratar una capacitación para el grupo en lugar de hacerlo de forma individual. Por otra parte, el conjunto de relaciones personales, interacciones y conexiones entre participantes de una RdA son sumamente valiosas y fuentes de aprendizaje.

En la medida en que se desarrollan y multiplican los vínculos e interacciones entre los miembros, las redes se consolidan y fortalecen, favoreciéndose así la obtención de resultados y el cumplimiento de los objetivos. También es importante destacar que las dinámicas grupales de sana competencia juegan un rol fundamental en la efectividad de esta metodología, ya que la presión de grupo para alcanzar las metas planteadas hace que el progreso sea más rápido y los resultados sean de mejor calidad.

En Alemania, de 2008 a 2014 se llevó a cabo un proyecto piloto financiado por el Ministerio Federal de Medio Ambiente de dicho país (BMUB por sus siglas en alemán) en el cual se implementaron 30 RdA con una duración promedio de 3 años. Las organizaciones que participaron lograron mejorar su eficiencia energética dos veces más rápido que las que implementaron mejoras de forma individual durante el mismo periodo.



En el año 2009 surgieron empresas especializadas en la implementación de la metodología de RdA de EE en Alemania, generándose así un nuevo modelo de negocios. Desde el año 2013, las redes se están implementando sin apoyo económico del gobierno alemán, siendo las mismas organizaciones participantes quienes de manera voluntaria cubren los costos que implica participar en una red.

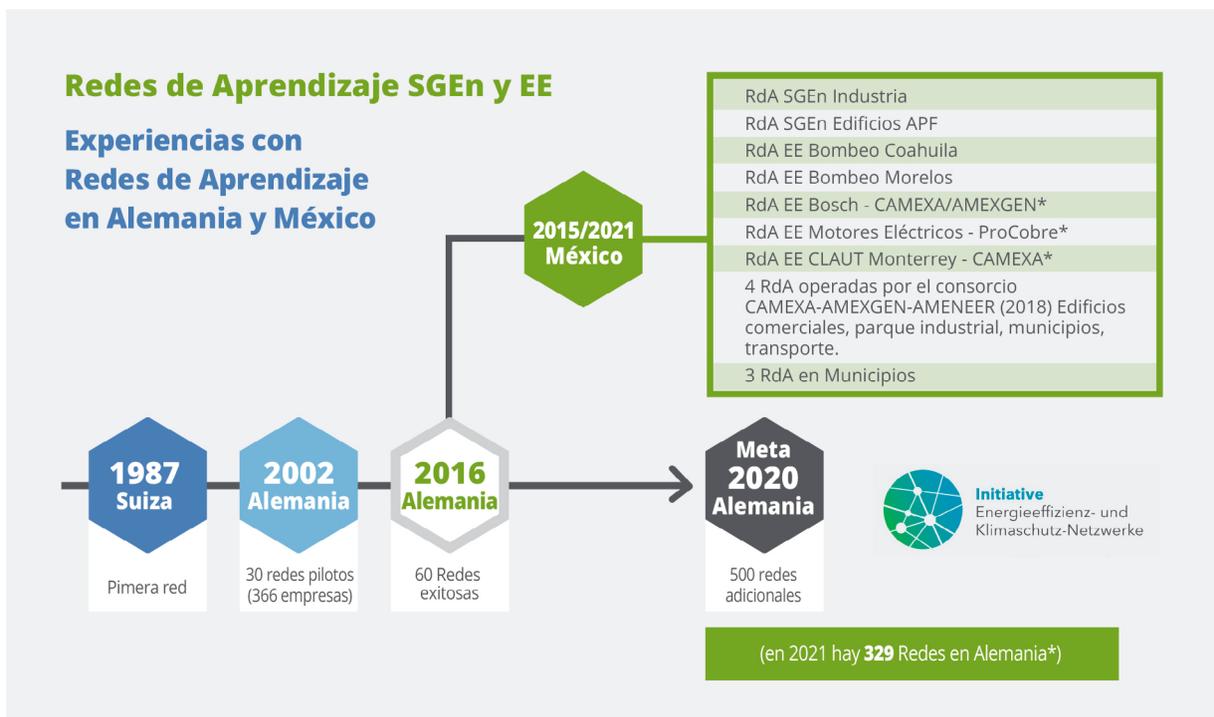
Hasta 2016 se habían implementado 80 redes (OECD/IPEEC 2016) y, dado el gran éxito de esta metodología, el gobierno alemán estableció la meta de implementar un total de 500 Redes de Aprendizaje para el año 2020 en su Plan Nacional de Eficiencia Energética.

**En México, la GIZ impulsó la primera RdA en EE en 2016 y, desde ese año, se han establecido varias redes con su apoyo en diferentes estados de la República.**

El proyecto de Redes de Aprendizaje para la Implementación de Sistemas de Gestión de la Energía (SGEn) en municipios, es un proyecto que contribuye a la transformación del sistema energético de México mediante la mejora del uso y consumo de la energía, así como de la eficiencia energética (EE) a nivel municipal.

Este proyecto forma parte del “Programa Apoyo a la Implementación de la Transición Energética en México” (TrEM) que es implementado por la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable en México (GIZ por sus siglas en alemán) y tiene como objetivo apoyar el fortalecimiento de las condiciones marco para la implementación de la transición energética.

**Figura 1.** Experiencias con RdA en Alemania y México



El objetivo principal del proyecto de Redes de Aprendizaje fue el establecimiento y la moderación de tres redes municipales de aprendizaje con base en instrumentos internacionales, los cuales fueron adaptados a las condiciones mexicanas y a los miembros de las redes para poder aplicar medidas concretas. Estas redes se desarrollaron en Oaxaca, Tabasco y Yucatán.

El objetivo de la RdA de Oaxaca fue establecer un espacio de colaboración y aprendizaje entre diversos municipios de con el acompañamiento técnico en la implementación de un SGEN de acuerdo con la norma ISO 50001-2018, así como desarrollar competencias en los municipios participantes para la gestión del sistema de mejora continua.



# 2.

## Inicio de la RED

La Red inició el 21 de septiembre de 2020 en conjunto con las Redes de Aprendizaje de Yucatán y Tabasco, siendo los gobiernos de los tres estados los iniciadores de la Red. Se hizo un evento de lanzamiento virtual en conjunto con las otras Redes. Los municipios participantes al inicio de la Red fueron cinco: San Sebastián Tutla, Santa María Atzompa, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca de Juárez y Villa de Zaachila. Estos fueron seleccionados por la Secretaría de Bienestar (SEBIEN) del estado de Oaxaca en conjunto con la GIZ. Todos los municipios se encuentran ubicados en la zona de Valles Centrales, por lo que tienen cercanía entre ellos y a la capital del Estado.

**Tabla 1.** Distribución por sexo y carrera profesional del grupo de estudiantes que participaron en la RdA

Institución académica	Carrera	Estudiantes
Universidad Tecnológica de los Valles	Energías Renovables	3 hombres / 3 mujeres
Centrales de Oaxaca Instituto Tecnológico del Valle de Etla	Energías Renovables	2 mujeres / 1 hombres
Instituto Tecnológico de Oaxaca	Gestión empresarial Ingeniería Civil	2 hombres

“ El objetivo de la RdA de Oaxaca fue establecer un espacio de colaboración y aprendizaje entre diversos municipios de con el acompañamiento técnico en la implementación de un SGE de acuerdo con la norma ISO 50001-2018, así como desarrollar competencias en los municipios participantes para la gestión del sistema de mejora continua.



## 2.1 Desarrollo de la RdA

La red de Oaxaca se desarrolló entre los meses de septiembre de 2020 a octubre de 2021. Como se mencionó previamente. Inició con la participación de cinco municipios, y en el mes de enero se sumó también el municipio de Cuilápam de Guerrero.

Debido a la pandemia ocasionada por la COVID-19, las actividades de la Red comenzaron de manera virtual para los primeros dos talleres y fue hasta comienzos del año 2021 que se pudieron llevar a cabo las primeras actividades presenciales con las visitas del acompañante técnico para hacer los diagnósticos energéticos en los municipios.

En estas visitas se acudió a las instalaciones de los municipios en conjunto con personal de la SEBIEN y las personas estudiantes que hasta ese momento estaban involucradas.

El tercer, cuarto y quinto taller se pudieron hacer de manera presencial y entre los talleres se hicieron sesiones de acompañamiento y seguimiento de manera virtual para apoyar a los municipios en los avances del trabajo. En diciembre del 2020 se comenzaron a gestionar las alianzas con la Universidad Tecnológica de los Valles Centrales de Oaxaca (UTVCO), el Instituto Tecnológico del Valle de Etla y el Instituto tecnológico de Oaxaca, para contar con el apoyo de las y los estudiantes.

A partir del mes de enero 2021 se pudieron consolidar dichas alianzas y en el mes de febrero se comenzaron a involucrar las personas estudiantes en las actividades de la Red. Se hicieron reuniones con ellos y se les asignaron los municipios a los que apoyarían para llevar a cabo el trabajo de elaboración de los manuales.

**Tabla 2.** Calendario de talleres realizados en la RdA de SGEN Municipales de Oaxaca

Taller	Fecha	Objetivo	Modalidad
Taller 1	21, 23, 28, 30 de septiembre y 1 de octubre 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dar a conocer el modelo de SGEN y la metodología de las Redes de Aprendizaje, así como los primeros conceptos de un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn).</li> <li>Se presentó el ciclo de mejora continua y cómo se aplica al municipio.</li> </ul>	Virtual
Taller 2	8, 10, 15 y 17 de diciembre 2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar un plan de acción para abordar riesgos y oportunidades.</li> <li>Determinar límites y alcances.</li> <li>Concluir con el contexto del municipio.</li> <li>Entender los usos de energía, desempeño energético e indicadores de desempeño energético.</li> <li>Contar con un borrador de política energética redactada y entender principios de energía.</li> <li>Entender las Facturas CFE y saber analizarlas.</li> <li>Tener una comprensión de los principales consumos del municipio.</li> <li>Revisar y actualizar en análisis de Brecha.</li> <li>Empezar a pensar programación de diagnósticos energéticos.</li> </ul>	Virtual
Taller 3	14 y 15 abril 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover el liderazgo de los municipios en el proyecto.</li> <li>Incentivar la coordinación de los equipos del personal de los municipios con los estudiantes.</li> <li>Repaso de los sistemas de gestión de la energía.</li> <li>Definir plan de acción.</li> </ul>	Presencial



<b>Taller 4</b>	13 y 14 mayo 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzar el concepto de planificar –hacer –verificar –actuar.</li> <li>• Contar con un plan de acción para recopilación de información.</li> <li>• Primer vistazo a la fase hacer de la norma.</li> <li>• Identificar necesidades de capacitación.</li> <li>• Comenzar con la elaboración del manual del SGE.</li> <li>• Incluir los puntos necesarios para elaboración de los SGE dentro de nuestros planes de acción.</li> <li>• Aprender de las experiencias y avances de otros municipios.</li> </ul>	Presencial
<b>Taller 5</b>	23 y 24 junio 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzar el concepto de planificar – hacer –verificar –actuar.</li> <li>• Reforzar los conocimientos aprendidos hasta el momento.</li> <li>• Conocer los avances de cada uno de los municipios y compartir entre ellos sus experiencias.</li> <li>• Fortalecer el trabajo de los Manuales de Sistemas de Gestión de la Energía de cada uno de los Municipios.</li> <li>• Conocer más sobre la evaluación técnica económica de proyectos.</li> <li>• Vincularse con personal de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Oaxaca (SAPAO) para la implementación de acciones en los municipios.</li> </ul>	Presencial
<b>Taller 6</b>	24, 25 y 26 agosto 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar en los Manuales de SGE de cada uno de los municipios.</li> </ul>	Virtual
<b>Taller Cierre</b>	13 y 14 octubre 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacer una revisión general sobre el proceso de la red de aprendizaje y lo aprendido durante los talleres de la red.</li> <li>• Hacer el cierre del trabajo hecho por los municipios durante el proceso.</li> <li>• Contar con los manuales de sistemas de gestión de la energía municipales aprobados y firmados por los presidentes municipales.</li> </ul>	Presencial



La coordinación con las personas participantes se hizo principalmente a través de un grupo de mensajería por Whatsapp para toda la red y de grupos por municipio, siendo ese el canal de comunicación más eficiente entre todos. Se utilizó la plataforma de Microsoft Teams para compartir documentos y para el trabajo colaborativo en los manuales de los SGE municipales.

## 2.1.1 Talleres presenciales y virtuales

En los talleres se abordaron los siguientes temas:

**El primer taller**, que se llevó cabo de manera virtual, tuvo como objetivo dar a conocer el modelo y la metodología de las Redes de Aprendizaje, así como los primeros conceptos de un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn).

Se presentó el ciclo de mejora continua y cómo se aplica al municipio, se describió qué es la gestión de la energía y un SGEn, con ejemplos de casos de estudio de SGEn a nivel municipal. Se presentó la norma ISO 50001:2018 de manera general y la estructura que tiene, sobre la cual se basó el trabajo de la Red y a lo largo de los talleres.



*También se abordó el tema del contexto de la organización y se trabajó en hacer un análisis PESTEL (político, económico, sociocultural, tecnológico, ecológico / ambiental, legal) y un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas) por municipio.*



**El segundo taller** también fue virtual. En este taller se repasó el tema de roles, es decir, los diferentes papeles que se tienen en la participación de la red: como participantes municipales qué es lo que les toca hacer; al acompañante técnico y a la moderadora, qué es lo que les corresponde; en el caso del grupo de estudiantes también fue importante identificar sus responsabilidades al igual que a las autoridades municipales.

Se presentó un documento de Análisis de Brecha, el cual fue completado de manera colaborativa a lo largo de los talleres. Finalmente se abordó el tema de límites y alcances, y se les pidió trabajar por municipio para establecer los límites y alcances de su SGEn.

**Fotografía 1.** Participantes en el Taller 1



Se hizo un ejercicio para la identificación de los puestos que tienen impacto en el SGEn de cada municipio.

Después se presentó el concepto de política energética y se hizo un primero ejercicio de formulación. Se revisaron los riesgos y oportunidades, que se presentan en la siguiente tabla.

**Tabla 3.** Riesgos y oportunidades para la implementación de un SGE en los municipios

RIESGOS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño del municipio (grande), lo que puede complicar la coordinación entre actores.</li> <li>• Falta de sensibilidad / sensibilización para involucrarse en el proyecto.</li> <li>• El no poder encontrar la razón de ser del proyecto.</li> <li>• Dimensión de la población en la que se implementa el SGE.</li> <li>• La posible no implementación del proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño del municipio: se pueden involucrar más actores.</li> <li>• La implementación del SGE como un importante detonador para avanzar en la GE y en la adquisición de nuevas tecnologías.</li> <li>• Beneficios ambientales para los municipios.</li> <li>• Beneficios económicos por el ahorro en el uso de energía.</li> </ul>

Se revisaron también algunos principios de eficiencia energética como: ¿Qué entendemos por eficiencia energética?, consumo de energía, variabilidad energética, proceso de eficiencia energética, punto de partida, y medición y verificación.

También se hizo una revisión de un recibo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para ilustrar cómo se puede analizar, y conocer mejor sobre las tarifas energéticas y el análisis de consumo.

Se empezó a trabajar en la planeación, en concreto la definición de objetivos. También se realizó una presentación sobre revisión energética, línea base e indicadores de desempeño energético acompañado de un ejercicio ilustrativo para trabajar sobre los conceptos. Durante el taller se pidió a cada uno de los municipios hacer una presentación de sus avances del trabajo asignado desde el primer taller.

**El tercer taller** se pudo llevar a cabo de manera presencial y se contó con la participación de estudiantes que se sumaron a la Red durante los meses de enero y febrero. Se hicieron diversas actividades para conocernos mejor y poder establecer mecanismos claros de comunicación y conducción entre los equipos de los municipios, además de establecer lazos de

**Fotografía 2.** Evento de firma de la adopción de la política energética municipal con autoridades estatales y municipales



confianza como Red. Se abordaron de manera más concreta los temas de alumbrado público, bombeo de agua y edificios públicos y se les pidió que en los municipios identificaran su plan de acción para aquellas áreas a atender dentro de su SGE. También se trabajó sobre la definición de objetivos, metas y planes de acción de todo su SGE, y finalmente se habló de manera breve sobre información documentada.



**El cuarto taller** se realizó de manera presencial en la ciudad de Oaxaca. Comenzó con la revisión de sus planes de acción, de los avances logrados hasta el momento y se les pidió identificar aquellos retos que han afectado su logro.

Se hizo un repaso de los diagnósticos energéticos, así como un análisis de cómo se ha hecho la recopilación de datos de los municipios y los retos encontrados.

A continuación, se presentan los avances y logros, alcanzados por los municipios participantes, hasta el cuarto taller.

Municipio	Avances
<b>Santa María Atzompa</b>	<p><b>Elaboración del oficio para el retiro de máquinas expendedoras</b></p> <p><b>Visita al palacio municipal para la propuesta (colocación de paneles solares)</b></p> <p><b>Visita a los pozos del municipio para la realización del expediente tomando datos generales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de la zona</li> <li>• Coordenadas</li> <li>• Datos técnicos</li> <li>• Condiciones del sistema</li> <li>• Mantenimiento</li> <li>• Recomendaciones</li> </ul>
<b>Santa Cruz Xoxocotlán</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de los recibos de luz del alumbrado público y edificios. Mayor comunicación con el municipio de Santa Cruz Xoxocotlán. Respuesta por parte de personal encargado.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> </ul>
<b>Villa de Zaachila</b>	<p><b>Alumbrado público</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Censo de luminarias</li> <li>• Obtención del Censo de CFE 20-21</li> </ul> <p><b>Planta de tratamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de recibos</li> </ul> <p><b>Edificios públicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concientización del personal</li> <li>• Elaboración de boceto sobre ahorro energético</li> </ul>
<b>Oaxaca de Juárez</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis energético</li> <li>• Firma de la política energética</li> <li>• Participación en el Programa Presupuestario "Programas Nacionales Estratégicos de Ciencia Tecnología y Vinculación de los Sectores Social, Público y Privado"</li> <li>• "Adaptación y mitigación del Cambio Climático en la Ciudad de Oaxaca de Juárez, Oaxaca."</li> </ul>
<b>San Sebastián Tutla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor comunicación y compromiso por parte del municipio.</li> <li>• Respuesta por parte de personal encargado.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Realización de censos</li> <li>• Exploración de planos</li> <li>• Exploración de necesidades</li> </ul>
<b>Cuilápam de Guerrero</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización del censo</li> <li>• Reducción en el número de luminarias existentes</li> <li>• Eliminación de cobro que no pertenece a nuestro municipio</li> <li>• Hallazgo de alternativas más óptimas para el cambio de luminarias de vapor de sodio.</li> </ul>



### Fotografía 3. Presentación del trabajo. Taller 4



Se mostró un primer ejemplo de Manual de SGEN y se les pidió revisarlo para generar un primer índice de sus manuales. Además de revisar de nuevo la línea base y los indicadores energéticos, se habló sobre los pasos para incorporar el SGEN con el trabajo hecho hasta el momento en los talleres de la Red. Durante todo el taller los municipios hicieron presentaciones sobre sus avances.

**En el quinto taller**, que se hizo de manera presencial, se trabajó en el tema de diseño y adquisición y se hizo también trabajo por municipio en cada uno de sus manuales. Se contó con la participación de personal de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Oaxaca (SAPAO) para conocer mejor cómo se pueden implementar medidas de gestión o eficiencia energética en los municipios y sobre todo contar con comunicación directa con las dependencias para poder desarrollar de una manera más exitosa las iniciativas que emprenden los municipios.

Se hicieron ejercicios de venta interna del proyecto, considerando que unos municipios cambiarán de administración y se les tendrá que mostrar de qué va el SGEN del municipio. Durante el taller se hicieron presentaciones de los avances de cada uno de los municipios.

**El sexto taller** se tuvo que hacer de manera virtual, por lo que se aprovechó para hacer una dinámica de trabajo un poco distinta para trabajar en cada uno de los manuales de los municipios, lo que permitió tener un gran avance para las siguientes semanas de trabajo.

## 2.1.2 Webinarios

Con la finalidad de fortalecer algunas de las temáticas clave de los SGEN municipales, como parte del Programa de Redes de Aprendizaje en Sistemas de Gestión de la Energía a nivel municipal se programaron 4 webinarios en los que participaron los municipios de las redes de los tres estados. **Los temas que se abordaron fueron los siguientes:**

**1. Comunicación efectiva** (octubre de 2020). El objetivo del webinar fue el de proporcionar información a los participantes sobre cómo identificar y establecer mecanismos de comunicación de las actividades de implementación, seguimiento y mejora continua del SGEN. Adicionalmente, como parte del webinar se presentaron casos de éxito en la formulación del plan de comunicación del SGEN.

**2. La importancia de la política energética en el sistema de gestión** (noviembre de 2020). El objetivo del webinar fue el de sensibilizar a los participantes acerca de la importancia de la política energética, así como el de resaltar los aspectos clave que debe contener la política energética de la organización y exponer algunos ejemplos de política energética.

**3. Información documentada** (febrero de 2021). El objetivo del webinar fue el de fortalecer las capacidades de los asistentes para la elaboración de un plan para el diseño, elaboración y gestión de la documentación requerida por los SGEN basados en ISO-50001:2018.

**4. Eficiencia energética en edificios públicos y evaluación técnico-económica de medidas de eficiencia energética** (mayo de 2021). El objetivo del webinar fue el de fortalecer las capacidades de los asistentes en la identificación y evaluación técnico-económica de medidas de eficiencia energética en edificios públicos.



*Se contó con la participación de personal de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Oaxaca (SAPAO) para conocer mejor cómo se pueden implementar medidas de gestión o eficiencia energética en los municipios.*



Adicionalmente y por iniciativa de la Red de Aprendizaje de Yucatán, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) fue invitada a impartir otros dos webinarios para reforzar los temas de eficiencia energética en los dos sectores de mayor consumo de energía en los municipios. Estos temas fueron los siguientes.

**5. Eficiencia energética en el alumbrado público municipal** (enero 13 de 2021). El webinar tuvo como objetivo el fortalecimiento de las capacidades de los asistentes para la identificación y evaluación de proyectos de eficiencia energética en sistemas de alumbrado público, así como presentar a los participantes el “Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público”, mediante el cual se puede obtener financiamiento e incentivos económicos para la implementación de proyectos de sustitución de luminarias por luminarias eficientes para el alumbrado público municipal.

**6. Eficiencia energética en el bombeo de agua potable** (enero 27 de 2021). El webinar tuvo como objetivo el fortalecimiento de las capacidades de los asistentes para la identificación y evaluación de proyectos de eficiencia energética en sistemas de bombeo, así como presentar las herramientas de la CONUEE para la evaluación de medidas de eficiencia energética en sistemas de bombeo de agua.

Después de las sesiones de webinarios y en conjunto con las otras redes, se llevaron a cabo breves sesiones de trabajo bajo la modalidad de taller, con las personas participantes de la Red de Oaxaca atendiendo los temas revisados en los webinarios y buscando reforzar el aprendizaje. Algunos temas se siguieron desarrollando en los talleres y durante las sesiones de acompañamiento a los municipios.

## 2.1.3 Asesoría personalizada

Las personas participantes recibieron horas de asesoría personalizada de manera virtual. La asesoría se centró en la redacción del manual del SGEEn. Durante varios meses, un par de horas a la semana, se reunieron virtualmente el asesor técnico y las personas participantes de cada municipio para colaborar en la redacción del manual.

La planeación consistió en una programación de tareas semanales que se revisaban en una reunión conjunta. Durante la reunión se ponían ejemplos para los puntos de la siguiente semana, los temas eran variados, determinación de la línea base, consumos energéticos y su adecuada medición, análisis de brecha, acompañamiento en la elaboración de la Política Energética, la elaboración de manuales, plan de acción y comunicación, entre otros. Se trató en todo momento de fortalecer la identificación de las personas participantes con el manual por lo que se evitaba en todo momento dar ya párrafos redactados a los municipios insistiendo en la necesidad de usar su propia redacción.

**Fotografía 4.** Acompañamiento técnico



*La adopción de herramientas que permiten la edición de documentos en línea y la adopción de estos por parte de las personas usuarias facilitó mucho la asesoría remota.*



## 2.2 Cierre de la RdA

El cierre de la red se hizo a través de un taller presencial en la ciudad de Oaxaca. Se realizó una revisión de la Norma ISO 50001:2018 retomando lo revisando durante toda la Red de Aprendizaje, así como algunos conceptos clave. Ya que se había trabajado en las últimas semanas en la elaboración de los manuales de los SGEN de los municipios, se hizo una sesión de revisión o auditoría de estos por los otros municipios.

A través de un intercambio entre un par de municipios, se hicieron algunas preguntas aclaratorias y otras relacionadas con la viabilidad y sostenibilidad de la implementación del SGEN.

Una parte importante del taller fue reflexionar respecto al desarrollo de la Red, los logros, los resultados, lo aprendido y los beneficios obtenidos tanto para las y los participantes como para los municipios. Además, se reflexionó sobre qué es una red, quiénes la conforman ahora. Mencionaron la importancia que tuvo cada uno de los integrantes de la Red en la conformación de la misma.

Se dieron cuenta que cada uno aportaba experiencias o conocimientos distintos, y que si alguien dejaba de participar afectaría a la Red en su totalidad. Mencionaron también que, gracias a los talleres, principalmente los que fueron en formato presencial, pudieron conocer a personas de otros Municipios

y comenzar a colaborar entre ellos, algo que previamente no habían hecho aun siendo municipios vecinos. Por ello identificaron que la Red fue un espacio que contribuye a una mayor coordinación entre municipios que comparten muchas características comunes.

Se plantearon cómo continuar siendo una Red una vez concluido el proceso actual porque resaltaron los beneficios de poder intercambiar experiencias y conocimiento con otros participantes, y poder darse cuenta que tienen retos compartidos, pero también conocer cómo algunos municipios han encontrado soluciones a situaciones que pueden ser similares.

Se manifestaron en estar interesados en seguir con la colaboración y mantener el contacto entre los participantes para apoyarse en el futuro.



El último día fue el cierre oficial de la Red, donde se hizo una presentación de los Manuales de los Municipios y la firma de los mismos con la presencia de algunos presidentes municipales, así como de personas representantes de las Universidades que participaron en el proceso y del Secretario de Bienestar.



**Fotografía 5.** Evento de cierre de la RdA y firma de manuales de SGEN Municipales



## 2.3 Diagnóstico del estado inicial de la RdA

**Ninguno de los municipios participantes había realizado con anterioridad una revisión energética de sus consumos. Algunos de ellos tenían una idea de la distribución de consumos, pero no habían realizado análisis alguno que fuese más allá de una intuición.**

En el mes de febrero de 2021 se comenzó con las revisiones energéticas de los municipios. Se programó una visita para realizar un recorrido por un edificio del municipio, así como una revisión de las instalaciones de alumbrado público. En una segunda visita se revisó al menos una instalación de bombeo por municipio.

En el municipio de Oaxaca de Juárez no se revisó el alumbrado público porque recientemente se había realizado un amplísimo proyecto de renovación de luminarias auspiciado por fondos federales. Se prestó también especial atención al análisis de consumos del municipio, tratando que fuese lo más completo posible dentro de las limitaciones de tiempo y acceso a la información que encontramos en el desarrollo de la red.



### Análisis de consumos

Se pudo realizar un análisis de consumos completo en tres municipios. En los otros tres municipios se tuvo acceso a los recibos dentro del alcance del sistema de gestión. De los tres municipios que se pudieron analizar en su totalidad se infiere que el alumbrado público es el principal consumo energético, seguido del bombeo de agua y por último los edificios públicos.

El alumbrado público representa en los municipios analizados al menos el 45% del consumo energético de los municipios de la RdA, están conformados por luminarias de baja eficacia como vapor de sodio o haluros metálicos. Esta característica acentúa el peso del consumo energético del alumbrado público.

El gasto energético en el bombeo de agua representa un alto porcentaje como, por ejemplo, en Santa María Atzompa representa hasta un 40% de su consumo energético y, además, viene marcado por la escasez de agua en el Valle de Central. La prioridad de los municipios es satisfacer la demanda lo cual rara vez se consigue y extraen de los pozos todo el caudal disponible. Por último, el clima suave de la región permite un uso limitado de climatización en los edificios lo que limita el consumo energético y hace de los edificios públicos el uso energético menos representativo de los tres.



### Alumbrado público

Para realizar el diagnóstico del alumbrado público se revisaron los censos de luminarias oficiales de la compañía suministradora de energía y se realizaron recorridos por los municipios para tener una perspectiva general del alumbrado público.



En general se puede observar una notable presencia todavía de luminarias de vapor de sodio y haluros metálicos con una introducción paulatina de tecnología LED. Esta introducción de lámparas LED se hace, en general, un tanto desordenadamente sin una correcta planificación. Se prioriza la sustitución de emergencia de luminarias inválidas sobre un cambio ordenado por zonas. Como principal oportunidad de mejora del desempeño energético, se identificó el cambio a tecnología LED haciendo énfasis en la necesidad de una correcta planeación.

Se detectaron también en todos los municipios inconsistencias en los censos de la compañía suministradora lo que estaba originando sobrecostos en la factura energética. Aunque la corrección de estos censos no supone en sí una reducción en el consumo energético, sí supone un ahorro económico significativo.



### Bombeo de agua

El municipio de Oaxaca de Juárez no consideró las instalaciones de bombeo de agua dentro de su alcance y no se revisaron sus instalaciones debido a que la gestión del agua la lleva la SAPAO, organismo operador descentralizado que no participó en la RdA. De aquellas instalaciones que se pudieron revisar en el resto de los municipios, ninguno de ellos alcanza a cubrir la demanda del agua.

Durante los recorridos se revisaron las instalaciones de bombeo, principalmente el estado del tren de bombeo y el tablero de control. Se tomaron medidas instantáneas de potencia demandada, factor de potencia y voltaje de fases.

Los municipios pudieron suministrar muy poca información de los pozos, limitándose a la potencia de la bomba instalada. En algún pozo encontramos medidores instalados, pero en ninguno se lleva una bitácora para registrar los caudales extraídos.

Tampoco se pudo suministrar datos precisos sobre aforos, niveles dinámicos o niveles estáticos.

Las principales medidas de mejora del desempeño energético identificadas estuvieron relacionadas con la corrección gestión operativa de los pozos y corrección del factor de potencia en algunos casos. El estudio de cambio de equipos requería estudios más precisos, fuera del alcance de estos diagnósticos.



### Edificios públicos

Oaxaca es el estado mexicano con mayor número de municipios, lo que hace que estos sean pequeños y con recursos limitados. Los edificios municipales son instalaciones, en general de pequeña superficie, con un gran aprovechamiento de la luz natural. El clima suave permite un uso muy limitado de climatización. Estas dos características, hacen de los edificios municipales revisados, instalaciones de baja o muy baja intensidad energética.



*Las principales medidas de ahorro energético en los edificios pasan por una optimización en la iluminación tanto en la disposición de luminarias como en la homologación. Evitar tener tantos tipos de luminarias abaratará los costos de mantenimiento y generará una mejora en la calidad del entorno laboral, beneficiando principalmente a las mujeres que son la población mayoritaria que trabaja en las oficinas municipales.*



# 2.4 Determinación de la línea base

La determinación de la línea base se realizó usando los datos disponibles de los consumos de 2020. Se trató de tener una línea base general y una por cada uno de los sistemas significativos (alumbrado y agua) contemplados dentro del alcance del SGE.

En el caso del municipio de Oaxaca de Juárez, con un alcance diferente, sólo se incluyeron edificios públicos, debido a que ya habían realizado los cambios de luminarias en el alumbrado público con un financiamiento que consiguieron previamente.

La línea base se estableció con los últimos 12 meses disponibles para cada municipio de los siguientes indicadores de desempeño energético:

- Consumo anual general del municipio kWh /año.
- Consumo anual en alumbrado público kWh alumbrado público/año.
- Potencia instalada por lámpara kW/lámpara.
- Consumo anual en bombeo de agua en kWh en pozos de bombeo / año.

**Tabla 4.** Consumo de Energía por Municipio

Tabla 4. Consumo de Energía por Municipio						
	Cuilápam de Guerrero	Oaxaca de Juárez	San Sebastián Tutla	Santa María Atzompa	Santa Cruz Xoxocotlán	Villa de Zaachila
<b>Consumo del municipio (kWh / año)</b>		1439 971(1)	826 233	710 919		725 705
<b>Consumo alumbrado público (kWh / año)</b>			595 516	371 277	126(2)	
<b>Potencia instalada (kW/lámpara)</b>	85		120	66.2	101	127.5



## 2.5 Políticas energéticas y manuales SGE

Dos objetivos preferentes, que se establecieron desde el principio, fue que todos los municipios firmaran una política energética y que todos tuviesen, al finalizar la red, un manual del sistema de gestión adecuado a su contexto y, al menos, basado en la ISO 50001.

En marzo de 2021, los seis presidentes de los municipios participantes en la RdA firmaron, en un evento público organizado por la SEBIEN, la política energética de su municipio. Las políticas energéticas estuvieron alineadas con los requisitos de la ISO 50001, comprometiéndose a la mejora continua y el uso eficiente de la energía.

Se mostró un primer ejemplo de Manual de SGE y se les pidió revisarlo para generar un primer índice de sus manuales. Además de revisar de nuevo la línea base y los indicadores energéticos, se habló sobre los pasos para incorporar el SGE con el trabajo hecho hasta el momento en los talleres de la Red. Durante todo el taller los municipios hicieron presentaciones sobre sus avances

Los avances presentados fueron respecto al desarrollo del SGE como al punto particular de puesta en marcha de oportunidades de mejora. Respecto a las oportunidades de mejora se presentaron avances en elaboración y actualización de censos de luminarias, acciones en comunicación y concienciación del personal y expedientes de mantenimiento de pozos, entre otros.



*En el desarrollo del SGE se presentaron avances en la definición de objetivos, se revisaron las políticas energéticas presentadas y se revisaron los planes de comunicación.*

## 2.6 Plan de comunicación al interior de la organización

El plan de comunicación se ha limitado por el momento a la difusión de los compromisos adquiridos en la política energética del municipio. Esta comunicación se ha realizado de varias maneras, desde la publicación de la política firmada en el tablón de anuncios del municipio a la realización de infografías.



**Fotografía 6.** Ejemplo de Comunicación de la Política Energética en el Municipio de Santa María Atzompa

**Se determinaron, en cada uno de los diagnósticos energéticos, las principales oportunidades de ahorro de cada municipio, dando prioridad a aquellas que se encontraban dentro del alcance del SGen.**

Las principales oportunidades de ahorro se encontraron en el sistema de alumbrado público, salvo en el municipio de Oaxaca, donde no se revisó este sistema. Se encontraron oportunidades de ahorro mediante la disminución del consumo energético y también mediante corrección de censos y tarifas.

Las oportunidades de ahorro en equipos de bombeo pasan por una actualización a las tarifas correctas y un correcto mantenimiento de los cuadros de control y motores para evitar el desbalanceo de fases y un bajo factor de potencia.

**Tabla 5.** Reducción en consumo y ahorros por municipio

	<b>Reducción potencial de consumo de energía (kWh/año)</b>	<b>Ahorro potenciales en costes anuales (\$/año)</b>	<b>TCo2 evitadas (tCO2 equivalente/año)</b>
<b>Cuilápam de Guerrero</b>	178 409	802 443	144
<b>Oaxaca de Juárez</b>	16 515	269 231	9
<b>San Sebastián Tutla</b>	201 214	533 506	58
<b>Santa Cruz Xoxocotlán</b>	520 808	2 187 393	262
<b>Santa María Atzompa</b>	90 138	582 413	42
<b>Villa de Zaachila</b>	252 248	1 072 032	163
<b>Totales</b>	1 259 332	5 447 108	678

Estas cifras representan un ahorro superior al 35% respecto a los costos actuales de energía de los sistemas analizados y del municipio, lo que generarían más de cinco millones de pesos anuales en ahorros para los seis municipios.

En el caso de que todos los municipios decidiesen implementar todas las oportunidades de ahorro identificadas necesitarían una inversión aproximada de cinco millones quinientos mil pesos y tardarían un año y un mes en recuperar toda la inversión.



## 2.8 Perspectiva de género

La tarea de identificar instrumentos de políticas públicas que promuevan medidas y acciones relacionadas con la implementación de medidas en el marco de los Sistemas de Gestión de la Energía, en un contexto de equidad de género para el sector energético, no es tarea fácil debido a la exclusión y poca participación de la mujer en el mismo.

En el caso específico del estado de Oaxaca, se cuentan con distintos instrumentos para fomentar la igualdad de género, entre los que destacan la Ley de Igualdad entre Mujeres y Hombres para el Estado de Oaxaca, cuya última modificación fue en el año de 2018.

También cuenta con el Atlas de Género Oaxaca (AGO) que es una plataforma digital que reúne información estadística de distintos indicadores para visualizar las brechas de género en el estado de Oaxaca, fruto de la colaboración interinstitucional entre la DIGEPO, SMO e INEGI.

Dicho proyecto comenzó a construirse desde 2018 cuando se hizo visible la necesidad de contar con una plataforma que brindara indicadores con perspectiva de género para generar nuevas políticas públicas en favor de la sociedad civil Oaxaqueña.



Los temas que se pueden consultar en la plataforma para contar con los datos diferenciados respecto a la igualdad de género son los siguientes.



Fuente: <https://atlasdegenero.oaxaca.gob.mx/>



La tabla a continuación nos muestra las cifras en los municipios trabajados. En ella puede apreciarse que, en su totalidad, la población de mujeres es mayor que la de los varones y que su escolaridad, donde hay datos, también es mayor.

**Tabla 6.** Datos de la población desagregada por sexo de los municipios de la RdA

Indicadores de género. Estado de Oaxaca												
Municipio	San Sebastián Tutla		Santa María Atzompa		Santa Cruz Xoxocotlán		Oaxaca de Juárez		Villa de Zaachila		Cuilápam de Guerrero	
Total de población	16,878		41,921		100,402		270,955		46,464		26,882	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Participación social de las mujeres en el municipio	ND		ND		ND		ND		ND		ND	
Población económicamente activa 1/ 2/	58,90%											
Personas ocupadas 2/												
Mujeres	41,80%											
Hombres	58,20%											
Trabajadoras domésticas	5,55%											
Niveles de escolaridad	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Maestría	1.60%	1.66%	0.86%	0.76%	0.94%	0.83%	1.14%	1.21%	ND	ND	ND	ND
Licenciatura	20.90%	18.60%	12.80%	12.70%	12.60%	11.30%	15.10%	13.60%	ND	ND	ND	ND
Preparatoria o Bachillerato general	12.60%	12.10%	11.40%	10.80%	11.60%	11.20%	11.60%	10.90%	ND	ND	ND	ND
Secundaria	7.69%	6.98%	12.90%	12.40%	13.30%	13.30%	12.20%	10.80%	ND	ND	ND	ND
Primaria	5.33%	3.37%	11.40%	9.34%	10.70%	9.25%	9.65%	6.98%	ND	ND	ND	ND
Población rural 2/	51%											
Población urbana 2/	49%											
Participación de las mujeres en espacios	ND		ND		ND		ND		ND		ND	
Consumo energético diferenciado	ND		ND		ND		ND		ND		ND	

Referencias:  
 INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020. Cuestionario Básico  
 1/ Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE)  
 2/ Los datos visualizados corresponden a la entidad federativa de Oaxaca, dado que no hay representatividad a nivel de municipio.

Sin embargo, en términos del empleo en trabajos no convencionales como es el caso del sector energético, la participación de las mujeres es sumamente escasa.

En el caso de la RdA desde su inicio se adoptó una perspectiva de igualdad de género basada en promover que los hombres y las mujeres puedan aprovechar las oportunidades generadas a través del proyecto e incentivar la incorporación de mujeres a empleos no tradicionales dentro del sector. Se promovieron oportunidades económicas y sociales para jóvenes y mujeres y que, en todo momento se atendieran las necesidades energéticas diferenciadas por género. También se buscó fortalecer los liderazgos y la participación de las mujeres en el sector.

Las personas participantes fueron elegidas por las autoridades municipales. Aunque la participación de las mujeres fue desigual, desde la moderación y el acompañamiento técnico se impulsó su liderazgo, su participación proactiva y se les incluyó en todas las actividades no convencionales durante los recorridos de los diagnósticos y auditorías internas junto con las y los jóvenes,

impulsando que tuvieran un intenso aprendizaje que pudieran aplicar en su desempeño profesional. Tan es así que, al concluir la implementación de la RdA, una joven estudiante fue invitada a quedarse a trabajar en el municipio donde estuvo apoyando durante el desarrollo de sus prácticas profesionales, como gestora de la energía, con un sueldo remunerado.

Durante los diagnósticos también se invitó a que se revisaran los problemas y los beneficios de un SGen y las medidas de EE desde una perspectiva de género, por ejemplo: ¿De qué manera afecta un alumbrado público deficiente a las mujeres y cómo les beneficia? ¿De qué manera el cambio de luminarias en los edificios públicos beneficia de manera diferenciada a varones y mujeres?

En general, las respuestas, fueron respecto a que al contar con mayor iluminación los lugares se vuelven más seguros para mujeres y hombres, que pueden aprovecharse de mejor manera para distintas actividades de recreación y culturales. También se mencionó como impacta de manera positiva la convivencia familiar y el sentido de comunidad.



# 3.

## Resultados e impactos de la RdA

### 3.1 Impactos energéticos

Dado el ciclo de presupuestos de los municipios, las fechas de comienzo de la red y las elecciones realizadas en los municipios de México durante el 2021 no fue posible poner en marcha proyectos significativos de inversión en eficiencia energética.

Sin embargo, vale la pena mencionar que un impacto positivo de la RdA fue que, por primera vez se llevaron a cabo diagnósticos energéticos municipales. Es decir, por primera vez, las autoridades municipales y los equipos operativos tuvieron una idea clara del estado de situación de los equipos y el conjunto de áreas de oportunidad identificadas que se traducen en beneficios múltiples beneficios.

También el grupo de estudiantes y los equipos municipales se sensibilizaron y cobraron conciencia de la importancia de la eficiencia energética y de la implementación de medidas para optimizarla.



*Se realizaron pequeños cambios de luminarias a modo de proyectos piloto. Se espera que los dos municipios que no cambiaron de administración en el año 2021 empiecen proyectos de eficiencia energética.*



### 3.2 Impactos económicos

Los municipios empezaron sus medidas con la adecuación de tarifas y la corrección de censos. Con estas medidas, sin necesidad de inversión, los municipios pudieron tener los primeros ahorros económicos.

Simplemente considerando las medidas de cambio de tarifa y los errores detectados en los censos de luminarias de la compañía suministradora, los municipios de la Rda de Oaxaca tenían un potencial de ahorro superior a los seiscientos mil pesos anuales.

Para la consecución de mayores impactos económicos habrá que esperar a que los municipios puedan desarrollar sus programas de inversión de acuerdo con las medidas potenciales identificadas.



## 3.3 Impactos ambientales

Los impactos ambientales directos vendrán de la reducción de emisiones derivada de la reducción de consumo, una vez que empiecen a desarrollarse las medidas de eficiencia energética.

No obstante, el desarrollo de políticas energéticas y la concienciación de usuarios derivada de la comunicación del sistema de gestión de la energía conllevarán una mayor sensibilización del municipio en beneficio de la sustentabilidad y seguramente traerán una serie de beneficios ambientales indirectos.

## 3.4 Impactos sociales

Varios de los municipios ya han empezado a difundir mensajes de sensibilización entre la población para que adquiriera un compromiso con el ahorro energético y el medio ambiente.

Como un resultado importante de la RdA se encuentra que, una de las estudiantes que apoyo en la elaboración del manual del SGEEn fue invitada a quedarse a trabajar en el municipio.

Otro resultado fue que, como impacto que la RdA en SGEEn municipales dejó en los municipios, algunos de ellos se sumaron a la nueva RdA en Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo Municipales que se inició en noviembre de 2021 y hasta marzo de 2022, como parte de la estrategia de escalamiento de la GlZ.



*Varios de los municipios han aprovechado las acciones del SGEEn como oportunidad para sensibilizar, además de a las personas empleadas municipales, a las ciudadanas y ciudadanos.*

## 3.5 Fortalecimiento de capacidades

El sistema de elecciones cada tres años en los municipios de México crea una débil planeación en los municipios que en cualquier caso no superaría los tres años. La actividad de las y los funcionarios municipales en el área de energía está casi totalmente dirigida a la resolución de emergencias para la operación de los equipos.

El desarrollo de la RdA y la puesta en marcha de los SGEEn, con su ciclo planificar – hacer – verificar – actuar, ha sido un gran impulso en las capacidades del municipio. El desarrollo de planes de acción en el área energética ha sido totalmente novedoso y muy apreciado por los participantes.

Otro punto para destacar en el fortalecimiento de capacidades ha sido la inclusión de personas estudiantes en apoyo a los municipios. La inclusión de las y los estudiantes ha servido de aprendizaje en las dos direcciones y sin su apoyo hubiera sido complicado el desarrollo completo de la red.

Se ha dado el caso de personas estudiantes que al final de la red se han incorporado a la plantilla laboral del municipio.



# 4.

## Lecciones aprendidas en la implantación de RDA en formato híbrido

### 4.1 Beneficios percibidos por las personas participantes

Se logró la implementación de los sistemas de gestión de la energía y que cada municipio contara con una política energética firmada por la autoridad municipal. Esto generó una toma de conciencia y una nueva perspectiva hacia los consumos energéticos municipales. Adicionalmente, durante los talleres, a través de encuestas y en las conversaciones con las y los participantes se pudieron identificar los beneficios percibidos por ellos. A continuación, se mencionan los beneficios identificados por las personas participantes.

- El conocimiento y aprendizaje que se logra.
- Los vínculos que se crean con personas del mismo municipio y de los otros.
- El conocimiento y las experiencias que se comparte con otras personas participantes.
- Las ideas que se intercambian y generan entre las y los participantes.
- Aprender de nuevas actividades que pueden implementar los municipios.
- El aprendizaje en el uso eficiente de los recursos de los municipios, y principalmente la posibilidad de tener ahorros monetarios gracias a las medidas implementadas.
- Fomentar el cuidado del planeta, en concreto el cambio climático.

### 4.2 Formación de la RdA

En el proceso de formación de la Red se encontró que los municipios que formaron parte de la Red contaban con capacidades limitadas para asegurar su participación de forma activa y eficaz. Conocían poco del proyecto al momento de comenzar la Red y la necesidad de llevar a cabo los primeros meses del proceso de manera virtual limitó la posibilidad de explicarles de una manera más efectiva sobre la Red, el proceso que se llevaría a cabo y el cumplimiento de los objetivos.

La elección de las personas participantes para formar parte de la Red fue un reto que no sólo se vio reflejado en la selección, sino también en el proceso de implementación de la Red. Los municipios participantes de Oaxaca son municipios pequeños que cuentan con poco personal y que tienen diversas responsabilidades y actividades por atender. Esto limita su capacidad para dedicar el tiempo necesario a las actividades de la Red.

Adicionalmente, cuentan con una conectividad limitada y el uso de herramientas digitales no es fácil. El formato virtual limitaba la participación de las personas y generaba barreras en el intercambio entre ellas.



## 4.3 Organización de la RdA

Para dar seguimiento al trabajo y compartir los documentos necesarios, se hizo uso de la plataforma Microsoft Teams. En ella se compartieron documentos y se promovía a los municipios trabajar de manera colaborativa entre ellos y con el acompañante técnico. Aunque tomó tiempo la adopción de la herramienta, esto permitió que se pudiera avanzar de una manera más eficiente en el trabajo.

La comunicación entre las personas participantes de la Red se dio a través de un grupo de mensajería en el teléfono, debido a que las personas participantes tenían un uso más frecuente y accesible a este que a su correo electrónico.

A través de este canal, se comunicaron los anuncios y las tareas asignadas a las personas participantes, lo que permitió una comunicación más fluida e inmediata.

## 4.4 Definición de metas

La definición de metas se hizo, como se mencionó previamente, a partir de los diagnósticos energéticos. Aunque se establecieron metas energéticas en los municipios, el proceso para su cumplimiento representa un reto importante debido a la falta de recursos para invertir en la implementación de algunas medidas.

Se espera que las medidas de adecuación de tarifas y corrección de censos contribuyan por ahora al cumplimiento de las metas.



Para llegar a la definición de metas, fue importante sensibilizar a las personas participantes en la temática de los SGEN y las medidas que podían implementar, pues muchos de ellos lo desconocían.

## 4.5 Participantes

Se contó con la participación de 21 personas de los municipios y 14 personas estudiantes de tres instituciones académicas, la Universidad Tecnológica de los Valles Centrales de Oaxaca (UTVCO), el Instituto Tecnológico del Valle de Etna y el Instituto tecnológico de Oaxaca.

El personal del municipio tenía diferentes perfiles; algunos de ellos estaban a cargo de obras públicas o de alumbrado público, pero en su mayoría atendían otros temas más generales por lo que contaban con poca experiencia y conocimiento del tema. Lo anterior obligó a que durante el desarrollo de la Red se revisaran constantemente los conceptos aprendidos.

Durante el periodo de implementación de la Red hubo algunos cambios en los equipos de los municipios, por lo que fue necesario introducir a las nuevas personas participantes en la temática y en el proceso que se había hecho.

A través de las asesorías con los municipios se pudo asegurar un mejor involucramiento de las personas nuevas, así como asegurar el aprendizaje y los avances.

Las y los estudiantes que participaron eran de las carreras de ingeniería civil, gestión empresarial y energías renovables. Si bien no todas las personas estudiantes conocían el tema de gestión de la energía, muchas de ellas contaban con antecedentes sobre sistemas de gestión en general, lo cual beneficiaba en el proceso de aprendizaje y de aplicación del conocimiento. Fue un gran acierto contar con las y los estudiantes involucrados en la Red, ya que pudieron apoyar a los municipios en el desarrollo del material necesario para los diagnósticos y los manuales.

Aunque hubiese sido mejor que se involucraran desde un inicio de la Red, en el momento que se incorporaron pudieron hacer muchas aportaciones y facilitar el trabajo y el logro de los resultados.



## 4.6 Talleres y su contenido

**Aunque se contaba con un material preestablecido para el desarrollo de los talleres, fue necesario hacer adecuaciones de acuerdo con los conocimientos de las personas participantes.**

Como se comentó previamente, en su mayoría el personal no contaba con conocimientos en la temática, por lo que era necesario revisar conceptos básicos y acompañarlos en el proceso de aprendizaje.



*La implementación de los talleres virtuales representó un gran reto ya que, como se mencionó previamente, los municipios cuentan con una conectividad limitada y pocos recursos para el uso de herramientas digitales.*



En el caso de la Red de Oaxaca fue una decisión acertada procurar hacer los talleres de manera presencial atendiendo las medidas de bioseguridad por la pandemia COVID-19, pues esto permitió que el aprendizaje fuera más activo y vivencial, y que el involucramiento de las y los participantes fuera más activo.

Ya que las personas participantes contaban con diversas actividades dentro de sus municipios, tenían tiempo limitado para atender las actividades de la Red y avanzar en las tareas asignadas fuera de los talleres. Por lo que se decidió modificar el contenido de algunos talleres para aprovechar las sesiones y trabajar en conjunto, dando así espacio para una mejor interacción entre los equipos de los municipios y el acompañante técnico.

## 4.7 Asesoría / seguimiento avances

La asesoría y el seguimiento de los avances fue fundamental para alcanzar resultados en la Red. Se tuvieron reuniones periódicas con los municipios para conocer sus avances, y el acompañante técnico asignó varios espacios para trabajar con ellos en asuntos específicos, principalmente para el desarrollo de los manuales.

Este acompañamiento permitió que resolvieran dudas, establecieran metas de trabajo, y avanzar en conjunto en las tareas. Si no se hubiese contado con estos espacios asignados, difícilmente se hubiera logrado contar con los Manuales de los SGEN de los municipios.

Adicionalmente, de acuerdo con las percepciones de las personas participantes, este acompañamiento les permitió aprender mucho del acompañante técnico, su experiencia y conocimiento, y motivó a las personas participantes para involucrarse en los temas y el trabajo de la Red.

Es muy importante, por tanto, que en RdA en municipios donde hay tiempo y personal escaso, que el acompañante técnico tome un rol proactivo en el desarrollo de las actividades asignadas.



## 4.8 Brechas identificadas en la implementación

Una primera brecha encontrada al inicio de la red, y ya identificada en otras redes, es que el personal que asiste normalmente es diferente de quien ha comprometido la asistencia del municipio a la red. La selección por parte de los municipios de las personas participantes dificulta un poco el inicio de la red y crea cierta rotación de personas.

Es recomendable dedicar más tiempo al inicio de la red en inducción de los municipios y ayudarlos a seleccionar las personas participantes.

Es recomendable organizar reuniones previas con los municipios con el acompañante técnico y moderador quienes pueden aconsejar sobre las personas idóneas para participar en la RdA.

Por otro lado, como se mencionó previamente, muchos de los municipios no han podido poner en marcha medidas que requieran inversión debido a que tuvieron elecciones durante la implementación de la Red, por lo que es necesario que las administraciones entrantes apoyen en el cumplimiento de las metas.



# 5. Recomendaciones

A partir de la experiencia de la red y las lecciones aprendidas que se mencionan previamente, a continuación, se hacen unas recomendaciones relevantes para la futura implementación de Redes de Aprendizaje municipales.

## • **Iniciadores.**

El rol de los iniciadores es fundamental para un buen inicio y la conformación sólida de la Red. Por ello es de gran importancia que conozcan bien la metodología de las Redes de Aprendizaje, así como los objetivos energéticos de la Red en particular.

En el caso de las redes con municipios, el rol de las secretarías estatales como iniciadores es sumamente relevante para mantener la participación de las y los representantes de los municipios motivándoles a participar, apoyándoles con lo necesario, y sobre todo promoviendo con las personas que toman las decisiones en los municipios para que comprendan los beneficios de la participación en la red y se aseguren de la implementación de las medidas.

## • **Planeación.**

Se recomienda que, durante el proceso de diseño de la Red, previo a la convocatoria a los municipios participantes, los iniciadores hagan una planeación del proceso de implementación de la Red estableciendo un plan de trabajo, metas y criterios para el involucramiento exitoso de las y los participantes.

## • **Actores involucrados.**

Con el fin de tener un mejor involucramiento de las personas participantes, se recomienda que se incluya a aquellas personas que tengan algunos conocimientos relevantes para el tema de la red. Si bien se reconocen las limitantes en cuanto al personal con el que se cuenta en los municipios, sería de mayor relevancia contar con la participación de las personas que llevan los asuntos de energía dentro del municipio.



*También se recomienda que los municipios se aseguren que las personas que participen desde el inicio de la red sean quienes participen durante todo el proceso, esto con el fin de tomarse menos tiempo para la incorporación de nuevos actores y enfrentarse a la curva de aprendizaje durante la implementación de la red.*

## • **Estudiantes.**

Debido a las importantes aportaciones que hicieron las y los estudiantes durante la implementación de la Red, se recomienda ampliamente considerar su incorporación desde el inicio de la Red y asegurarse que su participación sea continua durante todo el proceso. En la medida de lo posible sería necesario solicitar a los municipios o a los iniciadores de la Red se apoye con recursos necesarios a las personas estudiantes para que puedan desempeñar las tareas y con ello apoyar efectivamente a los municipios.

## • **Contenido de talleres.**

Se recomienda que previo al inicio de la Red se haga un breve diagnóstico (posiblemente a través de una encuesta) para conocer el nivel de conocimiento de las y los participantes sobre el tema de la Red y a partir de ello poder adecuar el contenido de los talleres desde un inicio. Se recomienda que el contenido de los talleres sea con conceptos e información general, pero sobre todo ejercicios prácticos que permitan a las



personas participantes aplicar el conocimiento. Lo aprendido en los talleres se podrá reforzar y adecuar a las necesidades de los municipios en las asesorías (ver recomendación más adelante).

#### • **Formato de implementación.**

Si bien la implementación de la Red en un formato híbrido funcionó exitosamente, se recomienda que se prioricen talleres presenciales en momentos estratégicos tales como, por ejemplo, el inicio de la Red. Lo anterior permitirá que se establezcan mejores vínculos entre el moderador y el acompañante técnico y las personas participantes, pero también entre las y los participantes de la Red.

Para la implementación de sesiones virtuales es necesario contar, desde el inicio de la Red, con conocimiento sobre las capacidades tecnológicas con las que se cuenta en los municipios y de esa manera adecuar las dinámicas de los talleres y el uso de herramientas digitales.

También se podría considerar el ofrecer, por parte de los iniciadores o de los municipios con mayores capacidades tecnológicas, que se reúnan en un mismo lugar para participar en las sesiones virtuales de manera conjunta.

#### • **Asesorías.**

Las asesorías fueron cruciales para lograr los resultados de la Red, sobre todo considerando las capacidades del personal de los municipios. Por ello es recomendable que desde un inicio se establezca en el plan de trabajo del acompañante técnico espacios para trabajar de manera más cercana con las y los participantes de acuerdo con las necesidades de cada uno de los municipios.



# 6.

## Resumen de la experiencia de implementación híbrida RdA

**La experiencia en la implementación de la Red en formato híbrido nos demostró que es posible implementar un proceso de este tipo de manera exitosa. Si bien fue de mucho aprendizaje sobre la marcha, dado que originalmente no se planeaba de esa manera y no todas las personas estaban acostumbradas a ese modo de trabajo, se logró hacerlo de manera exitosa.**

Como se ha comentado en las lecciones aprendidas, en el caso de la Red de Aprendizaje en Oaxaca existieron varios retos relacionados a las capacidades técnicas y el acceso a la conectividad y herramientas digitales de las y las personas participantes. Por ello se considera necesario que, frente a la implementación de un proceso híbrido como este, se cuente previamente con un diagnóstico general de las capacidades con las que se cuenta, para conocer mejor las posibilidades de trabajar de manera híbrida.

Es importante mencionar que las actividades presenciales son de mucha importancia para la vinculación de los miembros de la red y tener una mejor experiencia en el intercambio, sobre todo cuando se cuenta con capacidades limitadas en el uso de herramientas digitales.

Si bien el proceso híbrido tiene muchas ventajas en cuanto a la eficiencia en la implementación o la posibilidad de tener interacciones recurrentes y en unos casos inmediatas, se vuelve necesario el trabajo presencial para fomentar el diálogo y el intercambio de conocimientos, ideas y experiencias.

# 7. Conclusiones Generales

El desarrollo de capacidades en Sistemas de Gestión de la Energía resulta muy valioso para la administración de municipios. Encontramos poca planeación en el área energética y oportunidades significativas de ahorro para lo que es muy adecuado un sistema de gestión como procedimiento sistemático de mejora continua.

El desarrollo de un manual de gestión ha sido un hito importante para los municipios participantes que han comenzado a desarrollar el hábito de planificación y gestión. Seis municipios conurbados que no colaboraban hasta ahora, han formado un grupo de trabajo para la mejora continua.

La metodología de Redes de Aprendizaje ha servido para crear este espacio de colaboración e intercambio, con este proyecto se comprobó que también funciona en modalidad híbrida, presencial – virtual.

La vinculación que se logró entre los municipios, su personal y las personas estudiantes fue muy exitosa, pues, aunque son municipios cercanos, no habían tenido la oportunidad de trabajar en conjunto de esta manera con anterioridad, permitiéndoles tener un sentido de región y visualizar las posibles sinergias, no solo en temas energéticos, sino también en otros de gestión ambiental, sociales y culturales.



La Red dio el espacio para promover la colaboración y el aprendizaje conjunto, y sobre todo motivó a las personas participantes a comprender la importancia de establecer un SGE e implementar medidas de gestión y eficiencia energética que benefician a los municipios y su población.



**Anexo 1.** Ejemplo de documento de Política Energética firmada:  
Municipio de Santa María Atzompa



SANTA MARÍA ATZOMPA, OAXACA, OAX A 24 DE MARZO DEL 2021.

### POLÍTICA ENERGÉTICA

EL HONORABLE AYUNTAMIENTO DE SANTA MARÍA ATZOMPA, CON EL OBJETIVO DE MEJORAR Y REDUCIR ENERGÉTICAMENTE LA OPERACIÓN DE LOS SERVICIOS MUNICIPALES, SE ENCUENTRA COMPROMETIDO CON EL USO EFICIENTE, JUSTO Y RESPONSABLE DE LA ENERGÍA QUE REQUIERE PARA ALCANZAR LA COBERTURA MUNICIPAL, ASUMIENDO QUE ES NECESARIO REALIZAR UNA EVALUACIÓN COMPLETA DE TODA LA ENERGÍA UTILIZADA DENTRO DE TODA LA ZONA MUNICIPAL, CONSIDERANDO EDIFICIOS Y EQUIPOS COMO A CONTINUACIÓN SE DESCRIBE:

- ❖ SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO
- ❖ SISTEMA DE AGUA POTABLE
- ❖ EDIFICACIONES

PARA EL FIN ESTE MUNICIPIO ASUMEN LOS SIGUIENTES COMPROMISOS:

IDENTIFICAR PRIORIZAR E IMPLEMENTAR LAS ACCIONES QUE PERMITAN LA MEJORA CONTINUA EN EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO EN SUS INSTALACIONES.

REVISIÓN Y APLICACIÓN DE LINEAMIENTOS, NORMAS ESTATALES Y FEDERALES RELACIONADAS AL CONSUMO DE ENERGÍA PARA EL MEJORAMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.

ELABORAR Y ESTABLECER UN PLAN DE TRABAJO CONSIDERANDO LA INFORMACIÓN Y LOS RECURSOS QUE SE REQUIEREN PARA LOGRAR UNA REDUCCIÓN Y MEJORA ENERGÉTICA.

APOYAR LA ADQUISICIÓN DE PROYECTOS Y SERVICIOS ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES.

ELABORAR Y PROMOVER A TRAVÉS DE LA DIFUSIÓN SOCIAL LAS POLÍTICAS Y ACCIONES QUE RESULTEN DEL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÍA EN TODOS LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN DEL MUNICIPIO.



**PRESIDENCIA MUNICIPAL**  
Mpio. Santa María Atzompa, Centro Oax.  
**C. LUIS AGUSTÍN VÁSQUEZ ORTIZ**  
PRESIDENTE MUNICIPAL  
AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL DE SANTA MARÍA ATZOMPA



**Anexo 2.** Ejemplo de documento de Política Energética firmada:  
Municipio de San Sebastián Tutla



H. Ayuntamiento Constitucional  
2020 - 2023

# San Sebastián Tutla



Tercera de Dios, Costumbres y Tradiciones

---

SAN SEBASTIAN TUTLA, CENTRO, OAX., A 29 DE ENERO DE 2021.

DEPENDENCIA: PRESIDENCIA MUNICIPAL  
DE SAN SEBASTIÁN TUTLA, OAXACA.  
NÚM. DE OFICIO: SST/PM/044/2020.

### Política energética

El Honorable Ayuntamiento Municipal de San Sebastián Tutla, Oaxaca, desde nuestra cosmovisión ancestral de usos, costumbres y tradiciones, manifiesta su firme compromiso de reducir las emisiones de contaminantes y optimizar energéticamente la operación de los servicios municipales, así como, dar uso responsable y eficiente de la energía adquirida, para ello garantizamos impulsar una cultura de calidad energética sustentable; basada en los principios de honestidad, legalidad, liderazgo y desarrollo del recurso humano, solidaridad, compromiso de asegurar la disponibilidad de la información y de los recursos requeridos, para alcanzar los objetivos, metas, mejora continua y seguridad en nuestras operaciones con proveedores y terceros relacionados.

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCIÓN  
EL RESPETO AL DERECHO AJENO ES LA



PRESIDENCIA MUNICIPAL  
Municipio de San Sebastián Tutla,  
Tutla, Oaxaca, Oax.  
C. ESEQUIEL CARLOS VELASCO NAVARRETE  
PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL

Redes de Aprendizaje  
Proyecto implementado por:



Gobierno S/N, Eje Benito Juárez, San Sebastián Tutla, Centro, Oaxaca. C.P. 71320. Tels.: 517-52-95 y 503-90-57.  
E-mail: hus.san.sebastian.tutla@gmail.com



**Anexo 3.** Ejemplo de documento de Política Energética firmada:  
Municipio de Oaxaca de Juárez

