



POLÍTICA PÚBLICA PARA PROMOVER LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA EN MÉXICO

MÉXICO 2018

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



POLÍTICA PÚBLICA PARA PROMOVER LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA EN MÉXICO



SENER

SECRETARÍA DE ENERGÍA

México, 2018

SECRETARÍA DE ENERGÍA

Pedro Joaquín Coldwell

Secretario de Energía

Fernando Zendejas Reyes

Subsecretario de Electricidad

Francisco Leonardo Fabio Beltrán Rodríguez

Subsecretario de Planeación y Transición Energética

Gloria Brasdefer Hernández

Oficial Mayor

Edmundo Gil Borja

Director General de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica y Vinculación Social

Efraín Villanueva Arcos

Director General de Energías Limpias

Víctor Manuel Avilés Castro

Director General de Comunicación Social

ELABORACIÓN Y REVISIÓN

Edmundo Gil Borja

Director General de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica y Vinculación Social

Efraín Villanueva Arcos

Director General de Energías Limpias

Telésforo Trujillo Sotelo

Director de Planeación y Política de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica

Jorge M. Islas Samperio

Fidel Carrasco González

Alejandro Tovar Garza

Consultores

Owen Zinaman

Alexandra Aznar

Francisco Flores

National Renewable Energy Laboratory (NREL)

AGRADECIMIENTOS

Comisión Federal de Electricidad

Comisión Reguladora de Energía

Centro Nacional de Control de Energía

Banco Mundial

Agencia Alemana para la Cooperación Internacional

Laboratorio Nacional de Energías Renovables de los Estados Unidos de América

Alianza de los Sistemas Eléctricos del Siglo 21

Iniciativa Climática de México

LARCI CG

LISTADO DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS Y UNIDADES

21CPP	Alianza de los Sistemas Eléctricos del Siglo 21
ANCE	Asociación de Normalización y Certificación
CEL	Certificados de Energías Limpias
CEMIE	Centro Mexicano de Innovación en Energía
CGCEREE	Comité de Gestión de Competencias de Energía Renovable y Eficiencia Energética
CO ₂	Bióxido de Carbono
CONOCER	Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales
CRE	Comisión Reguladora de Energía
DAC	Tarifa de energía eléctrica Doméstica de Alto Consumo
DOF	Diario Oficial de la Federación
EC	Estándares de Competencia
EE	Eficiencia Energética
EEUU	Estados Unidos de América
FATERGED	Financiamiento para Acceder a Tecnologías de Energías Renovables de Generación Eléctrica Distribuida
FIDE	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido
FOTEASE	Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía
FSE	Fondo de Sustentabilidad Energética
GD	Generación Distribuida
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIZ	Agencia Alemana para la Cooperación Internacional
GLD	Generación Limpia Distribuida
ICM	Iniciativa Climática de México
INEEL	Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias
INFONAVIT	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
kW	kilo watt
kWh	kilo watts-hora
LIE	Ley de la Industria Eléctrica
LTE	Ley de Transición Energética
MiPyMEs	Micro, Pequeñas y Medianas Empresas
MW	mega watt

NOM	Normas Oficiales Mexicanas
NREL	Laboratorio Nacional de Energías Renovables de los Estados Unidos de América (por sus siglas en inglés)
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
PAM	Programa de Ampliación y Modernización
PETE	Programa Especial de la Transición Energética
PML	Precio Marginal Local
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PREI	Programa de Redes Eléctricas Inteligentes
PRODESEN	Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional
PRODETES	Proyecto de Desarrollo de Tecnologías de Energía Sustentable
PyMEs	Pequeñas y Medianas Empresas
REDs	Recursos Energéticos Distribuidos
REI	Redes Eléctricas Inteligentes
RGD	Redes Generales de Distribución
RNT	Red Nacional de Transmisión
SE	Secretaría de Economía
SEN	Sistema Eléctrico Nacional
SENER	Secretaría de Energía
SEP	Secretaría de Educación Pública
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SSB	Suministrador de Servicios Básicos

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	10
1.1 Estudios previos	11
1.2 Contratos de Interconexión de Pequeña y Mediana Escala	11
2. Entorno actual para la promoción de la GD en México	13
2.1 Ley de la Industria Eléctrica (LIE)	13
2.2 Ley de Transición Energética (LTE)	13
2.3 Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2018-2032 (PRODESEN)	14
2.4 Programa de Redes Eléctricas Inteligentes (PREI)	14
2.5 Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios (Estrategia)	14
2.6 Programa Especial de la Transición Energética 2017-2018 (PETE)	14
2.7 Mecanismos de compensación para GD	15
2.8. Esquemas de incentivos y apoyo a la GD	17
2.9 Estándares de competencia y normas aplicables a la GD	19
2.10 Procedimientos de interconexión	20
2.11 Promoción de contenido de Manufactura Nacional	21
3. Resumen de recomendaciones desde una perspectiva internacional	22
3.1 La GD en los nuevos mercados eléctricos	22
3.2 Diez elementos para el desarrollo adecuado de la GD	22
4. Políticas públicas para promover la generación distribuida en México	28
4.1 Estructura de la política pública	28
4.2 Marco general de las políticas públicas	28
4.3 Políticas públicas para promover la generación distribuida en México	29
Anexo 1 Resultados del taller	31
Anexo 2 Información complementaria	¡Error! Marcador no definido.

1. Introducción

La Generación Distribuida (GD) en México está definida en la Ley de la Industria Eléctrica (LIE), como la generación de energía eléctrica realizada por un generador exento (con capacidad instalada menor a 500 kW), la central eléctrica está interconectada a un circuito de distribución que contenga una alta concentración de Centros de Carga. Además de lo establecido en la LIE, la Ley de Transición Energética (LTE) define a la Generación Limpia Distribuida (GLD), como aquella que cumple lo indicado en la LIE y además que se realiza a partir de Energías Limpias.

En general, se pueden distinguir 4 grandes usos de las tecnologías de GD:

- En *sistemas de emergencia* (grupos electro generadores), los cuales permiten reestablecer el suministro eléctrico en caso de urgencia por una interrupción en la red; actualmente son la principal aplicación de la GD en un gran número de países, aunque se usan durante lapsos de tiempo muy cortos, lo cual conduce a privilegiar las tecnologías de bajo costo de capital tales como los motores diésel y las pequeñas turbinas de gas;
- En *sistemas de cogeneración* que combina la producción de calor y electricidad; las principales tecnologías utilizadas son los motores de gas, los motores diésel, las pequeñas turbinas de gas, los pequeños ciclos combinados, las microturbinas y de manera más incipiente las celdas de combustible;
- En *sistemas de autoabastecimiento*, que son utilizados por usuarios que buscan asegurar la calidad, la seguridad y el costo de su aprovisionamiento eléctrico, por lo que la GD se convierte en una opción importante, especialmente en los sectores en donde el control de los costos de producción es esencial;
- En *sistemas de aprovechamiento de las energías renovables*, como los sistemas fotovoltaicos, eólicos, micro hidráulicas de potencia y aquellas que funcionan con recursos de la biomasa o de biogás.

Figura 1. Tecnologías de GD

Generación convencional	Generación limpia distribuida
<ul style="list-style-type: none"> • Motores de combustión interna • Turbinas de vapor • Turbinas de gas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas fotovoltaicos • Turbinas eólicas • Turbinas hidráulicas • Motores de combustión interna para el aprovechamiento de bioenergéticos • Turbinas de vapor y a gas para su uso en procesos de cogeneración eficiente • Turbinas de vapor para la generación de energía eléctrica en la fase de evaluación de yacimientos geotérmicos¹ • Celdas de combustibles

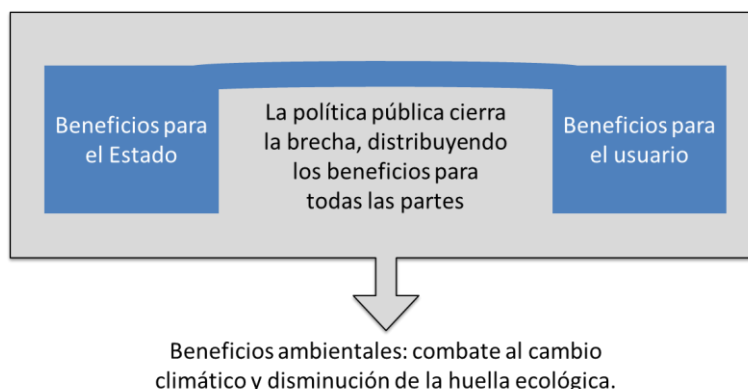
Fuente: SENER

¹ Proyecto ganador de la categoría oro de la convocatoria 2017 del Premio Prodetes (Proyecto de Desarrollo de Tecnologías de Energía Sustentable)

1.1 ESTUDIOS PREVIOS

México coordina una agenda de cooperación en materia energética cuyo objetivo es fortalecer la consolidación del sector mediante la adopción de las mejores prácticas a nivel internacional. En materia de GLD y en el marco de la iniciativa Alianza de los Sistemas Eléctricos del Siglo 21 (21CPP, por sus siglas en inglés), se elaboró el reporte titulado *Diseñando la Generación Distribuida en México*², en el cual se documentan elementos fundamentales en materia de regulación y política pública de GD que el gobierno de México podría considerar para promover el desarrollo de la GD en México. Asimismo, la Secretaría de Energía (SENER) presentó un análisis titulado *Beneficios de la Generación Limpia Distribuida y la Eficiencia Energética en México*³, en el cual se estima que con una capacidad instalada en sistemas fotovoltaicos equivalente al 1% del total del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), se podrían obtener: ahorros anuales de 1,500 millones de pesos, la reducción en el consumo de 680 millones de litros de agua y la disminución de emisión de 1.3 millones de toneladas de CO₂ equivalente. Este análisis concluye que *la transición a la GLD y la promoción de la Eficiencia Energética requerirá de nuevas políticas públicas que impulsen mecanismos de apoyo y/o estímulos económicos para fomentar la inversión, con la finalidad de distribuir los beneficios entre el Estado y los usuarios de una manera más justa* (Figura 2).

Figura 2. Conclusión del análisis de beneficios de la GLD en México



Fuente: SENER

1.2 CONTRATOS DE INTERCONEXIÓN DE PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA

Previo a la Reforma Energética, en México los proyectos bajo esquemas de GD se desarrollaron a través de *Contratos de Interconexión de Pequeña y Mediana Escala*⁴, instrumento establecido por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) en 2007. Los contratos estaban diseñados para promover e impulsar el desarrollo de proyectos con fuentes de energía renovable o sistemas de cogeneración y

² Linvill y Brutkoski, 2017. Designing Distributed Generation in Mexico.

³ SENER, 2017. Beneficios de la Generación Limpia Distribuida y la Eficiencia Energética en México.

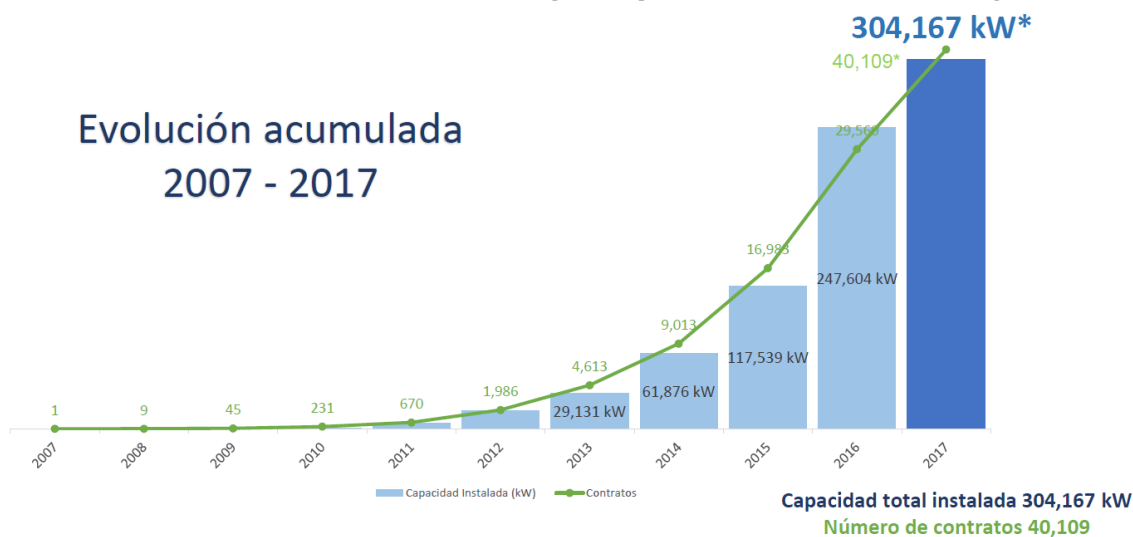
<https://www.gob.mx/sener/documentos/beneficios-de-la-generacion-limpia-distribuida-y-la-eficiencia-energetica-en-mexico>

⁴ 10 kW para usuarios residenciales y 30 kW para aquellos en tarifas generales en baja tensión

permitían a los usuarios autoabastecerse bajo un esquema de medición neta de energía (*net metering*). Como resultado de este marco regulatorio, la capacidad instalada en GD durante el periodo 2007 – 2013 se ubicó en 29,131 kW (Ver Figura 3).

En la Figura 3 se muestra el desarrollo de la GD desde la Reforma Energética (periodo 2014 – 2017), el cual ha presentado un crecimiento muy dinámico, logrando año con año duplicar prácticamente la capacidad instalada del año anterior. De esta forma, al primer semestre de 2017, la capacidad instalada acumulada se ubicó en 304,167 kW. Aunque el límite de la capacidad máxima instalada permitida por interconexión es menor que 500 kW⁵, el 94.51% de los 10,549 contratos firmados son proyectos menores a 10 kW. La tecnología predominante fue la solar de pequeña y mediana escala, concentrando 98.68% de la capacidad instalada, seguida por el biogás de mediana escala que conformó 1.18% del total instalado. Otras tecnologías con menor representación fueron la biomasa, el biogás y la eólica en pequeña escala (240, 75 y 23 kW de capacidad Instalada respectivamente), además de 65 kW de capacidad instalada de proyectos híbridos solares-eólicos.

Figura 3. Contratos de Interconexión de Pequeña y Mediana Escala al 30 de junio de 2017



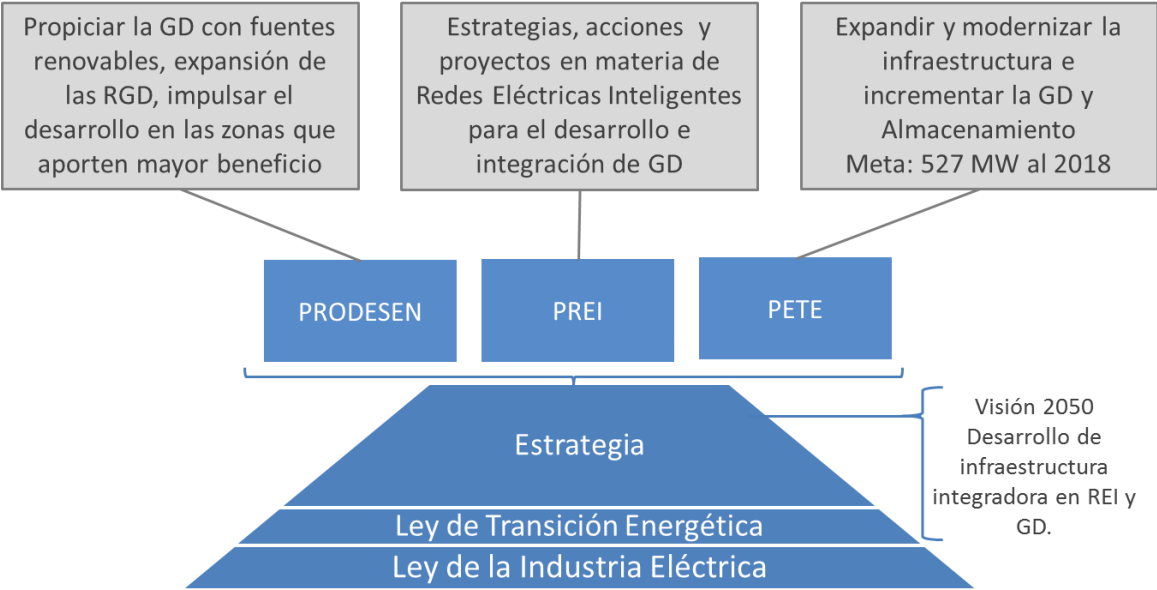
Fuente: CRE

⁵ CRE. <http://www.cre.gob.mx/fuentesrenovables/microem.html>

2. Entorno actual para la promoción de la GD en México

Como resultado de la Reforma Energética, la GD en México ha visto la creación de un nuevo marco jurídico para fomentar el despliegue de esta opción de generación. A través de este nuevo marco, el modelo del sector energético actual brinda más y mejores oportunidades para el desarrollo de la GD.

Figura 4. Entorno actual para la Generación Distribuida en México



Fuente: SENER

2.1 LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA (LIE)

La LIE, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 11 de agosto de 2014, atribuye a la CRE la facultad para expedir las normas, directivas y demás disposiciones de carácter administrativo en materia de Redes Eléctricas Inteligentes (REI) y GD, atendiendo a la política establecida por la SENER. Establece además que la SENER fomentará el otorgamiento de créditos y la creación de esquemas de financiamiento para este tipo de generación. Asimismo, establece la garantía de acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a las Redes Generales de Distribución (RGD) y a los Mercados para que la GD pueda vender su producción. En materia de planificación, esta Ley contempla la inclusión en los programas correspondientes de la expansión y modernización de las RGD que se requieran para interconectar la GD, además de promover la simplificación de los procedimientos y los trámites de interconexión para los proyectos de GD, apoyando el desarrollo de la GD en donde aporte mayores beneficios al sistema.

2.2 LEY DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA (LTE)

Publicada el 24 de diciembre 2015, la LTE mandata proponer a la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) mecanismos de apoyo, estímulos fiscales, o financieros, que permitan promover inversiones en medidas técnicas y económicamente viables en materia de GD. También establece que

se realizará un primer análisis sobre: (a) las posibles economías para el Estado, (b) ahorros para los usuarios, y (c) la reducción de huella de carbono; derivados de la instalación de GLD para usuarios domésticos, el que ya se ha mencionado y que fue publicado en marzo de 2017⁶. Otro de los elementos contenidos en esta Ley es la elaboración de un Programa de Redes Eléctricas Inteligentes (PREI) cuyos objetivos en materia de GD se detallan en el punto 2.4 de este documento.

2.3 PROGRAMA DE DESARROLLO DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL 2018-2032 (PRODESEN)

Se actualiza anualmente y su más reciente publicación fue realizada en mayo de 2018. Los objetivos de este programa se relacionan con la GD en cuanto a la diversificación de la matriz de generación de energía eléctrica y la expansión y modernización de la Red Nacional de Transmisión (RNT) y las RGD requeridas para su interconexión. Este Programa busca proporcionar a la GD acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a las RGD, promover su desarrollo, así como incrementar la capacidad instalada de esta en las zonas en que aporte los mayores beneficios al Sistema.

2.4 PROGRAMA DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES (PREI)

Este Programa surge como una obligación establecida en la LTE y su más reciente actualización fue publicada en agosto de 2017. El PREI busca identificar, evaluar, diseñar, establecer e instrumentar estrategias, acciones y proyectos en materia de REI. Entre estas acciones se encuentra el desarrollo e integración de proyectos de GD y GLD. En este documento también se contemplan políticas para el despliegue de REI que incluyan la ampliación y modernización del SEN con tecnologías inteligentes que faciliten la integración eficiente de GD y fuentes de generación de energía eléctrica a partir de Energías Limpias.

2.5 ESTRATEGIA DE TRANSICIÓN PARA PROMOVER EL USO DE TECNOLOGÍAS Y COMBUSTIBLES MÁS LIMPIOS (ESTRATEGIA)

Publicada por primera ocasión en el DOF el 19 diciembre de 2014 y actualizada el 2 de diciembre de 2016. Para el desarrollo de la GD, las acciones primordiales identificadas en la Estrategia son: la adopción de estándares internacionales, así como el desarrollo de capacidades técnicas y recursos humanos. En relación con las tarifas, el fortalecimiento de la metodología para definir las y el posterior establecimiento de tarifas en tiempo real, además del fortalecimiento de esquemas de derechos y precios de interconexión. En el caso del financiamiento, se especifica el desarrollo de esquemas de financiamiento, apoyar programas piloto y fortalecer programas y proyectos de centros académicos y de investigación.

2.6 PROGRAMA ESPECIAL DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA 2017-2018 (PETE)

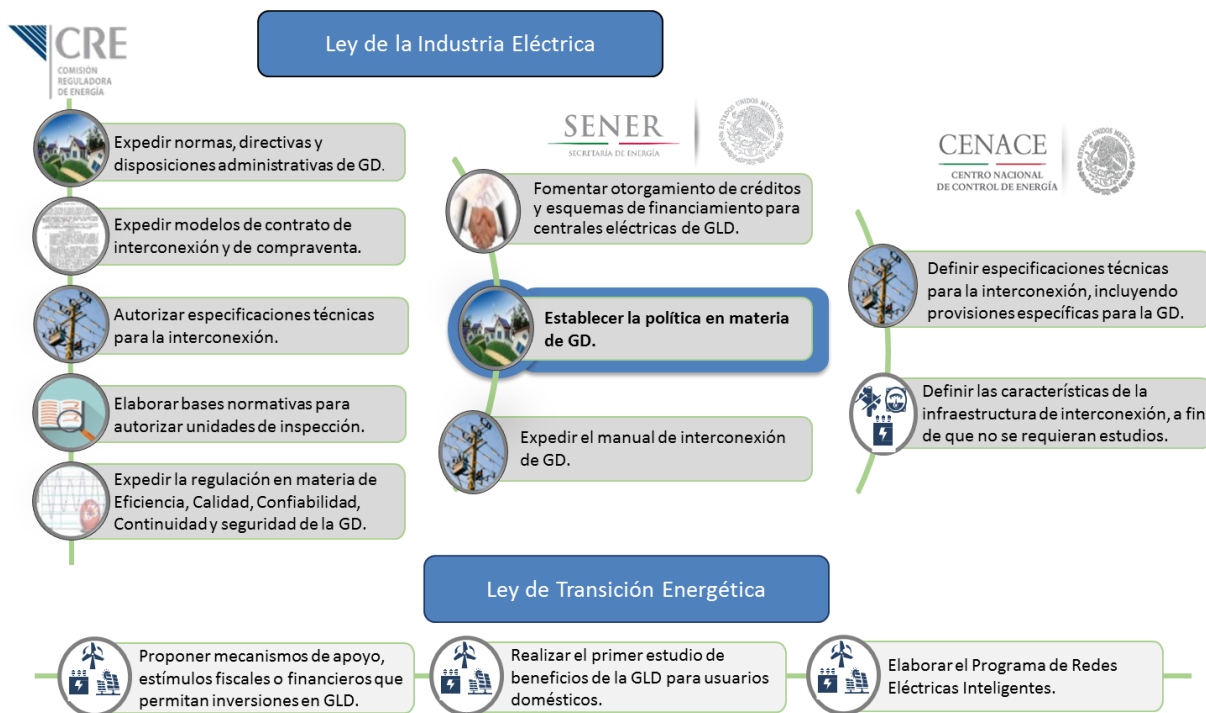
Publicado en el DOF del 31 mayo de 2017, el PETE incluye un diagnóstico, objetivos, indicadores, estrategias y metas en materia de GD, entre otros. Uno de los cinco objetivos planteados en este documento está destinado a expandir y modernizar la Infraestructura de transmisión, así como

⁶ SENER, 2017. *Beneficios de la Generación Limpia Distribuida y la Eficiencia Energética en México*.

promover el incremento de la GD y el almacenamiento. Para lograr este objetivo se propusieron dos metas a cumplir en 2018, la primera consiste en otorgar financiamiento bajo condiciones preferenciales para el acceso a la GLD por un monto de 960 millones de pesos. La segunda meta planeada dentro del PETE es incrementar la capacidad instalada de proyectos de GLD hasta 527 MW.

En la Figura 5 se presenta un resumen de las principales atribuciones creadas bajo el nuevo marco jurídico, agrupadas en las respectivas instituciones gubernamentales responsables de llevarlas a cabo.

Figura 5. Atribuciones de diversos actores públicos



Fuente: Adaptación de presentación de la CRE con información de la LIE y LTE

2.7 MECANISMOS DE COMPENSACIÓN PARA GD

Los mecanismos de contraprestaciones para GD en México fueron publicados por la CRE el 7 de marzo del 2017, en las Disposiciones Administrativas de Carácter General en materia de Generación Distribuida⁷ (las Disposiciones). Este documento tiene como objetivo: (a) establecer los lineamientos generales en materia de GD; (b) definir el modelo de Contrato de interconexión; (c) establecer las especificaciones técnicas generales requeridas en materia de GD; (d) autorizar el modelo de Contrato de compensación y (e) desarrollar la metodología de contraprestación.

⁷ RES/142/2017 RESOLUCIÓN de la Comisión Reguladora de Energía por la que expide las disposiciones administrativas de carácter general, los modelos de contrato, la metodología de cálculo de contraprestación y las especificaciones técnicas generales, aplicables a las centrales eléctricas de Generación Distribuida y Generación Limpia Distribuida. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5474790&fecha=07/03/2017

Las Disposiciones incluyen nuevas obligaciones y consideraciones, como el derecho al acceso a los mercados para la venta de energía, el pago de créditos vencidos y la obligación del Distribuidor a incluir proyectos en su plan anual de modernización y expansión para propiciar la integración de GD a la red, entre otros.

Las Disposiciones establecen tres mecanismos distintos de compensación con sus respectivos pagos por excedentes o inyecciones a la Red:

- *Medición neta de energía (net metering)*: considera el intercambio de los flujos de energía en un periodo de facturación, calculado como la diferencia entre la energía total entregada por el Suministrador de Servicios Básicos (SSB) y la energía total entregada a la RGD por el sistema de GD. Cuando la diferencia es negativa, se considera como un crédito a favor del generador, el cual se abona al siguiente periodo de facturación hasta por un máximo de 12 meses. Una vez concluido este periodo, se liquida al generador el crédito vencido al valor promedio del Precio Marginal Local (PML) durante el intervalo de tiempo en el que se generó el crédito, calculado en el nodo correspondiente al punto de interconexión.
- *Facturación neta (net billing)*: la energía consumida se liquida al valor de la tarifa final contratada y la energía alimentada a la red es pagada al generador al PML horario calculado en el nodo correspondiente al punto de interconexión.
- *Venta total de energía*: ocurre en el caso donde no existe un contrato de suministro eléctrico. La generación bruta es inyectada a la red y pagada al PML horario calculado en el nodo correspondiente al punto de interconexión.

En materia de tarifas de energía eléctrica, y de acuerdo con el artículo 139 de la LIE, la CRE tiene la facultad de aplicar las metodologías para determinar el cálculo y ajuste de las tarifas finales del suministro básico. De este modo, el 23 de noviembre de 2017, se aprobó dicha metodología⁸, la cual será utilizada en el periodo diciembre 2017 – 2018. Asimismo, el 30 de noviembre de 2017 se publicó en el DOF el acuerdo por el que se autorizan las tarifas finales de energía eléctrica del suministro básico a usuarios domésticos⁹ y otros usuarios. Estas tarifas finales del suministro básico dependen del costo de las tarifas reguladas por la CRE (transmisión, distribución, operación del Centro Nacional de Control de Energía, operación del Suministrador de Servicios Básicos y los servicios conexos no incluidos en el Mercado Eléctrico Mayorista), del costo de la energía de los Contratos Legados establecidos por la SENER y del subsidio, que en su caso aplique la SHCP para determinados grupos de usuarios. Bajo este nuevo esquema tarifario existen un total de 12 categorías, las cuales fueron agrupadas de acuerdo con sus características de consumo, nivel de tensión al que se conectan, y tipo de medición con que cuentan.

Anteriormente, las tarifas finales para el suministro y venta de energía eléctrica en México eran establecidas por medio de acuerdos emitidos por la SHCP. Bajo el sistema tarifario anterior, existían más de 40 tarifas divididas entre específicas (domésticas, servicios públicos, agrícolas) y generales (en baja y media tensión), con altos subsidios para más de 35 millones de hogares en tarifa doméstica

⁸<https://www.gob.mx/cre/prensa/la-cre-publica-la-metodologia-de-calculo-y-ajuste-de-las-tarifas-finales-del-suministro-basico>

⁹ http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5506179&fecha=30/11/2017

(1-1F), que representaron el 88% de los usuarios totales de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) en 2016¹⁰.

De esta forma, por primera vez en México las tarifas eléctricas están basadas en los costos de la producción y distribución del servicio, aunado a la variación mensual de los costos de los combustibles fósiles utilizados para la generación de energía eléctrica. Mientras tanto, los subsidios serán fijados a través de Acuerdos emitidos por la SHCP, transitando así hacia las recomendaciones realizadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) de reducir gradualmente los subsidios perjudiciales al medio ambiente en materia del uso de la energía y reemplazarlos por otros que lleguen más fácilmente a los sectores que lo necesitan.

Por otro lado, el artículo 46 de la LIE establece que la venta de energía eléctrica de un tercero a un usuario final no será considerada como comercialización, siempre y cuando se genere a partir de GD dentro de las instalaciones del usuario final. Este cambio en el marco jurídico abre paso para el desarrollo de un mercado de arrendamiento y nuevos esquemas de financiamiento. Por otro lado, la CRE actualmente está desarrollando la contraprestación para medición neta de energía colectiva (ejemplo: edificios de varios inquilinos con un mismo punto de interconexión) y comunitaria (sistema de GD ubicado en un inmueble dentro de un área definida distinto a aquellos en donde se ubican los centros de carga de los usuarios, que comparten la generación del sistema de GD).

2.8. ESQUEMAS DE INCENTIVOS Y APOYO A LA GD

Actualmente México cuenta con una serie de incentivos directos para el apoyo de la GD. A continuación, se describen los más relevantes.

En mayo de 2018, el Fondo de Sustentabilidad Energética (FSE) seleccionó y aprobó, de entre varias instituciones interesadas, al Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL) como institución líder del Centro Mexicano de Innovación en Energía (CEMIE) en Redes y Microrredes Eléctricas Inteligentes. En el marco de este CEMIE se desarrollará el proyecto Solar RED, cuyo objetivo es el de conocer los efectos, en un circuito de distribución de media y baja tensión, con una alta penetración de recursos energéticos distribuidos (REDs), integrados con elementos de redes inteligentes. Bajo el Solar RED se realizará una evaluación integral de dicho circuito, del impacto de los REDs y de la incorporación de elementos de redes inteligentes. La alta penetración de REDs se alcanzará a través de la implementación de un piloto del mecanismo de Bono Solar para promover la instalación de techos solares FV en viviendas de usuarios domésticos subsidiados. Una vez liberado el programa de *Financiamiento para Acceder a Tecnologías de Energías Renovables de Generación Eléctrica Distribuida* (FATERGED), se podrá implementar techos solares en locales comerciales con financiamiento preferencial. Se integrarán además otros REDs como son baterías, elementos de monitoreo de la red y de los propios REDs y de control de la generación a través de inversores inteligentes.

¹⁰ Sistema de Información Energética. <http://sie.energia.gob.mx/>

El *Programa de Apoyo a la Generación Distribuida*, operado por el Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) con recursos del Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (FOTEASE), ofrece apoyo para instalación de sistemas fotovoltaicos y cogeneración. El programa está dirigido a usuarios con tarifa Doméstica de Alto Consumo (DAC) y a Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPyMEs) y considera un incentivo directo del 10% del costo del sistema y financiamiento del 90% restante a tasas preferenciales. A través de este programa financiero, el FOTEASE con el apoyo del FIDE ha apoyado a 2,044 proyectos de GD, representando más de 440 millones de pesos y un total de 16.28 MW de capacidad instalada.

El Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) otorga hasta el 50% del valor de los proyectos de generación en el sector agropecuario (sin rebasar el millón de pesos) para la instalación de motogeneradores de combustión interna, turbinas, obras de interconexión y proyectos fotovoltaicos interconectados a la red.

El *Programa de Mejoramiento Integral Sustentable en Vivienda Existente*, operado por el FIDE con recursos del FOTEASE, apoya a familias de bajos ingresos en la instalación de ecotecnologías que incluyen sistemas fotovoltaicos. El programa considera un incentivo directo de 40% del monto de inversión, un ahorro previo por parte del beneficiario del 5% y financiamiento a una tasa de interés de 17.95% anual más IVA, pagados a 5 años en el recibo de CFE.

Para promover el desarrollo de las energías limpias, la SENER tiene la atribución de establecer requisitos anuales e incrementales de Certificados de Energías Limpias (CEL), los cuales son obligatorios a partir del año 2018. El 31 de octubre de 2014, fueron publicados en el DOF los LINEAMIENTOS que establecen los criterios para el otorgamiento de Certificados de Energías Limpias y los requisitos para su adquisición¹¹.

Desde el 2005, México cuenta con un incentivo fiscal¹² que permite deducir el 100% de la inversión en maquinaria y equipo para la generación de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables o de sistemas de cogeneración eficiente (esta última a partir de 2014). Este incentivo fiscal se le conoce como depreciación acelerada, debido a que el equipo se deprecia en el primer año.

Recientemente, algunas entidades federativas, como es el caso de la Ciudad de México y de Yucatán, ofrecen incentivos en el pago del impuesto predial a quienes instalen paneles solares.

La *Hipoteca Verde* es un programa que opera desde 2007 y permite a derechohabientes del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) instalar ecotecnologías para ahorrar electricidad, agua y gas, y en 2015 se agregaron los sistemas fotovoltaicos conectados a la red. Durante 2014, se otorgaron más de 380 mil créditos para financiar ecotecnologías, alcanzando así más de 2 millones de créditos con *Hipoteca Verde* desde el inicio del programa¹³.

¹¹ LINEAMIENTOS que establecen los criterios para el otorgamiento de Certificados de Energías Limpias y los requisitos para su adquisición y AVISO por el que se da a conocer el requisito para la adquisición de Certificados de Energías Limpias en 2019, establecido por la Secretaría de Energía.

¹² Ley del Impuesto Sobre la Renta, Artículo 34 fracción XIII.
http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5463187&fecha=30/11/2016

¹³ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/32462/Presentation1_COP21_SEDATU.pdf

En 2015, el FOTEASE aprobó el proyecto *Financiamiento para Acceder a Tecnologías de Energías Renovables de Generación Eléctrica Distribuida*. Impulsado por la Iniciativa Climática de México (ICM), el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), este programa cuenta con 120 millones de pesos, de los cuales 96 millones de pesos se destinarán a garantías parciales de crédito. Se espera que estos recursos puedan detonar créditos por el equivalente a diez veces el monto de la garantía.

Adicionalmente, ICM actualmente promueve la propuesta del mecanismo denominado *Bono Solar*¹⁴ para expandir el beneficio de la GLD a 35 millones de usuarios residenciales que se ubicaban en tarifa subsidiada bajo el esquema tarifario anterior. El Bono Solar permitiría reorientar el subsidio eléctrico para acelerar el uso de sistemas fotovoltaicos y dejar de subsidiar el consumo eléctrico por tiempo ilimitado. Este mecanismo permitirá incentivar a los usuarios con tarifas subsidiadas para instalar sistemas fotovoltaicos beneficiándolos, en forma inmediata, con la reducción en su gasto por el consumo de energía eléctrica. Para implementar este mecanismo, el gobierno está evaluando un esquema financiero para instalar el primer grupo de sistemas, y una vez iniciado el proceso, la reinversión del subsidio evitado y el pago de los usuarios puede ser usado para financiar la instalación de nuevos sistemas, generando un ahorro adicional en cada fase del proceso. De acuerdo con cálculos hechos por la ICM, en sólo siete años la reinversión de los subsidios evitados sería capaz de soportar todo el mecanismo, haciéndolo sostenible.

2.9 ESTÁNDARES DE COMPETENCIA Y NORMAS APLICABLES A LA GD

A excepción de la NOM 001 SEDE 2012, en donde se incluye el tema de seguridad en las instalaciones, no existen Normas Oficiales Mexicanas (NOM) relacionadas con la GD en México. Sin embargo, los programas que ofrecen incentivos directos y financiamiento de gobierno incluyen requisitos mínimos de calidad en los equipos, además de instaladores certificados.

El *Sello FIDE* se otorga a productos que cumplen con estándares principalmente de eficiencia en los que contempla estándares de calidad, seguridad y desempeño, con base en los informes de prueba que elabora un laboratorio acreditado. Actualmente el FIDE ha otorgado el distintivo a 26 empresas para módulos fotovoltaicos y 16 para inversores¹⁵.

La Secretaría de Educación Pública (SEP) lidera el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER), que promueve la integración de comités que desarrollan Estándares de Competencia (EC). Uno de los comités que trabajan bajo el marco de CONOCER es el Comité de Gestión de Competencias de Energía Renovable y Eficiencia Energética (CGCEREE), el cual ha creado 4 EC relacionados con energías renovables, incluyendo el EC0586 “Instalación de sistemas FV en casas, comercio e industria” publicado en junio de 2015 y actualizado en diciembre de 2017¹⁶. Para poder participar en los programas de financiamiento de FIDE, se requiere que los paneles e inversores cuenten con el *Sello FIDE*¹⁷ y los instaladores estén certificados en el EC0586.

¹⁴ http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/181536/Daniel_Chacon.pdf

¹⁵ http://www.fide.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=163%3Apaneles-fotovoltaicos&catid=67%3Aproductos&Itemid=234

¹⁶ http://www.conocer.gob.mx/contenido/publicaciones_dof/2017/EC0586.01.pdf

¹⁷ http://www.fide.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=658&Itemid=283

En 2012, la Asociación de Normalización y Certificación (ANCE) publicó las *Especificaciones Técnicas de Seguridad y Funcionamiento de Proyectos e Instalaciones de Sistemas Fotovoltaicos* (ANCE-ESP-02), con el objetivo de definir los requerimientos mínimos para sistemas fotovoltaicos conectados a la red y que son para uso doméstico. La especificación ANCE-ESP-02 es aplicable a todos los desarrolladores de casas o bienes raíces que quieran participar en programas de financiamiento de INFONAVIT¹⁸. ANCE también ofrece el servicio de Certificación de Proveedor Verificado, necesario para poder participar en los programas de apoyo que ofrece FIRCO. Al menos 90 proveedores están certificados, mientras que 480 se encuentran en proceso de certificación¹⁹.

Con el objetivo de simplificar los procesos de participación de proveedores de GLD en los programas públicos de incentivos y financiamiento, la SENER, con el apoyo de la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ), ICM y el INEEL trabajan en el desarrollo de un mecanismo único, homologado e integral, de requisitos mínimos para empresas, equipos y profesionales proveedores de tecnologías y servicios de GLD y Eficiencia Energética (EE) a ser utilizado a nivel nacional. Asimismo, para garantizar la calidad de las instalaciones en el marco del FATERGED, se implementa un mecanismo de aseguramiento técnico de la cartera de activos a través de un mecanismo de evaluación de las compañías instaladoras de sistemas fotovoltaicos.

2.10 PROCEDIMIENTOS DE INTERCONEXIÓN

En México, dos instrumentos regulan el proceso de interconexión para proyectos de GD: (a) *el Manual de Interconexión para Centrales de Generación con Capacidad menor a 0.5 MW* (el Manual) y (b) *las Disposiciones administrativas de carácter general que incluyen a su vez los modelos de contrato, la metodología de cálculo de contraprestación y las especificaciones técnicas generales, aplicables a las centrales eléctricas de generación distribuida y generación limpia distribuida* (las Disposiciones). El Manual establece lineamientos generales de administración e infraestructura para GD, mientras que las Disposiciones delimitan esos lineamientos, definen la metodología de cálculo de contraprestación y los modelos de contratos de interconexión entre el Distribuidor y el Solicitante (dueño de la GD) y establecen especificaciones técnicas generales.

De acuerdo con el Manual, el tiempo máximo entre la solicitud de interconexión hasta la interconexión física del sistema de GD debe ser de 13 días hábiles o menos cuando no es necesario un estudio de interconexión y 18 días hábiles o menos cuando sí es requerido (sin considerar el tiempo para reforzar la red).

Los proyectos de GD que cumplan con los esquemas y condiciones de interconexión sobre capacidad disponible en los circuitos de distribución no requieren estudios. En caso de que los proyectos de GD no cumplan con las condiciones establecidas y un estudio de interconexión sea requerido, este será realizado sin costo por el Distribuidor.

El Distribuidor es responsable de anticiparse a la expansión y modernización necesaria en las RGD para la interconexión de la GD. Para asegurar la conveniencia, transparencia y acceso, en atención a

¹⁸ <http://www.ance.org.mx/ArchivosPaginas/ANCE-ESP-02%20ed2%20Sistemas%20Fotovoltaicos%202012-08-19.pdf>

¹⁹ <http://www.proyectodeenergíarenovable.com/Empresas/>

las Disposiciones el Distribuidor desarrollo una plataforma web para la gestión del proceso de interconexión, y así poder recibir solicitudes de interconexión en línea. La misma plataforma debe ser capaz de mostrar resultados estadísticos sobre la integración de la GD, incluyendo capacidad de los circuitos de distribución, así como la cantidad de capacidad instalada en cada circuito. La plataforma tendrá que ser actualizada cada tres meses. Cuando existan mejoras necesarias que no hayan sido anticipadas por el Distribuidor, el Solicitante podrá: optar voluntariamente por (a) instalarlas a su propio costo, (b) mediante una aportación al Distribuidor o (c) solicitar que la infraestructura necesaria sea incluida en el Programa de Ampliación y Modernización (PAM) del Distribuidor.

<http://app.distribucion.cfe.mx/Aplicaciones/GeneracionDistribuida/>

2.11 PROMOCIÓN DE CONTENIDO DE MANUFACTURA NACIONAL

De acuerdo con la LIE, la Secretaría de Economía (SE) es responsable de definir las estrategias necesarias para promover cadenas de valor locales en la industria eléctrica, con especial atención a Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs). La LTE también establece que la SE, en coordinación con la SENER, diseñarán e implementarán la Hoja de Ruta para promover cadenas de valor en Energías Limpias, al igual que elaborar un estudio para determinar el potencial y los requerimientos de Energía Limpia en la Industria Eléctrica. Para esto, la SE publicó la *Estrategia para el Fomento Industrial de Cadenas Productivas Locales y para el Fomento de la Inversión Directa en la Industria Eléctrica y Energías Limpias 2016-2017*. México además cuenta con el *Fideicomiso Público para Promover el Desarrollo de Proveedores y Contratistas Nacionales de la Industria Energética*, el cual provee financiamiento y esquemas de apoyo para el desarrollo de capacidades, investigación y certificación.

3. Resumen de recomendaciones desde una perspectiva internacional

3.1 LA GD EN LOS NUEVOS MERCADOS ELÉCTRICOS

Históricamente, los sistemas eléctricos se constituyeron a partir de redes locales de pequeña escala que se fueron agregando progresivamente para beneficiar a una mayor población, con una mayor demanda y obteniendo las ventajas de las economías de escala de los grandes sistemas interconectados. Actualmente, esta lógica muestra ciertos límites derivados de: (a) el agotamiento de los beneficios relacionados con la escala de las unidades de generación de energía eléctrica, (b) las crecientes dificultades para desarrollar nueva infraestructura de transmisión eléctrica, (c) una rápida evolución del desempeño de las tecnologías de generación de energía eléctrica modulares y de baja capacidad, (d) el efecto de las reformas del sector eléctrico y (e) de las políticas para reducir los gases de efecto invernadero (GEI), causantes del cambio climático.

Estos factores propician que la GD, juegue un papel cada vez más importante en la provisión del servicio eléctrico, en paralelo con la generación centralizada. Aunque es cierto que los factores que influyen sobre las tecnologías de GD pueden variar de manera importante de un país a otro, existen ciertas constantes tales como la búsqueda de una mayor confiabilidad en la provisión del servicio eléctrico, la implementación de políticas de prevención de cambio climático y las reformas del sector eléctrico que impulsa el desarrollo de la GD.

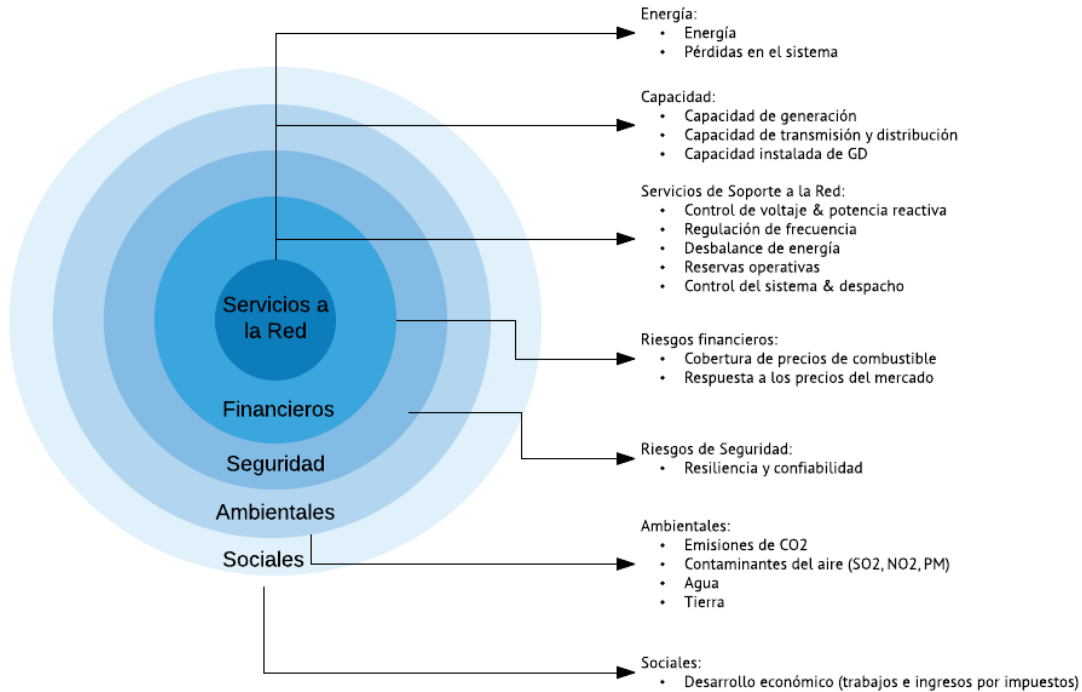
3.2 DIEZ ELEMENTOS PARA EL DESARROLLO ADECUADO DE LA GD

Existen múltiples costos y beneficios de la GD que recaen sobre distintos actores, entre ellos las empresas que proveen los servicios públicos, los usuarios con GD, otros usuarios no generadores y la sociedad. Los costos y beneficios se manifiestan en diferentes puntos y en distintos tiempos²⁰ y la apreciación del participante, si un factor es un costo o un beneficio, en algunos casos depende de la perspectiva del actor específico en cuestión.

Aunque la cuantificación de los costos y beneficios de la GD dependen en gran medida del contexto y los métodos analíticos utilizados, existe consenso entre algunas categorías de costos y beneficios de GD, que incluyen: energía, capacidad, servicios de soporte a la red, mitigación de riesgos financieros, riesgos de seguridad, riesgos ambientales y sociales (Figura 6). El valor neto (diferencia entre los beneficios y costos) para cada categoría puede ser positivo o negativo, dependiendo de la perspectiva de los actores.

²⁰ Woolf et al., 2016. Show me the numbers: a framework for balanced distributed solar policies.

Figura 6. Categorías de costos y beneficios de la GD



Fuente: Elaboración propia con información de Rocky Mountain Institute

La experiencia internacional sugiere que para la promoción de un mercado saludable de GD se debe contar con los siguientes elementos:

1. Establecimiento de una compensación o contraprestación adecuada.
2. Establecimiento de incentivos financieros directos.
3. Expansión del acceso al financiamiento.
4. Expansión del acceso para los usuarios.
5. Fomento al desarrollo de la normalización de las tecnologías y de la calidad en proveedores, manufactura, e instalaciones.
6. Establecimiento de procedimientos de interconexión adecuados.
7. Promoción de cadenas de valor.
8. Sensibilización del público en general.
9. Redistribución de subsidios a las tarifas eléctricas.
10. Establecimiento de un papel definido para el Suministrador.

3.2.1 ESTABLECIMIENTO DE UNA COMPENSACIÓN O CONTRAPRESTACIÓN ADECUADA

Uno de los elementos clave para impulsar un mercado robusto y sustentable de GD es el establecimiento de una compensación o contraprestación adecuada. Tres de los componentes que ejercen mayor influencia son:

- El *mecanismo de compensación o contraprestación*, el cual define el esquema de medición y facturación de los flujos de energía. Esencialmente se utilizan tres tipos de mecanismos de

contraprestación: medición neta (*net metering*), facturación neta (*net billing*) y compra garantizada (*feed-in-tariff*).

- El pago por excedentes o inyección a la red de distribución de la electricidad generada por el sistema de GD, el cual es aplicable a los créditos vencidos en el esquema de medición neta de energía, a la inyección en tiempo real bajo el esquema de facturación neta y a la generación bruta en el esquema de compra garantizada.
- El diseño tarifario influye en la percepción del usuario sobre los costos evitados de comprar electricidad de la red y producirla mediante un sistema de GD. El diseño tarifario también afecta, positiva o negativamente, en la recuperación de costos para las empresas públicas involucradas en la cadena del suministro eléctrico.

El mecanismo más usado en los EEUU es la medición neta. En Alemania, España y otros países se han usado las tarifas de compra garantizada (*feed-in tariff*) en las que el precio de compra de la GD es fijo para el mayor tiempo de vida del sistema y suficiente para cubrir el costo del sistema instalado. Algunos de los elementos de las tarifas residenciales que pueden equilibrar la compensación que reciben los usuarios de GD con los costos potencialmente impuestos a la cadena de suministro eléctrico o a otros usuarios no generadores incluyen: a) un incremento a los costos fijos; b) tarifas eléctricas que cambian según el horario (*TOU rates*); c) cargos fijos en donde el consumidor paga un monto mínimo al mes, incluso cuando su consumo neto es cero o negativo; d) cargos por demanda; y e) cobro y pago por separado de la energía que consume y aporta a la red.

3.2.2 ESTABLECIMIENTO DE INCENTIVOS FINANCIEROS DIRECTOS

Bajo ciertas circunstancias, es recomendable la aplicación de incentivos financieros para promover el crecimiento inicial de la GD. Estos incentivos pueden ser creados para impulsar prioridades del gobierno, como obtener la mayor capacidad instalada en menor tiempo, electrificación de zonas rurales, reducir subsidios específicos (tarifa doméstica), o promover sistemas con capacidad específica (ejemplo: los menores a 10 kW). Los incentivos pueden ser aportaciones en efectivo, apoyos financieros o fiscales.

Una lección general de las experiencias internacionales es que la política pública debe estar diseñada para promover el logro de los objetivos planteados. En el caso de incentivos financieros directos, cada tipo de incentivo detona comportamientos diferentes:

Incentivos basados en el monto de inversión: al reducir los gastos de capital iniciales, se reduce la carga de capital percibida por los usuarios de GD. Este incentivo no coloca expectativas respecto al tamaño, calidad, eficiencia o producción esperada del sistema. En algunos casos, particularmente donde un tercero financia el sistema, este tipo de incentivo podría motivar un incremento no justificado del costo del sistema de GD.

Incentivos basados en capacidad instalada: los incentivos basados en capacidad instalada pueden funcionar de manera similar a los basados en monto de inversión, sin generar la motivación de inflar los costos de inversión. Este tipo de políticas incentiva la capacidad instalada (watts), lo cual podría ser útil para impulsar la GD. Si el gobierno tiene una meta de capacidad, este podría ser el incentivo financiero más efectivo para alcanzar la meta.

Incentivos basados en la generación del sistema: los incentivos pagados en base a la energía generada motivan la producción en vez de la capacidad instalada o el monto de inversión. En teoría, esto motiva la instalación de sistemas más eficientes y puede ser una buena herramienta en caso de que existan metas de gobierno basadas en generación de energía (kWh). Este tipo de incentivo es pagado durante la vida del sistema, lo que podría dejar al inversionista de GD con la carga del capital inicial.

Incentivos fiscales: aplica cuando gobiernos locales, estatales o federales condonan pagos de impuestos en ciertos programas o tecnologías.

Varios Estados de los EEUU, países de Europa²¹ y la India utilizan diversas versiones de un mercado de certificados de energía limpia que equivalen típicamente a 1 certificado por cada MWh generado. En Algunos estados de los EEUU requieren certificados específicos de GLD, como Massachusetts que tiene un requerimiento de certificados de GD solar (SRECs), pagado por los usuarios finales a través de las tarifas eléctricas. El gobierno de EEUU también ofrece incentivos fiscales basados en el monto de inversión y se condona el pago de impuestos como el IVA en equipos de GD por medio del programa ITC (*Investment Tax Credit*) equivalente a 30% del costo del sistema en crédito fiscal.

3.2.3 EXPANSIÓN DEL ACCESO AL FINANCIAMIENTO

Además de los incentivos directos, existen otros esquemas de financiamiento para apoyar el despliegue de GD, como son:

- a) Financiamiento ofrecido por el gobierno o a través de bancos o fideicomisos.
- b) Financiamiento ofrecido por el gobierno donde el deudor paga a través de un cargo extra en los impuestos a la propiedad.
- c) Financiamiento ofrecido por la compañía eléctrica, en los que el deudor paga como parte de su recibo de energía eléctrica.
- d) Esquemas en los que una compañía privada mantiene la propiedad del sistema de generación distribuida y el usuario paga por la energía y el arrendamiento del sistema. Alternativamente la compañía privada puede también ofrecer un préstamo.

3.2.4 MECANISMOS PARA FORTALECER EL ACCESO DE LOS USUARIOS

Para impulsar la adopción de GD en múltiples segmentos del mercado, se requiere de la creación de nuevos modelos innovadores. El arrendamiento de sistemas de GD o programas de GD comunitaria o virtual pueden ser estratégicos para llegar a consumidores de bajos recursos o incluso a segmentos del mercado subsidiado.

En los EEUU la creación de modelos de arrendamiento de sistemas solares y de modelos GD comunitaria han resultado en un gran desarrollo de la GLD. En los programas de arrendamiento, un tercero es el dueño del sistema, facilitando las economías de escala, el uso de incentivos directos y programas de financiamiento y una administración más sencilla para el suministrador de servicios básicos. Los programas de GD comunitaria, también denominados parques solares, son un sistema innovador que permite el acceso a clientes que no tienen el área o superficie idónea para su instalación

²¹ Francia, Dinamarca, Inglaterra, Italia, Bélgica y Polonia

propia. Estos sistemas promueven también la interconexión de sistemas de mayor tamaño, aprovechando las economías de escala e incluso promoviendo la inversión en sistemas sobredimensionados respecto al consumo.

3.2.5 FOMENTO AL DESARROLLO DE LA CALIDAD EN PROVEEDORES, INSTALACIONES Y MANUFACTURA

Un mercado saludable de GD requiere una fuerza laboral capacitada, instalaciones y manufactura de alta calidad. Los programas de capacitación y certificación fomentan instalaciones de mayor calidad, más seguras y duraderas. En varios países, los incentivos para sistemas de GD están condicionados al uso de equipos y materiales certificados por programas de calidad en la manufactura y a una mano de obra certificada.

3.2.6 PROCEDIMIENTOS DE INTERCONEXIÓN

Los procedimientos de interconexión son usados para garantizar la seguridad, confiabilidad y calidad del sistema eléctrico. Estos procedimientos incluyen: criterios técnicos y de aprobación, requerimientos para realizar estudios de impacto, actividades de mitigación y procesos de certificación de sistemas instalados.

Alrededor del mundo, las empresas eléctricas tienen diversas preocupaciones técnicas respecto al creciente nivel de penetración de la GD en sus redes. Encontrar cuál es el porcentaje máximo de GD que en una red se puede incorporar es muy complicado debido a que los impactos de la GD en la red varían en base a las características y condiciones de operación de cada alimentador de la red de distribución. La experiencia internacional ha demostrado que generalmente los impactos técnicos son mínimos, especialmente en los primeros años de desarrollo de la GD por la baja penetración de ésta y también que estos impactos pueden ser controlados con acciones derivadas de estudios y procesos de planeación. Diversas empresas eléctricas han realizado estudios y modelación de sus redes de distribución con un nivel detallado y en base a los resultados han desarrollado nuevos estándares específicos para la GD.

3.2.7 PROMOCIÓN DE CONTENIDO DE MANUFACTURA NACIONAL

En algunas regiones del mundo existen requerimientos de contenido mínimo de origen local o nacional. Por ejemplo, en Sudáfrica, para participar en las licitaciones del gobierno se necesita incorporar un porcentaje mínimo de trabajadores y equipo o material manufacturado en ese país. Dichos requerimientos, sin embargo, pueden encarecer el costo total de instalación de los sistemas de GD, o ir en contra a tratados de comercio internacionales.

3.2.8 SENSIBILIZACIÓN DEL PÚBLICO EN GENERAL

Los usuarios pueden tomar la decisión de no invertir o instalar sistemas de GD por no conocer bien los beneficios, los costos y los programas que ayudan a impulsar estas tecnologías. La falta de conocimiento puede ser el resultado de varios motivos como: falta de difusión, orientación en los centros de atención del Suministrador y Distribuidor, no disponer de tiempo para realizar el proceso, ideas creadas sobre la complejidad de las tecnologías, entre otros. Existen varias herramientas para

solventar estas barreras, algunas de ellas son: campañas de información y mercadotecnia, talleres, asistencia en línea y programas educativos.

En varios países, organizaciones no-gubernamentales, grupos industriales y empresas eléctricas son típicamente quienes lideran la difusión de información y la creación de programas sociales. En otros sitios, los gobiernos locales se juntan con el sector privado para diseñar programas que incluso en algunos casos sirven para educar al sector financiero.

3.2.9 REDISTRIBUCIÓN DE LOS SUBSIDIOS APLICADOS A LAS TARIFAS ELÉCTRICAS

Bajo ciertas circunstancias, la redistribución de los subsidios otorgados a la población a través de las tarifas de energía eléctrica puede ayudar a promover el uso de tecnologías de GD. Por lo tanto, la GD podría convertirse en un medio eficaz para crear una condición de ganar – ganar entre el usuario y el gobierno.

3.2.10 ESTABLECIMIENTO DE UN PAPEL DEFINIDO PARA EL SUMINISTRADOR

Internacionalmente, se está discutiendo el papel que las compañías eléctricas tendrán dado el incremento continuo de la GD. Uno de los efectos de la GD es la reducción en el volumen de energía que los usuarios requieren de la red, en consecuencia, los ingresos de las compañías distribuidoras y suministradoras se ven reducidos, a menos de que el precio aumente para todos los usuarios o que el esquema de compensación cambie significativamente. El tema del papel de las compañías distribuidoras y suministradoras es complejo para explorar y también altamente específico a cada contexto.

Por ejemplo, en los Estados de California y Colorado han implementado modelos de negocio dentro de varias empresas eléctricas para promover la adopción de generación distribuida, principalmente en forma de techos solares. Estas empresas han logrado exitosos modelos de negocio que resultan en penetraciones altas de generación distribuida bajo un marco de metas de generación renovable²², el esquema de net-metering y la posibilidad del desacoplamiento tarifario²³. Al mismo tiempo, se han desarrollado modelos de negocio innovadores para superar barreras de implementación como son modelos de generación solar comunitaria y modelos de compensaciones por la inyección de energía solar excedente a la red.

²² (RPS) Renewable Portfolio Standards and Goals

²³ Presentación de “rate-cases” a las comisiones reguladoras

4. Políticas públicas para promover la generación distribuida en México

La política pública de GD, presentada a continuación, es el resultado de un proceso abierto, transparente y participativo, con insumos de instituciones gubernamentales, empresas privadas, la academia, organismos de la sociedad civil, y agencias e instituciones de cooperación internacional.

Esta política tiene como objetivo principal aprovechar el entorno actual, derivado de la Reforma en el sector eléctrico, y promover de forma ordenada el desarrollo de la GD en México, teniendo en cuenta la problemática y las áreas de oportunidad identificadas en los Talleres realizados en la Ciudad de México los días 6 de julio y 13 de diciembre de 2017, así como las mejores prácticas disponibles a nivel internacional.

Para más detalle sobre el proceso de consulta, se sugiere ver el Anexo 1 y 2 al final del presente documento.

4.1 ESTRUCTURA DE LA POLÍTICA PÚBLICA

La política en materia de GD, que se presenta a continuación, se ha estructurado en tres componentes:

- Marco general: hace referencia al fundamento y campo de aplicación de las políticas públicas.
- Directrices: son los lineamientos que se deberán observar al momento de promover estrategias, programas y acciones en materia de GD, independientemente del horizonte de tiempo para su implementación.
- Acciones de corto, mediano y largo plazo: se refiere a la priorización de estrategias, programas y acciones que acompañaran a la política para promover la GD, con base en su factibilidad de implementación tomando en cuenta el horizonte de tiempo.

4.2 MARCO GENERAL DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

El Artículo 12, fracción XXXVIII, de la Ley de Industria Eléctrica faculta a la Comisión Reguladora de Energía para expedir las normas, directivas y demás disposiciones de carácter administrativo en materia de Redes Eléctricas Inteligentes y Generación Distribuida, atendiendo a la política establecida por la Secretaría de Energía. La Secretaría de Energía está facultada para emitir la política pública con el fin de promover el desarrollo de la GD en México de acuerdo con el Artículo 13, fracción II, de su Reglamento Interior. Esta política pública constituye el marco de referencia para la expedición de normas, directivas y demás disposiciones de carácter administrativo, así como de otras acciones en materia de GD.

Las políticas públicas, expresadas en esta sección, se entienden de *corto plazo* como todas aquellas estrategias, programas y acciones que contribuyan a aumentar la capacidad instalada y la generación de energía eléctrica bajo esquemas de GD en un horizonte no mayor a tres años. Por su parte, las políticas de *mediano y largo plazo* se refieren a todas aquellas estrategias, programas y acciones que serán implementadas en el horizonte de planeación de la Estrategia de Transición y sus actualizaciones correspondientes.

4.3 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA PROMOVER LA GENERACIÓN DISTRIBUIDA EN MÉXICO

La SENER emite las siguientes directrices para promover el desarrollo de la GD en México, y deben ser de observancia a nivel nacional:

- I. Las disposiciones en materia de GD priorizarán las acciones contenidas en los instrumentos de planeación de la política energética nacional, con una visión de corto, mediano y largo plazo.
- II. El desarrollo de la GD se realizará mediante el uso de diversas tecnologías, promoviendo de manera especial el uso de las energías limpias.
- III. El crecimiento de la GD deberá contribuir a la democratización de la generación de energía eléctrica y al acceso universal al servicio eléctrico.
- IV. La GLD deberá contribuir con el cumplimiento de las metas de energías limpias, establecidas en la LTE y otros documentos que emanan de esta, así como con las metas de reducción de emisiones de GEI, establecidas en la política nacional de cambio climático.
- V. El fomento de la GD incidirá positivamente en el desarrollo de la cadena de valor y de capacidades nacionales, así como en la calidad y el cumplimiento con estándares reconocidos a nivel nacional e internacional.
- VI. La planeación del Sistema Eléctrico Nacional deberá establecer condiciones propicias para el desarrollo de la GD.
- VII. Las normas, directivas y demás disposiciones de carácter administrativo que se emitan deberán dar certidumbre y viabilidad, además de promover el desarrollo de la GD.
- VIII. Se deberá fomentar un vínculo entre la academia y el sector privado para promover la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en materia de GD.

Asimismo, de manera coordinada con las instituciones del sector, las empresas productivas del estado, el sector privado, la academia y la sociedad, promoverán las siguientes acciones como parte de la política pública para el desarrollo de la GD en México:

Corto plazo

1. Promover una Ventanilla Única en línea para la atención de solicitudes de contratos de interconexión de proyectos de GD.
2. Desarrollar una metodología para evaluar la capacidad de alojamiento, así como los costos y beneficios de la interconexión de la GD a las RGD. Para ello, se podrá apoyar en institutos y centros de investigación a nivel nacional e internacional.
3. Promover el diseño y evaluación de mecanismos que permitan distribuir entre los diferentes actores de la industria eléctrica los costos y beneficios asociados al crecimiento de la GD en el SEN.
4. Revisar y promover de forma periódica la simplificación administrativa para los requisitos de interconexión aplicables a la GD.
5. Promover el desarrollo de proyectos demostrativos de REI para la integración de recursos distribuidos, incluida la GD, así como el reporte, monitoreo y verificación de los mismos.
6. Identificar y promover esquemas para proyectos de GD que permitan superar las barreras del tipo financiero que inhiben su desarrollo.

7. Promover la identificación y el desarrollo de estándares de competencia laboral para tecnologías de GD, así como mecanismos complementarios para su exigibilidad.
8. Homologación de los requisitos mínimos de equipos, personas y empresas para participar como proveedores de tecnologías y servicios de GD en los programas públicos de apoyo e incentivos
9. Desarrollar y promover proyectos demostrativos reorientando el subsidio hacia la GLD, como mecanismo para optimizar el uso de recursos públicos (subsidio) y beneficiar al usuario final.

Mediano plazo

10. Promover, en la medida de lo posible, la interoperabilidad de la Ventanilla Única en línea para la atención de solicitudes de contratos de interconexión de proyectos de GD con otras herramientas en línea del gobierno destinadas a facilitar el ambiente de negocios para las energías limpias.
11. Coadyuvar en la identificación y desarrollo de las cadenas de valor asociadas a las diferentes tecnologías de GD.
12. Impulsar la incorporación en el PRODESEN de escenarios de participación de la GD.
13. Promover la elaboración de Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las diferentes tecnologías de GD.
14. Fomentar la vinculación entre los participantes de la industria eléctrica y los Centros Mexicanos de Innovación en Energía para identificar áreas de colaboración para el desarrollo de estudios y propuestas en materia de GD.
15. Promover que las instituciones del sector educativo participen en la formación de recursos humanos con diferentes grados de especialización para atender a las demandas asociadas al desarrollo de la GD.
16. Impulsar el desarrollo y acreditación de laboratorios de pruebas aplicables a productos y tecnologías utilizados en GD.

Largo plazo

17. Analizar y promover en su caso el incremento del umbral de 500 kW, establecido en la LIE, para ser considerado como GD.
18. Analizar y promover el desarrollo de la GD mediante un esquema de contraprestaciones y tarifas horarias.
19. Incorporar sistemas de gestión avanzados de distribución (ADMS, por sus siglas en inglés) o sistemas de gestión de recursos distribuidos de energía (DERMS, por sus siglas en inglés), para poder incorporar en la gestión de las redes de distribución todos los recursos de energía distribuida, tales como generación distribuida, demanda controlable, almacenamiento (incluyendo autos eléctricos), entre otros.

Anexo 1 Resultados del taller

RELATORÍA DEL PRIMER TALLER DE CONSULTA

El “Taller para la Elaboración de Políticas Públicas en materia de Generación Distribuida en México”, fue realizado en las instalaciones de la CRE en la Ciudad de México el 6 de julio de 2017. Contó con una asistencia de 50 participantes de diferentes instituciones y organizaciones relevantes en el tema de la GD.

El objetivo del taller se estableció de la siguiente forma: Promover un primer espacio de discusión sobre la elaboración de políticas públicas en materia de GD en México, a ser publicados por la SENER, atendiendo al mandato establecido en la LIE y escuchando la opinión de los actores relevantes del sector.

El taller estuvo constituido por dos partes; en la primera se dio la bienvenida a los asistentes, se presentaron los objetivos y la dinámica a seguir y una serie de exposiciones con información relevante de la GD en México. En la segunda parte se conformaron mesas de trabajo para el análisis de barreras, oportunidades y propuestas para el desarrollo de la GD en México.

PRIMERA PARTE

La bienvenida al Taller estuvo a cargo del Subsecretario de Planeación y Transición Energética de la SENER, quien indicó que en el tema de GD se cuenta con el marco jurídico de la LTE, bajo el cual se emitió la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, el cual es un documento de planeación del sector energético de mediano y largo plazo. Sin embargo, hace falta una política pública adecuada al marco de la GD para desarrollar sus oportunidades y para ello se requiere de una mayor participación de los actores relevantes para definirla. También planteó la importancia de darles cabida a otros actores dentro del mercado eléctrico a partir de esta figura.

Destacó que se tiene el objetivo de analizar las diferentes oportunidades, y desarrollar el esquema que defina la política pública que sea capaz de contribuir al fortalecimiento de actores de la GD llamados “prosumidores” en el mercado eléctrico. Así también remarcó que una parte importante de las metas de energía limpia se cumplirá con la participación de la GLD, la cual ha tenido un incremento importante en los últimos años, lo que demuestra el creciente interés en este esquema de producción de electricidad.

Señaló que el propósito del taller es presentar las oportunidades en los diferentes ámbitos de la GD y desarrollar un documento que permita avanzar hacia la consolidación de esta figura en el mercado eléctrico, pero para actores que no participan directamente de los beneficios del mercado eléctrico mayorista, no porque no tengan acceso al beneficio de las tarifas eléctricas, sino por incorporar a sus actividades incluso una nueva línea de ingreso.

Se busca comprender las diferentes oportunidades del análisis de la academia y la iniciativa privada y establecer un esquema que permita diseñar una política definida que facilite la toma de decisiones en materia de GD y enviar una señal clara para actores y consumidores en este entorno del mercado eléctrico mexicano.

Una parte importante del cumplimiento de las metas de energías limpias será por la participación de los servicios descentralizados de generación eléctrica dada su relevancia. El orden de magnitud de la GD ha crecido en México y es una muestra del interés de diferentes actores sobre esta opción de generación eléctrica y a su vez que representa una oportunidad de negocio. Pero si se puede organizar una política pública robusta que ordene de mejor manera el desarrollo de este mercado, se alcanzará en menor tiempo el objetivo a nivel nacional de la generación limpia, involucrando de manera activa a todos sectores de consumo en el desarrollo de la GD.

Al concluir su intervención, el Subsecretario agradeció el apoyo de GIZ, BM, ICM, NREL, la CRE, la SENER y las Subsecretarías, para llevar a cabo este taller. Y mencionó que uno de los actores más relevantes en el mercado en el entorno de la transición energética es el FIDE, por lo que se le invitó a sumarse al esfuerzo de desarrollar la GD en México.

Posteriormente, los objetivos del taller fueron presentados por el Director General de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica y Vinculación Social de la SENER, quien agradeció la participación de los asistentes que son actores clave para ayudar en el cumplimiento de la encomienda legal que tiene la SENER, de generar la política pública en GD a través de diversas disposiciones legales establecidas en la LTE. Indicó que el tema de planeación del sector eléctrico se debe incluir en los diferentes instrumentos con los que se cuenta a la GD, también destacó que se emitieron disposiciones en materia de interconexión de la GD, con las cuales también se busca promoverla en donde tenga más beneficios en el sistema eléctrico nacional. Enfatizó que el desarrollo de esta figura se debe hacer de forma armónica y ordenada, beneficiando a todos los actores involucrados, y que es importante analizar en qué condición se encuentra la GD para emitir política pública de corto, mediano y largo plazo.

Señaló que falta información sobre la GD en temas como costos, retribuciones justas, entre otros, por lo que se busca tener claridad para ampliar la visión sobre este esquema de generación y ser objetivos al plantear la política pública que la fomente. Indicó existen algunos instrumentos de política para impulsar su desarrollo, pero hay temas pendientes que deben atenderse, como el propio planteamiento de una política pública para la GD; así como la medición de sus costos y beneficios a la red eléctrica y otras cuestiones, que deben abordarse por los diversos actores relacionados. Indicó que el taller es parte de las acciones de la Subsecretaría de Electricidad, encargada de llevar a cabo la política pública en la materia para obtener información relevante de los actores clave en la GD, para tener claridad y ampliar la visión, así como para tener objetividad a la hora de emitir la política pública en GD, la cual se debe de publicar en el 2018.

Como parte de este bloque, se presentó la dinámica que se llevaría a cabo en el Taller por parte del facilitador proporcionado por la Agencia Alemana de Cooperación Internacional. Indicó que el taller tendría dos partes: en la primera se busca tener una visión y panorama de la GD en México, y en la segunda parte, se establecerían mesas de trabajo cuyo objetivo es hacer un análisis desde la perspectiva de diferentes actores sobre las barreras, oportunidades y propuestas para el desarrollo de la GD. Las cinco mesas de trabajo serían: Usuarios, Regulador y Políticas Públicas, Desarrolladores y Financiadores, Distribuidor y Suministradores y finalmente, Innovación y Desarrollo de Talento. Así también presentó las reglas de convivencia durante el trabajo en las mesas de análisis.

Parte I. Diagnóstico de la situación actual de la GD en México.

El Director General de Energías Limpias de la SENER, primeramente, agradeció a las instituciones que han apoyado la realización del taller y a todos los participantes. Indicó que entre los instrumentos de planeación más importantes derivados de la LTE está la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles Más Limpios (Estrategia), publicada en el Diario Oficial de la Federación en 2016, en donde se establecen las acciones para depender menos de los combustibles fósiles y tener una mayor participación de las energías limpias en la matriz de generación eléctrica cuyas metas están claramente establecidas en la LTE y que son: 25% para el 2018, 30% para el 2021 y 35% en el 2024. Adicionalmente se tienen metas en la Estrategia para la generación eléctrica de 40% en el 2035 y de 50% en el 2050.

También mencionó que se tiene otro instrumento como es el Programa Especial de la Transición Energética (PETE) que establece que para alcanzar la meta para el 2018 se deben instalar 527 MW de capacidad de GLD, lo cual puede ser alcanzado y superado. Resaltó que hay una meta de generación limpia para la Región de Norteamérica del 50% para el año 2025, por lo que se está trabajando en conjunto con los gobiernos de EEUU y Canadá en ese tema. También resaltó los compromisos internacionales de reducción de GEI como el de la meta no condicionada del 22% al año 2030 en el marco del Acuerdo de París, y de la meta establecida en la Ley General de Cambio Climático hacia el año 2050 de reducir las emisiones de GEI al nivel del 50% de estas emisiones que se dieron en el año 2000, lo que implica que se tienen que alinear las metas de capacidad instalada y generación de energías limpias con las metas de reducción de emisiones de GEI. Dado que el sector eléctrico es uno de los grandes emisores de GEI, la generación eléctrica limpia debe encaminarse a la disminución de estos gases.

Más a detalle, mencionó que las iniciativas en REI y en la GD tienen que definir categorías y líneas de acción como, por ejemplo, regulaciones y políticas públicas; evaluación y enseñanza de los esquemas de GD a nivel internacional; definición de tarifas en tiempo real; medición de costos y beneficios; establecimiento de las tarifas para la compra de la electricidad de la GD, y fortalecimiento de esquemas de derechos y precios de interconexión. Lo mismo ocurre con las líneas de acción de las instituciones que participan en materia de divulgación y difusión (por ejemplo, el micro sitio de la CRE); apoyo y seguimiento a programas de fomento y tecnologías; desarrollo de recursos humanos (fortalecimiento de las capacidades para diseño; instalación y operación). A todo esto, se plantea dar respuesta para que el mensaje al mercado sea positivo y dé confianza a los diferentes actores.

En el tema de mercados y financiamiento se tienen líneas para fomentar esquemas de financiamiento que hacen falta para impulsar la GD y contar con programas pilotos que permitan probar esas acciones. Señaló que ya se tienen programas que ejecuta el FIDE, así como normas mexicanas y un proyecto piloto de financiamiento para acceder las tecnologías en donde participan ICM y el INEEL, en el cual se tiene pensado incorporar a bancos comerciales de México. Se dijo que la idea de la política pública es atender lo que es de interés para la sociedad que busca un beneficio colectivo. Son acciones dirigidas para resolver una problemática de la sociedad que respondan con claridad a lo que se debe hacer para atenderla y en donde participan diferentes actores privados, públicos y civiles.

El Estado Mexicano podría beneficiarse con ahorros importantes en las aportaciones gubernamentales que hace a los usuarios del sector eléctrico, si participa de manera más decidida en el desarrollo de la GD, pero debe considerarse que, si alguien hace una inversión en sistemas de GD

con las tarifas vigentes, los periodos de recuperación serían muy amplios. Por esta razón, es importante que en la transición hacia la GD se establezcan políticas públicas con beneficios para el Estado y los usuarios. En este sentido, las interrogantes son: ¿Cómo se beneficia el Estado Mexicano, el sistema eléctrico y los usuarios?, ¿La GD genera oportunidad de negocio a la vez que beneficios? y ¿Cómo se va a ahorrar agua y otros recursos importantes a través de la GD?

Por su parte, el Director de Distribución y Comercialización de la SENER, presentó la situación actual de la GD en México en donde indicó que la GD es una generación menor a 500 kW y que pueden producirse a partir de diferentes tecnologías (ejemplo: sistemas fotovoltaicos, motores diésel, pequeñas turbinas de gas, pequeñas hidroeléctricas y eólicas, entre otros), y se entenderá que la política pública debe abarcar las diferentes tecnologías con la que pueden realizar esta figura de generación de electricidad.

Resaltó que se han planteado políticas públicas en el PRODESEN, como es garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la GD, pero que cada circuito de distribución tiene sus características, y la CFE puede generar una metodología estandarizada para saber en cada circuito cuál es la capacidad de interconexión de GD que garantice la estabilidad y la confiabilidad en la red.

Se prevén crecimientos altos de la GD por lo que se requieren reglas claras para su desarrollo en el país. En relación con otros países, en México estamos apenas naciendo en el tema de la generación distribuida, y se ha establecido dar los primeros pasos considerando una capacidad menor a 500 kW como máximo, lo que es un punto de arranque para llegar al nivel de desarrollo de la GD de los países que más han desarrollado la GD en el mundo y tratando de crear en México las condiciones favorables para impulsar esta opción de generación eléctrica. Para esto se están llevando a cabo acciones tales como: la emisión de estándares para instaladores; un manual de interconexión; disposiciones administrativas, y el establecimiento de tarifas de distribución. En la planeación, se dijo que el distribuidor ya presentó su plan de expansión en donde se considera la GD y se está trabajando en la actualización del PRODESEN, así también que se están desarrollando mecanismos de fomento, y que existen fondos como el de sustentabilidad y otros que pueden apoyar el desarrollo de la GD en México.

Mencionó que se está conformando el Centro Mexicano de Innovación en Energía de Redes eléctricas y que se está llevando a cabo la difusión del análisis de beneficios de la GD y la eficiencia energética, sin embargo, indicó que hace falta analizar los puntos de vista de más actores ya que sólo se habla del Estado y el usuario.

Para finalizar el bloque de presentaciones, NREL presentó ejemplos de la experiencia en políticas públicas para la GD en EEUU, sin concentrarse solamente en las más exitosas, ya que no se buscaba realizar una evaluación. De este modo, se tiene una colección de políticas relevantes, pero el objetivo de su presentación fue el de dar una visión amplia de políticas públicas en torno a la GD. Estas políticas se categorizaron en 10 tipos, sin embargo, resaltó que la lista no es exhaustiva, ni tampoco es absoluta, pero puede dar información relevante de la experiencia en EEUU en el tema de GD. La lista se muestra a continuación:

1. Compensar adecuadamente a la GD. Se dijo que en EEUU ha sido difícil este tema ya que hay diferentes perspectivas y la de las compañías eléctricas es diferente a la de los usuarios. Por esta

razón, se debe plantear la cuestión de cómo lograr que los costos y los beneficios puedan ser distribuidos equitativamente entre los actores involucrados. Un usuario quisiera que el mecanismo de compensación pueda devolver los costos y ahorrar, sin embargo, la GD puede representar un costo demasiado alto para la compañía eléctrica, lo que puede generar conflictos. Por esto se recomendó encontrar el esquema más adecuado para México. Así también existen dos elementos importantes a considerar: la tarifa y el costo de la electricidad en el cálculo de la compensación. Debido a los bajos costos domésticos de la electricidad en México es difícil lograr que un usuario residencial pueda ahorrar lo suficiente para que el sistema se pague por sí solo en un horizonte de 7 años, y que al final de la vida del sistema (25 años) el costo es neutral, es decir, que los beneficios son iguales a los costos, con lo que los usuarios no van a animarse a invertir en GD, a menos que tengan conciencia ambiental. Esto reduce en forma significativa la percepción para los usuarios de los beneficios de la GD. En México, con las tarifas actuales es difícil que se recupere el costo en pocos años; en el mejor de los casos es por arriba de 7 años.

2. Identificar las áreas de oportunidad para el suministrador. Para el caso de México se recomienda independizar los ingresos del suministrador del volumen de venta; se indicó que existe un esquema en el que el regulador garantiza un ingreso mínimo a la compañía independientemente del volumen de ventas. En otro esquema el suministrador puede rentar inclusive los sistemas de GD. También se indicó que cuando exista red inteligente se puede generar un mercado a nivel de la distribución donde los generadores compitan por la incorporación de la generación al mercado eléctrico mayorista.

3. Identificar los Incentivos financieros más adecuados. Existen dos categorías: 1) incentivos por adelantado, que se otorgan al inicio y, 2) incentivos por producción, que se otorgan durante el tiempo de operación de los sistemas de GD, por lo que se distribuyen a lo largo de varios años. Se explicó que la diferencia básica es quién financia estos incentivos. Cuando el financiamiento proviene de los usuarios este tiene un costo superior que cuando hay un mercado voluntario para reducir emisiones o cumplir con una cuota de energía limpia y la compañía realiza una subasta eléctrica para lograrlo.

4. Expandir el acceso al financiamiento de la GD. Este es un campo en donde puede haber más soluciones creativas, como los préstamos del gobierno, que son fondos por pago disponibles para nuevos préstamos. Otro esquema es cuando el usuario no paga en forma directa sino con un enlace a impuestos prediales del edificio en donde está el sistema, y el nuevo usuario del edificio sigue pagando y disfrutando beneficios. También puede haber préstamos ofrecidos por la compañía eléctrica y pagados en los recibos mensuales de electricidad.

5. Aumentar las opciones del acceso a la GD. Se refiere a esquemas que permitan el arrendamiento para usuarios de bajos recursos, otro es el desarrollo de sistemas comunitarios en el cual se puede habilitar un terreno aparte, en caso de que no cuenten con disponibilidad de techos por parte de varios usuarios. En otro esquema para usuarios de bajos recursos se puede apartar medio MW para el suministro de dichos usuarios.

6. Aumentar la calidad de los sistemas de GD. Estos pueden ser programas de certificación de calidad. En Estados Unidos un instituto sin fines de lucro analizó instalación por instalación la calidad de los sistemas de GD y encontraron muchas fallas, que luego de 20 años pueden causar problemas. Se pueden condicionar incentivos a la participación a programas de certificación y generar políticas educativas para valorar la calidad de los sistemas instalados por parte de los consumidores. Pueden

hacerse por asociaciones de empresas que instalan o universidades o pueden ser del gobierno. Se deben hacer campañas educativas acerca de la importancia de la calidad en instalación y equipos.

7. Establecer procedimientos óptimos de interconexión. Este tipo de procedimientos se hacen con el objetivo de lograr el equilibrio entre garantizar interconexiones seguras y de calidad, pero que sea lo suficiente simplificado para que no lleve tiempo la adopción de la GD. Con respecto a la compañía eléctrica se deben mostrar mapas sobre dónde hay saturación para la GD y tomar decisiones óptimas en la difusión de este esquema de generación.

8. Promover el contenido de manufactura nacional. Se dijo que, en países como Sudáfrica y Brasil, esta medida ha encarecido los sistemas, por lo que se deben estudiar los impactos para que no suceda. Para el caso de México se busca realizar un estudio de la cadena de abastecimiento y fijar un porcentaje de contenido nacional en procesos competitivos como licitaciones.

9. Promover la generación distribuida, apoyando la divulgación impulsada por el gobierno, las Organizaciones No Gubernamentales y asociaciones de energía limpia. También se plantea establecer programas en línea que apoyen a generadores potenciales en el cálculo de costos y beneficios.

10. Lograr reducciones de los subsidios a las tarifas eléctricas a través de la GD. Se planteó que, gracias a la reducción del consumo, la GD puede reducir indirectamente los subsidios, y que estos se pueden redireccionar en forma de incentivos. Este punto es importante, ya que con una tarifa demasiado baja los ahorros no permiten la recuperación de la inversión en muchos años lo cual inhibe la instalación de GD.

Finalmente, se puso disponible el correo franciso.flores@nrel.gov para comentarios sobre su intervención.

Parte II. Mesas de trabajo.

Se conformaron las mesas de trabajo para analizar las barreras, oportunidades y propuestas para la GD, abordando los siguientes ámbitos: marco regulatorio y política pública, instituciones, capacidades técnicas y recursos humanos, mercado y financiamiento, investigación, desarrollo e innovación.

Las preguntas guía que se plantearon para la discusión en las mesas de trabajo son las siguientes:

- Desde su perspectiva (usuario, regulador, etc.), ¿Cuáles son las principales barreras para la GD en los siguientes ámbitos: marco jurídico, regulación, mecanismos de fomento o financiamiento, ¿etc.?
- ¿Cuáles son las oportunidades para la GD?
- ¿Qué propuestas de política pública habría para superar las barreras e implementar las oportunidades identificadas?

Una vez que se discutieron y se realizaron las propuestas cada mesa presentó sus conclusiones y resultados que se presentan a continuación:

1. MESA DE REGULACIÓN Y POLÍTICA PÚBLICA.

Marco regulatorio y política pública

Existe una regulación compleja la cual no es digerible ni entendible y parece incompleta. Se requiere de una comunicación eficaz y una regulación con una secuencia lógica. Asimismo, se propuso hacer una regulación “for dummies” o grupos de interés. Del mismo modo, se requiere un marco regulatorio más digerible y con un canal muy definido. Una de las barreras técnicas que limitan el desarrollo es el tamaño máximo de 0.5 MW lo cual pudiera destrabarse, ya que limita el crecimiento de la GD en el país. Hay regulación incompleta que hace necesario buscar políticas que se complementen. La propuesta es hacer un mapa de ruta de la regulación, mientras que la oportunidad identificada fue que se haga difusión de la regulación de la GD.

Instituciones

Se indicó que hacen falta vías de comunicación adecuadas entre las instituciones relacionadas con la GD y con el público en general, para ello se propuso que se implemente una ventanilla única para consultas sobre el tema de GD a nivel institucional.

Capacidades técnicas y recursos humanos

En cuanto a capacidades técnicas, se duplican los esfuerzos y los gastos, por lo que se propone más coordinación interinstitucional entre las diferentes dependencias y establecer una mesa verde para GD. También canalizar fondos únicos y no hacer duplicidades.

Mercado y financiamiento

La situación actual se caracteriza por una incertidumbre regulatoria. No hay certeza sobre los plazos en que es válida la regulación, y estos tienden a ser cortos porque la regulación es cambiante. Debe haber coordinación institucional y establecerse mesas de trabajo con acuerdos de peso para decisiones más adecuadas, por lo que se propuso que se genere una mesa de coordinación institucional, y una oportunidad encontrada fue que se genere certidumbre por una cantidad determinada de años.

Investigación, desarrollo e innovación

Se identificó como problema la falta estudios de impacto sobre los costos y beneficios que la GD representa para el país. Se propone hacer un estudio y actualizarlo y que su grado de detalle sea más puntual y no tan general, para reflejar mejor las diferencias entre zonas.

2. DESARROLLADORES Y FINANCIADORES.

Marco regulatorio y política pública

Una barrera es que el tope de 500 kW es muy limitante, por lo que se propone aumentar la escala sustancialmente o a diferentes niveles. Podría llegar a 10 MW, considerando que la GD es cualquier generación conectada a un circuito de distribución. Otra limitante para proyectos de GD es que se

paga energía y no capacidad. La propuesta es incorporar capacidad con estudios de costo beneficio estandarizados, no caso por caso y que el almacenamiento se reconozca como capacidad. También se propone democratizar los CEL, lo que incluye permitir el uso de medidores menos costosos, entre otros.

Capacidades técnicas y recursos humanos

Faltan elementos para dar certeza a la inversión y uno son las certificaciones, por lo que una propuesta posible es una NOM para equipos de generación distribuida. También se estableció que existe una diversidad de criterios de CFE y de otros actores, por lo que hace falta un programa de capacitación en CFE para los procedimientos de los trámites, y para la interconexión en las líneas de distribución. Se propone hacer los trámites en línea sin que los documentos tengan que estar forzosamente firmados por el gerente divisional.

Mercado y financiamiento

Percepción de riesgo y largo plazo de financiamiento para GD. Podría haber un sistema de cobranza a través del suministrador y de una entidad especializada. En este sentido, algunas veces los datos de medición son difíciles de obtener, debe facilitarse el acceso a los datos de los medidores. La baja rentabilidad y los largos plazos de recuperación en tarifas subsidiadas hacen necesario que los subsidios deban reducirse o utilizar un bono solar. Asimismo, se propone traer los subsidios a Valor Presente Neto. No hay incentivos, aunque hay muchos beneficiarios y todo el costo de proyecto se le carga al usuario. Se propone tener estudios específicos para reconocer los beneficios totales y repartir los costos entre todos los beneficiados de la GD. Existe una falta de incentivos fiscales para personas físicas, por lo que se enlistan las siguientes propuestas: promover el servicio de cobranza a través de suministrador, promover el financiamiento de largo plazo, aglutinando riesgo disperso (con garantías, terceros y otros esquemas), reconocimiento de CEL por eficiencia energética (certificados blancos), reducir el nivel de CEL o poder agregar fracciones de CEL, crear mecanismos donde la eficiencia energética acompaña a la energía limpia aportando viabilidad y rentabilidad a los proyectos, modificar la ley del impuesto sobre la renta que permita deducir proyectos de GD para personas físicas.

Investigación, desarrollo e innovación

La GD debe verse desde la óptica de la eficiencia de los sistemas. Es importante incorporar la idea de eficiencia energética.

3. INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE TALENTO.

Marco regulatorio y política pública

No hay un conocimiento claro del mercado de la GD. La principal barrera en este aspecto es la falta de coordinación interinstitucional y hay una desvinculación de los actores, así como una falta de conocimiento de los actores de interés y también hace falta difusión de los instrumentos de política pública. Los posibles usuarios no saben qué tecnología es la mejor para ellos. Hace falta una guía para que identifiquen la más adecuada y ligado a esto, que no sólo vendan la tecnología, sino que haya un

seguimiento y servicio posventa y una capacitación como requisito para las empresas que vendan la tecnología y desarrollen proyectos. Se propuso también que exista cooperación internacional para compartir experiencias en el tema de GD y difundir los casos de éxito en eventos o foros.

Instituciones

La principal barrera identificada en el tema de Instituciones es la falta de coordinación interinstitucional y para subsanar esa barrera se propuso crear un grupo de trabajo que incluya a todos los actores en GD.

Capacidades técnicas y recursos humanos

Hace falta la vinculación de la academia con el gobierno y las empresas. Existe también desconfianza por parte de los usuarios en la GD (ejemplo: no confían en lo que se les está instalando), para sobrepasar estas barreras se propuso: redes de aprendizaje en GD; desarrollo de programas y estrategias para la capacitación de empresas y profesionales en la instalación de sistemas de GD; crear un “sello” o reconocimiento de calidad (ejemplo: proveedor confiable); crear nuevos programas académicos y técnicos en universidades enfocadas en GD para todas las tecnologías, que se emitan NOM para las nuevas tecnologías y que se transite de especificaciones técnicas a NOM en la instalación y equipos de GD. Es deseable que haya metas anuales del gobierno de México ¿A cuántas empresas planean apoyar anualmente? Metas más claras, que definan el número de nuevos proyectos al año de GD y PyMEs apoyadas.

Mercado y financiamiento

Las principales barreras identificadas se enfocaron en la necesidad de que los bancos sepan por qué es importante invertir en GD a tasas bajas; también que los posibles usuarios de la GD no saben qué tipo de esquema es el más adecuado para ellos, y para solventar estas barreras se propuso que se establezcan metas específicas anuales a nivel gubernamental, para apoyar proyectos innovadores de “start ups” y/o pequeñas y medianas empresas, así como la creación de programas de agregación de usuarios.

Investigación, desarrollo e innovación

Las principales barreras identificadas fueron: la falta de conocimiento de la experiencia internacional en el tema de GD, falta de un sistema de información integral del potencial de la capacidad de la GD, no se mide el impacto de la política pública sobre la GD y no está penetrando en posibles usuarios. Para subsanar estas barreras se propuso que se genere un portal de información para identificar proyectos de innovación, así como la difusión de información del desempeño de los sistemas de GD, buscar empresas “tractoras” para casos de éxito. Asimismo, se propone crear nuevas currículas en universidades que integren la GD.

4. USUARIOS.

Marco regulatorio y política pública

Las principales barreras se refieren a que los usuarios experimentan barreras transversales, también tienen desconocimiento de los beneficios económicos y técnicos de la GD, además existen diferentes problemáticas de la GD en las diversas regiones del país, ya que cada región tiene usuarios y climas distintos y la interacción con la tecnología cambia dependiendo de la zona.

Hay desinformación de los usuarios finales en los sectores comercial y residencial sobre la GD; falta de comunicación y difusión y desconocimiento del reglamento y la normatividad. Para subsanar estas barreras se propuso que se realicen políticas educativas y de difusión y divulgación de la GD, se simplifiquen los trámites, la regulación y los procedimientos, así como realizar políticas públicas a favor de la GD por región. Se planteó también modificar leyes y requisitos de construcción para impulsar la GD y aprovechar las organizaciones comunitarias, comités vecinales, etc., para promoverla.

Instituciones

La principal barrera que se encontró fue que las inversiones iniciales en los sistemas de GD son altas y la propuesta para subsanar esta barrera es que se redireccionen los subsidios hacia estímulos a la GD en donde la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) y el INEEL podrían instrumentar la redistribución de los subsidios, y que se otorgue estímulos fiscales a personas físicas.

Capacidades técnicas y recursos humanos

Las principales barreras que se identificaron fueron que hace falta capacitación y certificación de los instaladores y evaluadores de los sistemas de GD; existe una intermediación no estandarizada: un usuario compra un panel y la compañía no necesariamente informa de los beneficios y las especificaciones de la regulación. Falta diversidad de productos por tipo de usuario y se hace evidente la necesidad de distintos marcos regulatorios. Instituciones como el FIDE tienen estándares para los desarrolladores, pero no hay certificaciones para el resto de los actores que participan en la implementación de los sistemas de GD y para los equipos que se usan. Para sobrepasar estas barreras se propuso que se generen etiquetas de responsabilidad social y ambiental (ejemplo: certificaciones); emisión de normas para certificación de instaladores y desarrolladores; desarrollo de programas de capacitación y operación. Los edificios de la Administración Pública Federal podrían contar con sistemas de GD; se puede potenciar la valorización de residuos (ejemplo: aceites, heces, entre otros) en esquemas de la GD. Asimismo, se pueden aprovechar programas internos de empresas para impulsar la GD.

Mercado y financiamiento

Las principales barreras para los usuarios es que hace falta el involucramiento de la banca comercial para generar productos de financiamiento a la GD, hay incertidumbre financiera y en el tiempo de recuperación de la inversión inicial, falta de diversidad de productos financieros por tipo de usuario. Para subsanar estas barreras se propuso que exista financiamiento a fondo perdido de proyectos pilotos; redirigir subsidios en el sector residencial, promover el establecimiento de apoyos por medio de la Asociación de Bancos de México; involucrar escuelas y edificios públicos, desarrollar pilotos de financiamiento e integrar esquemas por cooperativa para impulsar la GD.

5. DISTRIBUIDOR, CENACE Y SUMINISTRADORES.

Marco regulatorio y política pública

Se identificaron las siguientes barreras: la existencia de percepción de incertidumbre de las reglas a largo plazo, porque la normatividad está indexada a los fines de cada administración. Actualmente el suministrador y el distribuidor objetan la figura de “net metering” en las condiciones actuales. Asimismo, se considera que es necesario atender los trámites a través de un sistema de ventanilla única y desarrollar recursos para fomentar e impulsar la GD a través de internet. Para superar estas barreras se hicieron las siguientes propuestas: tratar de generar certidumbre, pero hacer que el límite de penetración de la GD se tome en cuenta y la normatividad se acople a los diferentes grados de madurez: que sea más laxa en zonas y casos de bajas penetraciones y más compleja conforme crece la penetración. Se propuso también que se conforme un grupo de trabajo con la CRE, CFE distribución y suministrador para establecer una mejor coordinación, elaborar con mayor detalle las contraprestaciones y el análisis de costo-beneficio de tarifas.

Instituciones

En el tema de Instituciones las principales barreras presentadas fueron que existen muchas ventanillas de atención, la cual no es homogénea y se carece de capacitación. La regulación está inconclusa en el tema de los CEL y la potencia en los sistemas de GD. Para sobrepasar estas barreras se propuso que se genere una ventanilla única del suministrador para la GD y que lleve a cabo la atención en línea sistematizada y simplificada, así como proponer un esquema de intercambio de CEL por otros servicios, reconocer potencia de los sistemas de GD, dar certidumbre, indicar metas y que la normatividad debe ir evolucionando conforme aumente la penetración de la GD.

Capacidades técnicas y recursos humanos

Las principales barreras identificadas fueron: que hace falta formalizar las especificaciones y las normas oficiales en curso, falta la normatividad para la calidad de los equipos y el trabajo de los instaladores. Para subsanar estas barreras se propuso que se genere un esquema de proveedor confiable. Existe una necesidad de generar normatividad para el proveedor, y lograr identificar equipos “proveedor confiable” a través de instituciones como SENER y GIZ. Si bien no se considera que esto tenga que llegar a una NOM sí se busca un esquema de proveedor aceptable para usuarios que quieran usar programas específicos de instituciones financieras, asimismo, se propuso crear un fondo de garantía con servicios de proveedor confiable.

Mercado y financiamiento

Se identificaron las siguientes barreras: actualmente los esquemas tarifarios y contraprestaciones generan mucha incertidumbre. En temas como las tarifas domésticas y subsidios, ya es tiempo de generar avances, ya que, su complejidad es por sí misma una barrera. Los distribuidores y suministradores no promoverán la GD si les implica pérdidas monetarias, alto costo de los medidores para acreditar los CEL, falta de financiamiento generalizado para la GD y falta de incentivos financieros, así como ausencia de criterios de planeación para incorporar mayores cantidades de GD a nivel distribución. No hay certidumbre para que el distribuidor cuente con recursos económicos para

infraestructura. No se define de dónde vienen los recursos o quién absorbe el costo. Hace falta financiamiento generalizado para la GD, con instrumentos específicos.

Para sobrepasar estas barreras se visualiza como una oportunidad que los costos de la GD se incorporen en la tarifa. Como propuestas se expone: definir a quién se traslada el costo de la tarifa de distribución de la GD, tener certidumbre de que el distribuidor cuente con los recursos económicos para el desarrollo de la infraestructura requerida para la GD, es decir, determinar claramente “quién va a cargar con qué”, utilizar y ampliar el fondo de garantía FATERGED que apoya a créditos para GD, diseñar un nuevo modelo de planeación para enfrentar los retos de la incorporación al sistema eléctrico nacional de la GD limpia, tomar en cuenta en la planeación la evolución acelerada de la GD. Para los CEL se debe tener un medidor específico y eso añade costo al sistema, se busca conseguirlos con precios reducidos y finalmente, se dijo que es relevante que exista mayor coordinación interinstitucional.

Como complemento a los planteamientos de la última mesa de trabajo se mencionó que:

- La asociación de banqueros tiene intenciones de financiamiento y que actualmente están llevando a cabo estudios, y que sería relevante hacerles llegar la información del taller.
- La GD evoluciona muy rápido, es exponencial y disruptiva, la planeación actual en dos años será obsoleta, por lo que hay que incorporar elementos dinámicos para que la misma planeación no sea una barrera en poco tiempo.
- Por otra parte, existe certidumbre en el actual esquema tarifario y de contraprestaciones. Es una barrera de inicio no estar convencidos de promover este sistema de generación.
- Debe fomentarse el esquema de ventanilla única para la realización de trámites.
- Es importante madurar el esquema de normatividad y estandarización.
- Se requieren nuevos criterios de planeación para prever los requerimientos de desarrollo de infraestructura.
- El distribuidor no tiene la certidumbre total de que los recursos requeridos para programas de ampliación y modernización se cubran incorporándolos a la tarifa.
- Hay que esclarecer entre los diversos actores los beneficios de la GD, se han visto los problemas, pero los beneficios no son tangibles.

En la sesión de preguntas, de parte de la Asociación Nacional de Energía Solar (ANES) se señaló que no se mencionó en la mesa el tema de certidumbre técnica y normalización. Desde ANES preocupa no ver sobre quién recae la responsabilidad de esto. Por ejemplo, la certificación es responsabilidad de la CONUEE, pero en el caso de las instalaciones tampoco hay una responsabilidad directa, ya que, aunque la CRE ha establecido una unidad de verificación, no se va más allá. De esta forma, una solución de la barrera es ver quién toma el liderazgo en la certidumbre técnica a nivel federal.

El representante del FIDE señaló que esos tres puntos los hacen en pequeña escala y faltaría ver cómo se vuelven obligatorios. Se está en una fase muy temprana, y se tiene que asegurar que los proveedores de equipo e instalación sean empresas de verdad confiables. Hay que asegurar que los instaladores sean certificados con los estándares existentes y también que lo sea la calidad de los equipos. Hay que identificar los avances internacionales que existen en la materia, exigirlos y transitar hacia una NOM. Es importante plasmar estos tres indicadores en un documento normativo.

A lo largo de las discusiones se han identificado varios elementos coincidentes: proveedor confiable, claridad y marco regulatorio accesible. En el tema de certificación y calidad, la SENER asume la responsabilidad del asunto con la participación de otras instancias como SEP, CONDUSEF, universidades, etc., en un grupo de trabajo de competencias técnicas y laborales. Este es un punto que hay que reforzar y que es medular. Es importante el impulso a la GD en alianza con el tema de eficiencia energética, por lo que tiene que configurarse un “paquete” de eficiencia energética con GD. Quizá primero es eficiencia energética para abrir la puerta a la GD con mayor calidad.

En el tema de ventanilla única y la coordinación interinstitucional son temas comunes. También lo es el tema de las competencias técnicas y laborales, bajo la lógica de pensar en un esquema dinámico de planeación que posibilite dar mayor certidumbre en los diferentes aspectos que influyen en el desarrollo de la GD.

Cierre del taller

Por parte de la Dirección General de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica y Vinculación Social de la SENER se expuso que esta reunión proporcionó insumos útiles para quienes trabajan en la elaboración de la política pública para promover la GD a corto, mediano y largo plazo. Se busca de esta forma consolidar esquemas regulatorios, normativos, de atención y con lógica para el buen desempeño del Sistema Eléctrico Nacional.

Se presentó un calendario para la elaboración de políticas públicas en GD, que consistió en tener el día 31 de julio de 2017 un primer borrador de política pública para comentarios de todos los sectores. Asimismo, se informó que se asistiría en agosto de 2017 a un taller sobre las experiencias de implementación de la GD en EEUU, para conocer las buenas prácticas y experiencias exitosas sobre el tema, y finalmente el objetivo de tener un segundo borrador de políticas públicas a finales de 2017.

Se agradeció la participación y aportaciones al taller, adicionalmente se remarcó que el objetivo de todo este proceso es emitir la política pública sobre GD en México.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL TALLER

	Categoría	Barreras Categoría	Barreras Descripción	Propuestas Descripción	Propuestas Coincidencias
1	Usuarios	Difusión	Desconocimiento de los beneficios económicos y técnicos	Revisar y compartir casos exitosos de promoción de la GD a nivel internacional	2 de 5 mesas de trabajo
2	Usuarios	Difusión	Desconocimiento de los beneficios económicos y técnicos	Desarrollar programas de sensibilización y capacitación a usuarios y operadores de la industria eléctrica	1 de 5 mesas de trabajo
3	Usuarios	Difusión	Desconocimiento de los beneficios económicos y técnicos	Involucrar a edificios públicos de los tres órdenes de gobierno que opten por programas de GD, y en particular en las escuelas favorecer el desarrollo de sistemas de GD	1 de 5 mesas de trabajo
4	Usuarios	Difusión	Falta de comunicación o interacción por parte de las autoridades	Dirigir la comunicación y difusión de la GD adecuada a los intereses y características de los sectores de consumidores	2 de 5 mesas de trabajo
5	Usuarios	Difusión	Falta de comunicación o interacción por parte de las autoridades	Desarrollar políticas educativas y de difusión o divulgación de la GD	1 de 5 mesas de trabajo
6	Usuarios	Ambiente de negocio	Los perfiles de los usuarios son distintos en cada región del país y la diversidad de productos por tipo de usuarios es limitada.	Elaborar políticas públicas por región adecuadas considerando climas, tarifas, usos más intensivos, entre otros	1 de 5 mesas de trabajo
7	Usuarios	Ambiente de negocio	La inversión inicial es muy alta, por ahora sólo rentable para usuarios en tarifa DAC	Otorgar estímulos fiscales o tributarios a las personas físicas que opten por la GD	2 de 5 mesas de trabajo
8	Usuarios	Ambiente de negocio	La inversión inicial es muy alta, por ahora sólo rentable para usuarios en tarifa DAC	Financiamiento a fondo perdido para crear más ejemplos exitosos que invitan a más usuarios a transitar a la GD	1 de 5 mesas de trabajo
9	Usuarios	Ambiente de negocio	La inversión inicial es muy alta, por ahora sólo rentable para usuarios en tarifa DAC	Redireccionar subsidios a la energía eléctrica al apoyo y promoción de la GD	2 de 5 mesas de trabajo
10	Usuarios	Ambiente de negocio	No hay productos de financiamientos de la GD por parte de la banca comercial	Esquemas de promoción de usuarios que opten por la generación distribuida, etiquetas o sello de responsabilidad empresarial socioambiental	2 de 5 mesas de trabajo

	Categoría	Barreras Categoría	Barreras Descripción	Propuestas Descripción	Propuestas Coincidencias
11	Usuarios	Ambiente de negocio	No hay productos de financiamientos de la GD por parte de la banca comercial	Apoyar a la banca comercial, vía la Asociación Mexicana de Bancos al desarrollo productos de financiamiento para la GD	2 de 5 mesas de trabajo
12	Usuarios	Estandarización	Inexistencia de certificaciones de competencias profesionales para diseñadores de SFV y de evaluadores de sistemas de GD	Desarrollar los estándares de competencias laborales para la certificación de diseñadores, instaladores y evaluadores de sistemas de GD	4 de 5 mesas de trabajo
13	Usuarios	Estandarización	No existen normas obligatorias o estándares para sistemas fotovoltaicos	Incorporar en las especificaciones de adquisición o arrendamiento de edificios para la Administración Pública Federal que cuentan con sistemas de GD, al menos para cubrir un porcentaje de su consumo energético.	1 de 5 mesas de trabajo
14	Usuarios	Estandarización	No está disponible el sello FIDE para SFV que brinde al usuario más certeza sobre la calidad, seguridad y desempeño de los equipos	Esquemas de promoción de usuarios que opten por la generación distribuida, etiquetas o sello de responsabilidad empresarial socioambiental	1 de 5 mesas de trabajo
15	Usuarios	Marco legal y regulatorio	Uso de la GD en áreas comunes se enfrenta a los requisitos de contar con una figura jurídica para optar por un contrato de interconexión.	Incentivos a la generación con tarifas diferenciadas según horarios y demandas a los usuarios que opten por la GD	1 de 5 mesas de trabajo
16	Distribuidor/CENACE/ Suministradores	Marco legal y regulatorio	Percepción de incertidumbre de las reglas a largo plazo	Continuar y fortalecer la operación del grupo de trabajo de CRE- CFE Distribución y CFE Suministro para fomentar la coordinación interinstitucional	2 de 5 mesas de trabajo
17	Distribuidor/CENACE/ Suministradores	Administrativos	En las ventanillas la atención es no homogénea	Ventanilla única del Suministrador para la GD, atención en línea y sistematizada, es decir, que contribuya a la simplificación	4 de 5 mesas de trabajo
18	Distribuidor/CENACE/ Suministradores	Estandarización	Falta de normatividad para la calidad de instaladores, equipos y verificación de instalaciones	Formalizar las especificaciones y normas oficiales en cuanto a capacidades técnicas y recursos humanos	4 de 5 mesas de trabajo

	Categoría	Barreras Categoría	Barreras Descripción	Propuestas Descripción	Propuestas Coincidencias
19	Distribuidor/CENACE/ Suministradores	Estandarización	Falta de normatividad para la calidad de instaladores, equipos y verificación de instalaciones	Esquema de proveedor confiable	4 de 5 mesas de trabajo
20	Distribuidor/CENACE/ Suministradores	Marco legal y regulatorio	El esquema tarifario y las contraprestaciones	Proponer un esquema de intercambio de CEL por otros servicios y reconocimiento de la potencia	1 de 5 mesas de trabajo
21	Distribuidor/CENACE/ Suministradores	Marco legal y regulatorio	Distribuidores y Suministradores no promoverán la GD si implica para ellos pérdidas económicas	Revisar incentivos económicos para encaminar la operación de la red en el futuro	1 de 5 mesas de trabajo
22	Distribuidor/CENACE/ Suministradores	Marco legal y regulatorio	Distribuidores y Suministradores no promoverán la GD si implica para ellos pérdidas económicas	Definir a quien se traslada el costo de tarifa de distribución del generador	1 de 5 mesas de trabajo
23	Distribuidor/CENACE/ Suministradores	Marco legal y regulatorio	Distribuidores y Suministradores no promoverán la GD si implica para ellos pérdidas económicas	Certidumbre para que el distribuidor cuente con los recursos económicos para el desarrollo de la infraestructura requerida	1 de 5 mesas de trabajo
24	Distribuidor/CENACE/ Suministradores	Marco legal y regulatorio	Distribuidores y Suministradores no promoverán la GD si implica para ellos pérdidas económicas	Elaborar con mayor detalle el esquema de contraprestaciones y análisis costo-beneficio de tarifas	1 de 5 mesas de trabajo
25	Distribuidor/CENACE/ Suministradores	Ambiente de negocio	Falta de financiamiento generalizado para GD y otros incentivos financieros	Utilizar y ampliar el fondo de garantía de "FATERGED" que apoya créditos para GD	1 de 5 mesas de trabajo
26	Distribuidor/CENACE/ Suministradores	Marco legal y regulatorio	La evolución de la GD obliga a planear dinámicamente la operación y la regulación de las redes	Incorporar en la planeación del sistema eléctrico nacional la evolución acelerada de la GD	2 de 5 mesas de trabajo
27	Regulador y Elaborador de Política Pública	Difusión	Complejidad del marco regulatorio, desafío simplificar su comprensión y difusión	Estructurar los elementos de la regulación sobre la GD para comunicarla comprensiblemente a los distintos usuarios y actores relacionados con la GD. Elaborar la regulación de la GD para "dummies" por grupo de interés	2 de 5 mesas de trabajo
28	Regulador y Elaborador de Política Pública	Marco legal y regulatorio	Si bien hay avances en la regulación, está incompleta	Mapa de ruta para marco regulatorio	1 de 5 mesas de trabajo
29	Regulador y Elaborador de Política Pública	Administrativos	En materia de coordinación institucional las vías de comunicación entre ellas no están en las mejores condiciones, asimismo con el público	Ventanilla única para consultas	4 de 5 mesas de trabajo

	Categoría	Barreras Categoría	Barreras Descripción	Propuestas Descripción	Propuestas Coincidencias
30	Regulador y Elaborador de Política Pública	Administrativos	En materia de coordinación institucional las vías de comunicación entre ellas no están en las mejores condiciones, asimismo con el público	Coordinación interinstitucional oficial entre SENER, SE, CRE. Mesa verde para la GD	2 de 5 mesas de trabajo
31	Regulador y Elaborador de Política Pública	Marco legal y regulatorio	Faltan estudios de los costos y beneficios de la GD, a nivel país y caracterizando las diferencias por regiones en el país. En caso de existir no hay suficiente difusión	Realizar estudio y actualizarlo frecuentemente sobre zonas libres para conexión a la red sin costo para generadores micro	2 de 5 mesas de trabajo
32	Desarrolladores y Financiadores	Marco legal y regulatorio	Límite de generación de 500 kW es muy bajo, es necesario incrementar la escala	Preparar iniciativa de reforma a la LIE para incrementar el límite de 500 kW para la GD	1 de 5 mesas de trabajo
33	Desarrolladores y Financiadores	Estandarización	Estandarización en la certificación de la calidad y seguridad de los equipos, instaladores	Estándar de certificación para recursos humanos para la GD	4 de 5 mesas de trabajo
34	Desarrolladores y Financiadores	Estandarización	Estandarización en la certificación de la calidad y seguridad de los equipos, instaladores	Desarrollar las normas oficiales (NOM) para equipos de GD	4 de 5 mesas de trabajo
35	Desarrolladores y Financiadores	Ambiente de negocio	Percepción y asignación del riesgo	Realización de estudios del costo-beneficio de la GD	1 de 5 mesas de trabajo
36	Desarrolladores y Financiadores	Marco legal y regulatorio		Reconocer el almacenamiento como un servicio conexo.	1 de 5 mesas de trabajo
37	Desarrolladores y Financiadores	Marco legal y regulatorio		Democratizar los CEL, evaluar esquemas en los que microgeneradores pueden agregar o integrar montos de generación para ser acreedores a CEL. Es decir, reducir el nivel del CEL y poder agregar fracciones de CEL	1 de 5 mesas de trabajo
38	Desarrolladores y Financiadores	Estandarización		Permitir medidores simples, como los "revenue grade meters"	1 de 5 mesas de trabajo
39	Desarrolladores y Financiadores	Marco legal y regulatorio		Explorar el reconocimiento de CEL por eficiencia energética (Certificados blancos)	1 de 5 mesas de trabajo
40	Desarrolladores y Financiadores	Administrativos		Trámite de interconexión en línea	4 de 5 mesas de trabajo

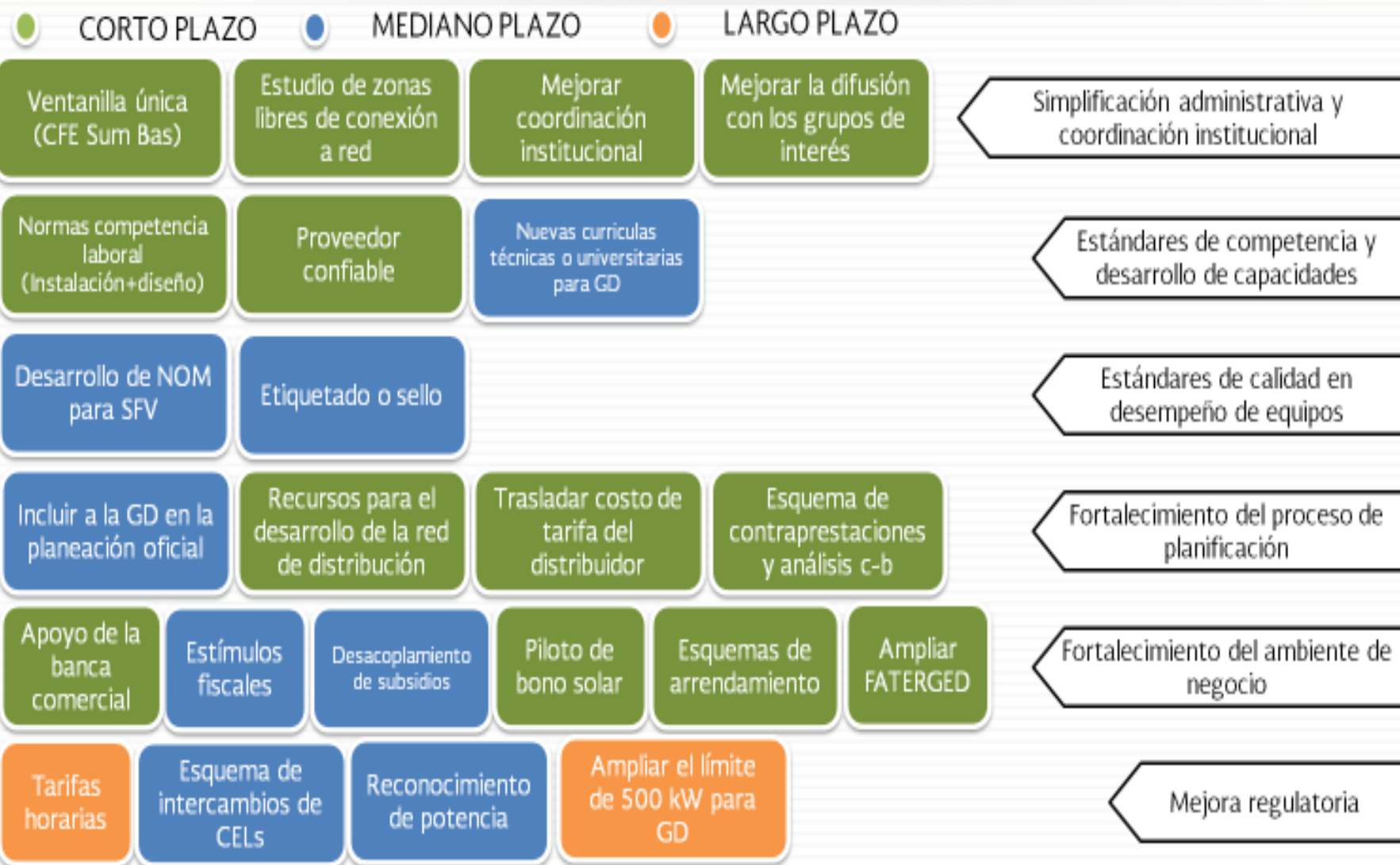
	Categoría	Barreras Categoría	Barreras Descripción	Propuestas Descripción	Propuestas Coincidencias
41	Desarrolladores y Financiadores	Ambiente de negocio		Servicio de cobranza a través del suministrador	1 de 5 mesas de trabajo
42	Desarrolladores y Financiadores	Estandarización		Accesibilidad a los datos de medición en períodos de cinco minutos a través de un portal en línea	1 de 5 mesas de trabajo
43	Desarrolladores y Financiadores	Ambiente de negocio		Mecanismo de apoyo a usuarios residenciales y comerciales para mejorar eficiencia energética acompañada de energía limpia que pruebe su rentabilidad y tasa de retorno	1 de 5 mesas de trabajo
44	Desarrolladores y Financiadores	Marco legal y regulatorio		Ampliar el alcance de CONUEE para que cubra energías renovables, bajo un esquema de integración de la eficiencia energética con las energías renovables	1 de 5 mesas de trabajo
45	Desarrolladores y Financiadores	Ambiente de negocio		Piloto de bono solar	2 de 5 mesas de trabajo
46	Desarrolladores y Financiadores	Ambiente de negocio		Deducción de impuestos	2 de 5 mesas de trabajo
47	Innovación y desarrollo de talento	Difusión	Falta de difusión de los instrumentos de política pública a todos los actores	Crear un grupo de trabajo que incluya a todos los sectores involucrados en el tema	1 de 5 mesas de trabajo
48	Innovación y desarrollo de talento	Difusión	No hay conocimiento del mercado de GD	Difundir los casos de éxito nacionales e internacionales sobre la GD, en eventos, foros, etc.	2 de 5 mesas de trabajo
49	Innovación y desarrollo de talento	Ambiente de negocio	Falta vinculación académica con gobiernos y empresas	Incorporar y especificar las metas gubernamentales de México con respecto al apoyo a proyectos innovadores, desarrollo de PyMEs, "startups"	1 de 5 mesas de trabajo
50	Innovación y desarrollo de talento	Difusión	Los usuarios no conocen y no confían en la GD	Crear redes de aprendizaje en GD	
51	Innovación y desarrollo de talento	Difusión	Falta conocimiento de la experiencia internacional, en general sobre GD y sobre el proceso de desarrollo de talento en el tema	Vínculo con la cooperación internacional para compartir experiencias en la promoción y expansión de la GD	2 de 5 mesas de trabajo

	Categoría	Barreras Categoría	Barreras Descripción	Propuestas Descripción	Propuestas Coincidencias
52	Innovación y desarrollo de talento	Marco legal y regulatorio		Desarrollar e implementar programas de agregación de usuarios	1 de 5 mesas de trabajo
53	Innovación y desarrollo de talento	Estandarización		Desarrollo y articulación de los programas y estrategias de empresas y profesionales instaladores de sistemas de generación distribuida	4 de 5 mesas de trabajo
54	Innovación y desarrollo de talento	Marco legal y regulatorio		Estandarizar contratos para facilitar la agregación de sistemas en mercados secundarios	1 de 5 mesas de trabajo
55	Innovación y desarrollo de talento	Estandarización		Crear un “sello” o reconocimiento de calidad de equipos y servicios, proveedor confiable	2 de 5 mesas de trabajo
56	Innovación y desarrollo de talento	Desarrollo de capacidades		Crear nuevas currículas técnicas o universitarias en GD	1 de 5 mesas de trabajo
57	Innovación y desarrollo de talento	Difusión		Desarrollo un portal de información (Website) para identificar proyectos de innovación y nuevos talentos	1 de 5 mesas de trabajo
58	Innovación y desarrollo de talento	Estandarización		Crear el mecanismo de monitoreo, reporte y verificación (MRV) de la GD	1 de 5 mesas de trabajo
59	Innovación y desarrollo de talento	Estandarización		Difundir información y datos sobre el desempeño de los sistemas de GD	2 de 5 mesas de trabajo
60	Innovación y desarrollo de talento	Estandarización		Crear NOM para nuevas tecnologías, y transitar de las especificaciones técnicas a NOM para instalaciones y equipos usados actualmente	4 de 5 mesas de trabajo



PRIORIZACIÓN DE INSUMOS

PRIMER TALLER, JULIO 2017



COMPILACIÓN DE RESPUESTAS A CONSULTA EN LÍNEA

Atendieron a la encuesta 18 representantes de distintas instituciones y compañías del sector. A continuación, la compilación de las respuestas a la consulta:

P1	P2	P3
Por favor ingresa tu nombre	Por favor ingresa el nombre de la institución a la que perteneces	Por favor indica el título de tu puesto en la institución mencionada
Respuestas	Respuestas	Respuestas
Gustavo Méndez Herrera	Eurisko (Soluciones en Energía Renovable)	Director
Rogelio Avendaño Verduzco	Programa MLED-II de USAID	Ingeniero Senior de Proyectos
Lidia Mora Vásquez	Secretaría de Economía	Dirección de Fomento a la Industria Eléctrica
Fernando Eliel Reyes López	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica	Evaluador de productos Sello FIDE
Raúl Tauro	UNAM	Estudiante doctorado
Alexandra Aznar	NREL	Project Leader
Edmundo Gil	SENER	DG Dist y Comer EE y Vinculación Social
Riccardo Bracho	National Renewable Energy Laboratory	Senior International Programs' Manager
José Valadez	Sunia Energy	Project Manager & Developer
Ricardo Díaz	Powen	Director Operaciones
Florian Goutte	Valeco Energía	Responsable LATAM
Martin Llerena	Comisión Reguladora de Energía	Director General Adjunto
Ignacio Rodríguez	Tetra Tech	Director
Julian Willenbrock	Enlight	Cofundador y Director General
Adrián Ruiz	Tetra Tech	Especialista Mercado Minorista
Cristobal Ramos Ozuna	Voltrak	Gerente desarrollo de Negocios
Juan Rosellón	Centro de Investigación y Docencia Económicas	Profesor-Investigador
Ing. Cristobal A. Ramos Ozuna	Voltrak SAA de CV	Gerente de Desarrollo de Negocios

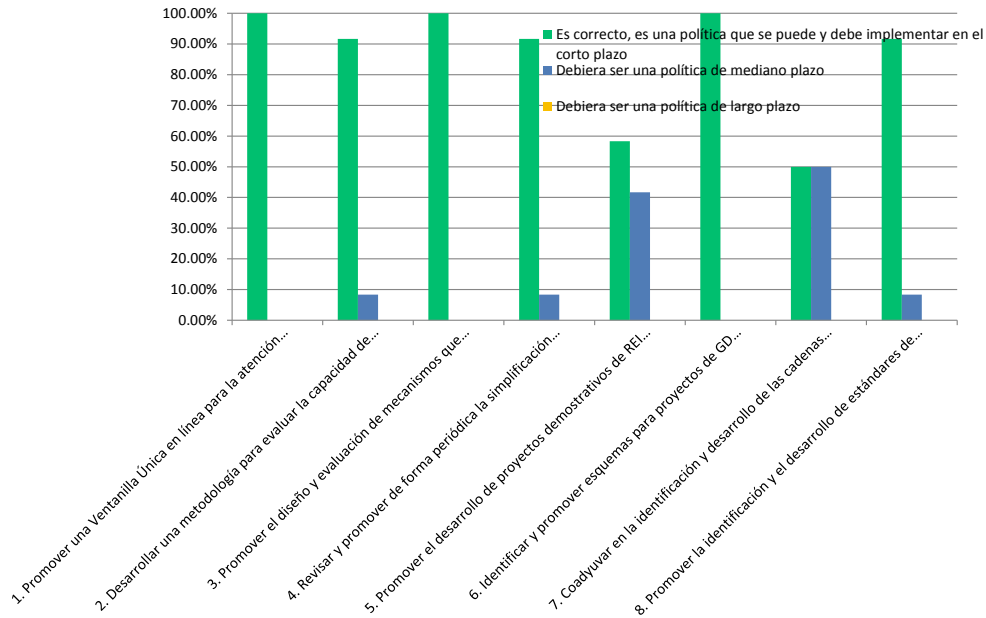
Las respuestas a las preguntas abiertas se presentan a continuación:

P4	P5	P9
Por favor escribe tu opinión, recomendación de modificación, adición o cualquier comentario que tengas sobre el texto de "Generalidades" de la Política Pública de Generación Distribuida.	Por favor escribe tu opinión, recomendación de modificación, adición o cualquier comentario que tengas sobre el texto de "Directrices" de la Política Pública de Generación Distribuida.	Por favor indica si existe alguna propuesta de política pública de Generación Distribuida, que no esté incluida en los 3 listados anteriores. Por favor menciona también si las políticas faltantes debieran ser de corto, mediano o largo plazo.
Respuestas	Respuestas	Respuestas
En cuanto al texto, dice: "La SENER está obligada a emitir..." Debe decir: "La SENER tiene la facultad de emitir..."	En el punto 6, mi comentario es que pudiera incluir también que la GD deberá estar contemplada en la planeación del SEN. Por ejemplo, "La planeación del Sistema Eléctrico Nacional deberá establecer condiciones propicias para el desarrollo de la GD. Además, el crecimiento indicativo de la GD bajo diversos escenarios deberá estar incluido dentro del programa de desarrollo del sistema eléctrico nacional (PRODESEN) elaborado cada año.	Una política a corto plazo: Impulsar el desarrollo y acreditación de laboratorios de pruebas aplicables a productos y tecnologías utilizados en GD.
El Art.12 de la LIE establece obligaciones a la CRE, no a SENER, aunque hace referencia a una política de SENER en la fracción mencionada. Se emite demasiado tarde en el sexenio, después de muchos avances e iniciativas dispares de diversas dependencias.	Es fundamental incluir el involucramiento directo de la CFE para tener acceso a las capacidades disponibles en las RGD y así enfocar los proyectos y/o los refuerzos necesarios para mejor planeación.	Yo consideraría una política similar a lo siguiente: Desarrollar y promover proyectos demostrativos para utilizar la GD como vehículo para la reducción del subsidio utilizado a las tarifas eléctricas.
Definir el plazo de tiempo para las políticas de Mediano y Largo plazo, tal como se indica para las de corto plazo.	Se sugiere eliminar la frase "y la eficiencia energética" del numeral 2, ya que, si bien se trata de un objetivo, es independiente de las políticas de GD. Se sugiere incluir un numeral que diga: 9. Se deberá	CORTO PLAZO: Para la política 1. se sugiere considerar por etapas, ya que, por un lado, la ventanilla única sí corresponde al corto plazo, pero que tenga condiciones de interoperabilidad con otras herramientas del gobierno

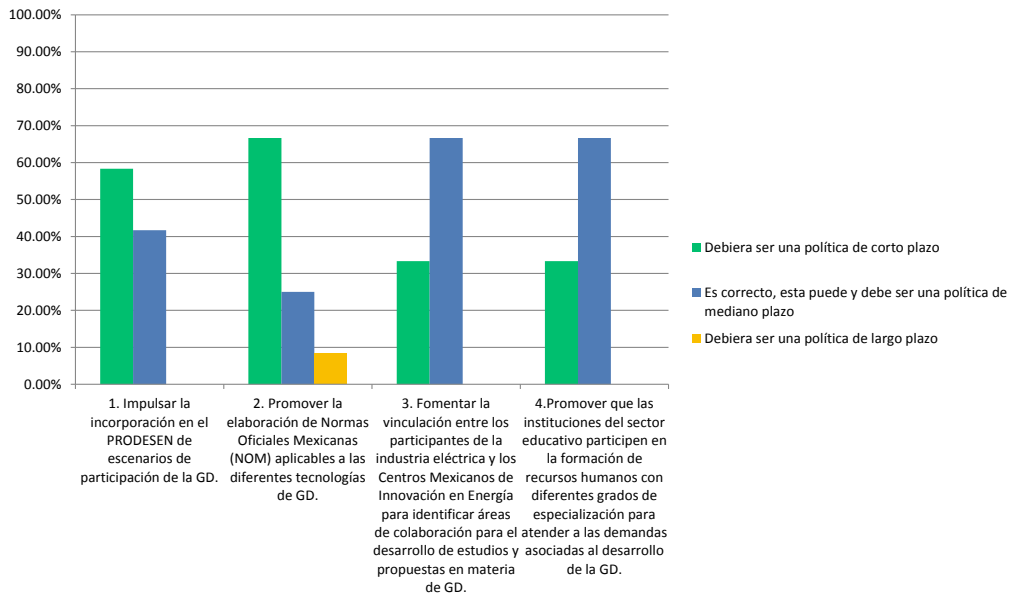
	<p>contar con la trazabilidad de las políticas, normas, Directivas, y Demás disposiciones de carácter administrativo, así como de otras acciones en materia de GD, considerando las oportunidades y necesidades por región en el país.</p>	<p>podría implicar tiempos más largos, por lo que se sugiere Que esa etapa sea de mediano plazo. Para la política 3. De la redacción no queda claro a que se refiere. Evaluar incluir una mayor explicación en la que se indique que, al tratarse de distintos actores en la industria eléctrica mexicana, los costos que incurre uno pueden representar beneficios para el otro, por lo que deberían trasladarse dichos costos-beneficios de manera transparente. La política 5 puede plantearse dentro del Programa de Redes Eléctricas Inteligentes, que se elabora cada 3 años, con lo que su ejecución sería de mediano plazo. MEDIANO PLAZO: Para el punto 1, ya es un requisito establecido tanto en el Manual de Interconexión como en las DACG de GD, por lo que se sugiere se realice como política de corto plazo. Para el punto 2, en caso de tratarse de tecnologías, es necesario mencionar que existen aún muchas tecnologías en desarrollo, algunas ni siquiera en etapa comercial, por lo que sería difícil comenzar a planear normas al respecto. Si el objetivo de la política es normalizar tecnología, éste debiera ser de largo plazo. Por el contrario, si se tratara de normalizar la instalación, si podría tratarse en el mediano plazo. LARGO PLAZO: Para el punto 1, pudiera tratarse como una política de mediano plazo, ya que cualquier cambio que resulte de dicho análisis sería relevante para cualquiera de los otros puntos. Para el punto 2, la contraprestación de net-metering, net billing y venta total, consideran ya contraprestaciones ligadas a tarifas horarias. Net-metering considera la tarifa de consumo, y si ésta se cobra por bloques horarios, también se considera para la generación, mientras que el net-billing y la venta total, consideran el valor de la hora en que se entrega la energía a las redes generales de distribución. Por este motivo podría ser considerada como de corto plazo PROPUESTAS: Se sugiere incluir lo siguiente: • Analizar y desarrollar un mapa virtual donde se identifiquen los potenciales de crecimiento, la penetración y el comportamiento de la Generación Distribuida por región en el país. (política de corto plazo) • Establecer una meta de Generación Distribuida para los siguientes 5 y 10 años. (Política de corto plazo) • Incorporar sistemas de gestión avanzados de distribución (ADMS en inglés) o sistemas de gestión de recursos distribuidos de energía (DERMS en inglés), para poder incorporar en la gestión de las redes de distribución todas las tecnologías distribuidas y cómo estas se complementan: generación distribuida, demanda controlable, almacenamiento (incluyendo autos eléctricos). (Política de largo plazo)</p>
<p>Sería muy importante la creación de un CEMIE dedicado específicamente al estudio de políticas públicas en el sector eléctrico. En tal CEMIE, la política pública en el sector -- incluyendo la relacionada con la generación distribuida- se estudiaría como una disciplina científica en sí misma, por supuesto motivada por los problemas reales que enfrentan los tomadores de decisiones de política pública. El CIDE estaría muy interesado en participar en dicha iniciativa, en el contexto del Laboratorio Nacional de Política Pública, y en colaboración con otras instituciones como el ITAM, el Tec de Monterrey, la Universidad Iberoamericana, etc.</p>	<p>La eficiencia energética (2) es un tema independiente, si bien está relacionado. Es necesario incluir un punto adicional que atienda la distribución y reconocimiento de costos y beneficios de la GD, así como subsidios directos e indirectos entre todos los usuarios de la red, con el fin de evitar barreras innecesarias a la expansión de la GD entre quienes cubren costos y no ven beneficios (i.e. RGD, CENACE).</p>	<p>1.El umbral no debería ser definido únicamente en función de la capacidad (kW) sino de la topología de la red y su capacidad para soportar la GD. 2. Analizar con más detalle y reconocer la distribución de costos y beneficios de la GD. El objetivo debe ser maximizar el excedente económico total, que incluya tanto la rentabilidad de CFE/gobierno como los beneficios a los usuarios, el costo de los subsidios, el costo de oportunidad, etc. 3. Falta reconocer que la GLD debe recibir CEL, aunque sea la CRE quien establezca cómo. 4. El documento no establece metas ni objetivos cuantitativos para la GD; así como tampoco la periodicidad con que será revisada y publicada.</p>
<p>La Política Pública de GD debe de ser más incluyente, es decir se debe de incrementar el umbral de 500 kW, establecido en la LIE, para ser considerado como GD. Es importante también dar apoyos a los desarrolladores residenciales y comerciales e incluir a los industriales.</p>	<p>Realizar una estrategia de implementación y de apalancamiento de proyectos de GD</p>	<p>Es importante el incremento de 500 kW para que pueda participar en mayor medida las grandes industrias y parques industriales.</p>
	<p>En el punto 8 entraría un CEMIE de política pública en el sector eléctrico.</p>	

Las siguientes gráficas resumen los resultados de las preguntas sobre las acciones de corto, mediano y largo plazo presentadas:

A continuación se enlistan los políticas de Generación Distribuida de corto plazo. Por favor valida si cada política es en efecto de corto plazo o indica si debiera ser considerada, de mediano o de largo plazo:



A continuación se enlistan los políticas de Generación Distribuida de mediano plazo. Por favor valida si cada política es en efecto de mediano plazo o indica si debiera ser considerada, de corto o de largo plazo:



A continuación se enlistan las políticas de Generación Distribuida de largo plazo. Por favor valida si cada política es en efecto de largo plazo o indica si debiera ser considerada, de corto o de mediano plazo:

