



Oportunidades para pequeños aerogeneradores en el nuevo mercado eléctrico: Marco Regulatorio Aplicable

Dr. Marcelino Madrigal
Comisionado
Comisión Reguladora de Energía



Workshop Small Wind Turbines
26 de junio de 2018, Huatulco, Oaxaca



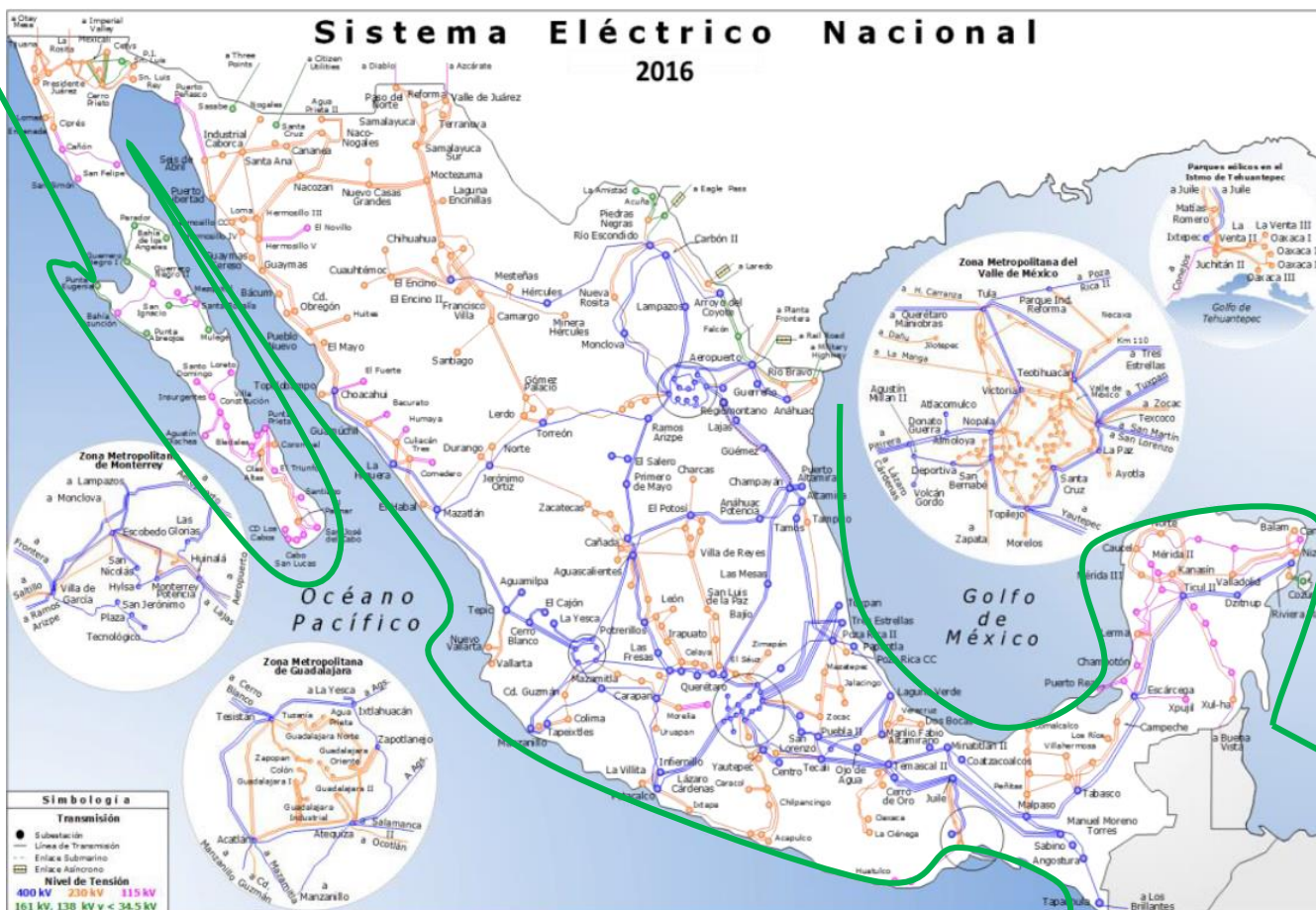
**Las opiniones vertidas son a título personal y pueden no representar la posición de la Comisión Reguladora de Energía y su Órgano de Gobierno*

La Reforma y la Nueva Estructura Industrial

El sistema eléctrico nacional: cobertura amplia, solo tres pequeños sistemas aislados en BC

Frontera norte 3,152 km

Península 1,200 km

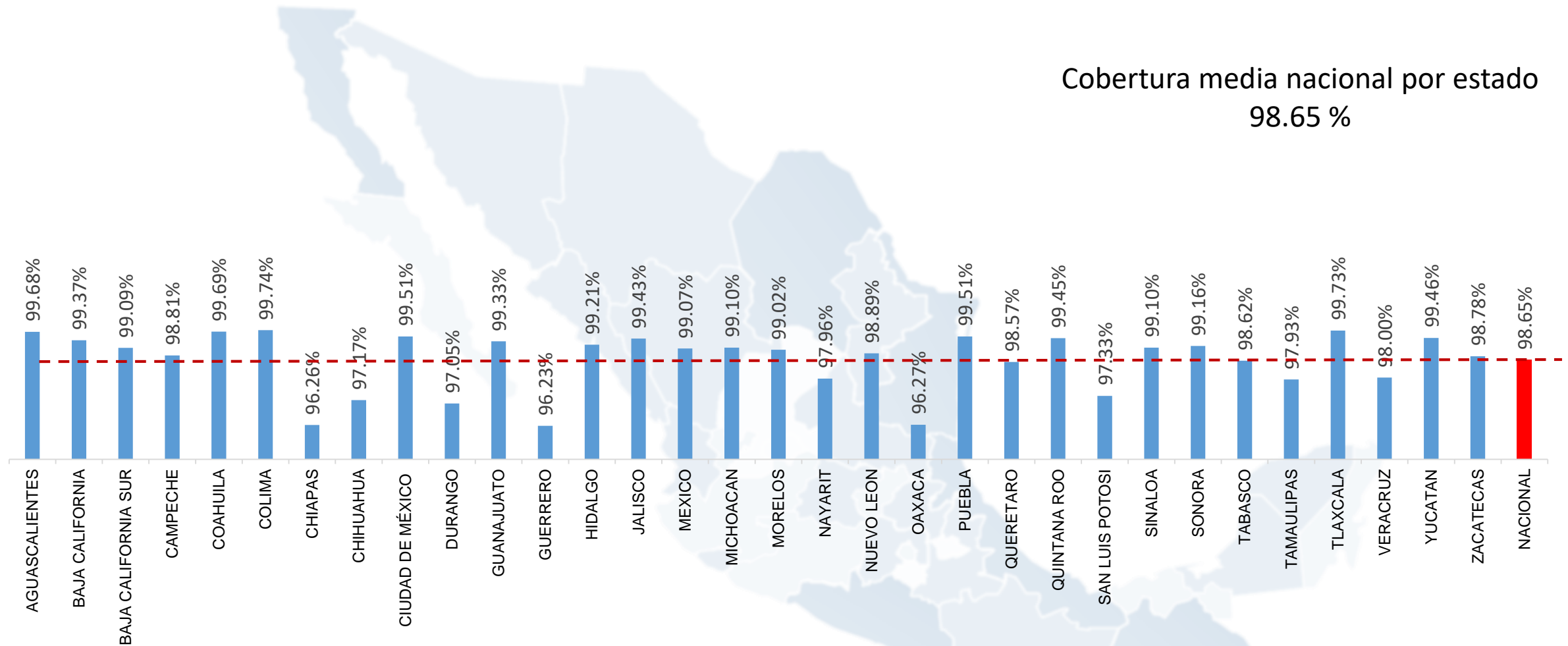


Red	kV	km
Transmisión	230-400	53,842
Subtransmisión	69, 115, 138 y 161	53,200
Distribución (media tensión)	>1 y ≤35	506,963
Distribución (baja tensión)	≤1	322,962

Litoral este 3,117 km

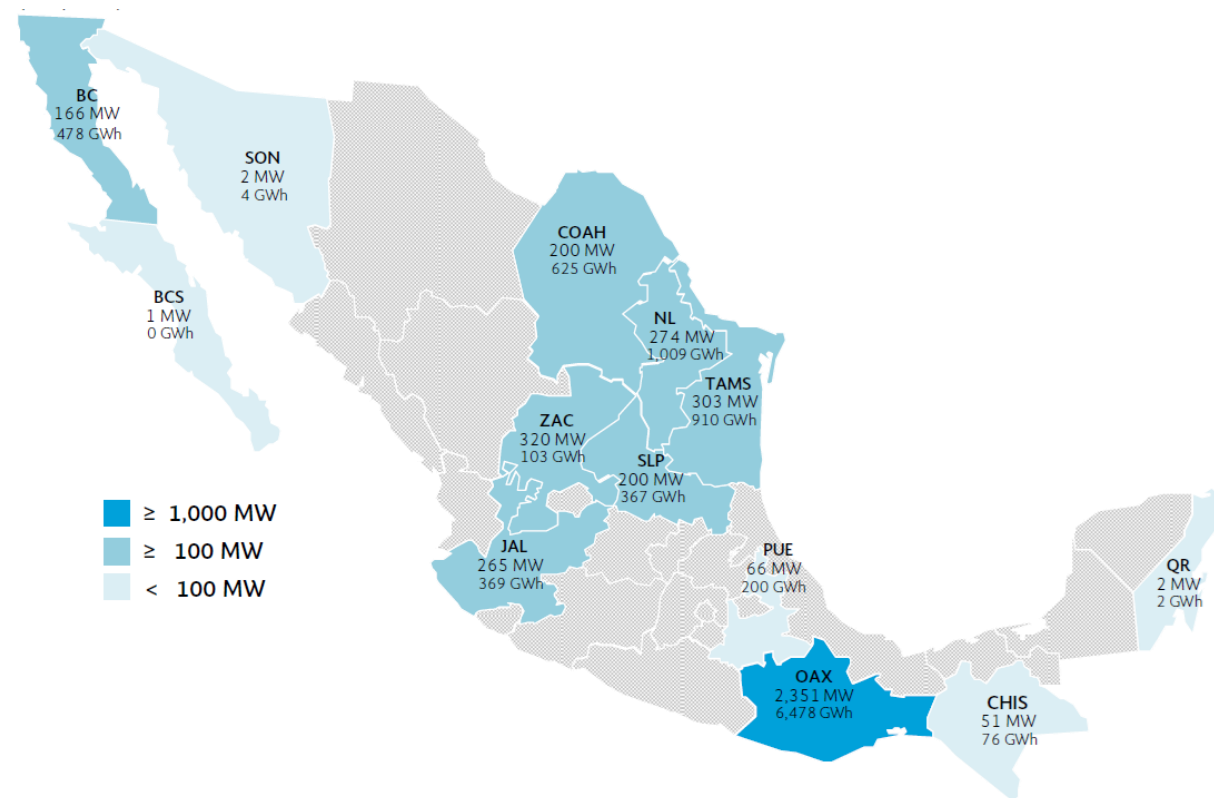
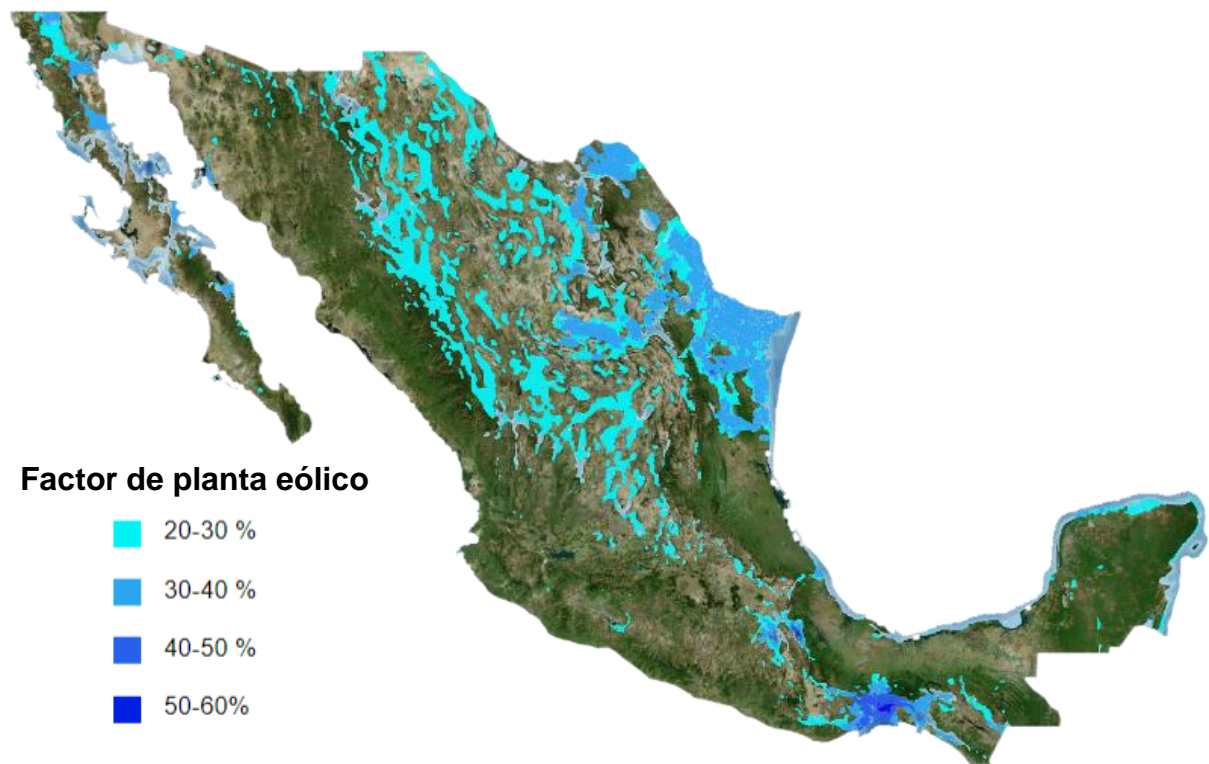
Litoral oeste 7,828 km

Electrificación por Entidad Federativa

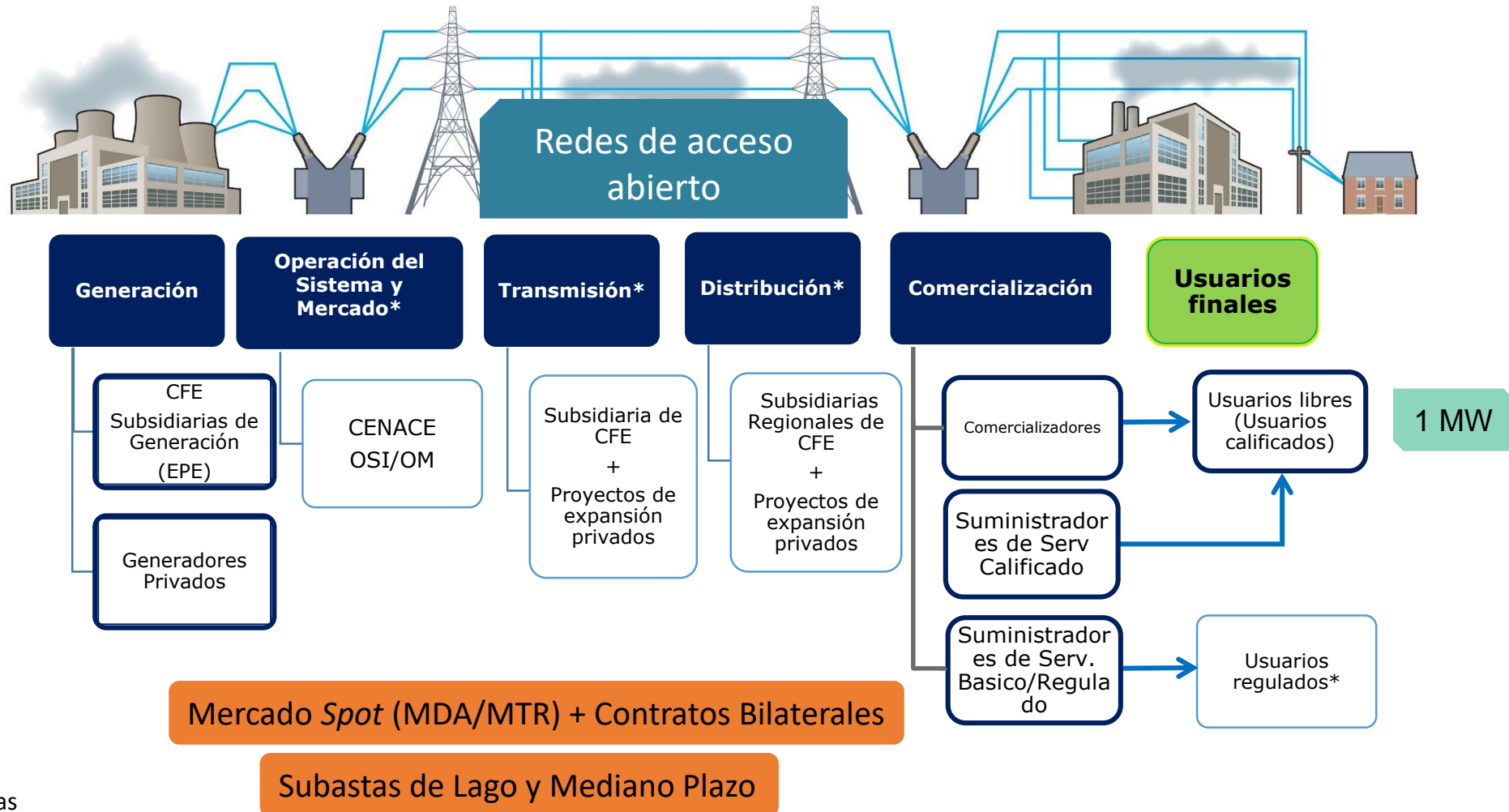


Potencial y Capacidad Instalada

Factor de Planta Eólico Estimado y Capacidad Instalada en 2017



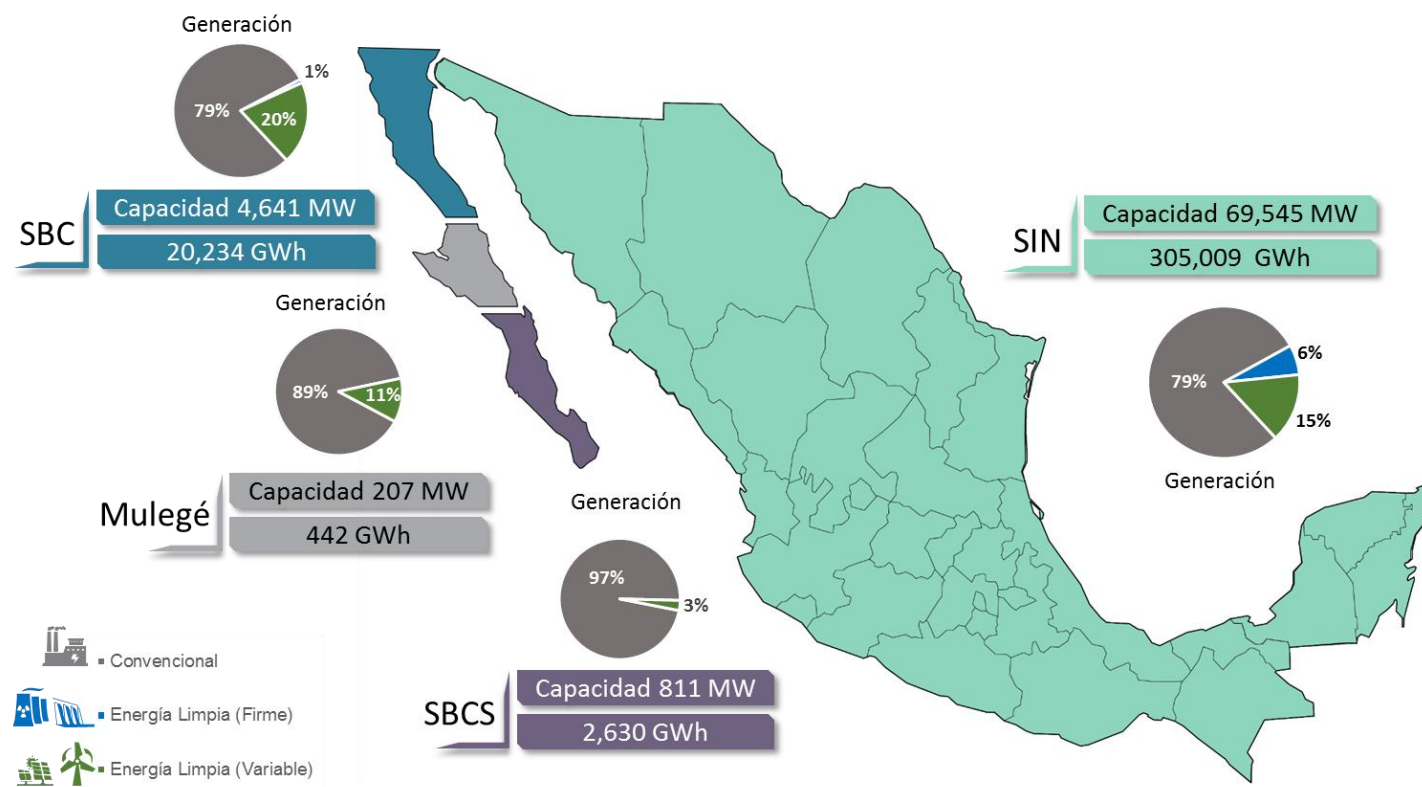
El nuevo marco regulatorio derivado de la reforma eléctrica: innovación y competencia para empoderar al consumidor



* Tarifas reguladas

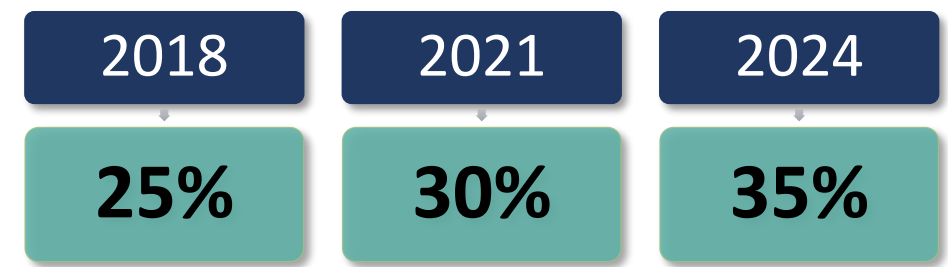
Capacidad, Producción y Metas de Energía Limpias

➔ En 2017 se generó el **21.08%** de la energía a partir de fuentes de energías limpias

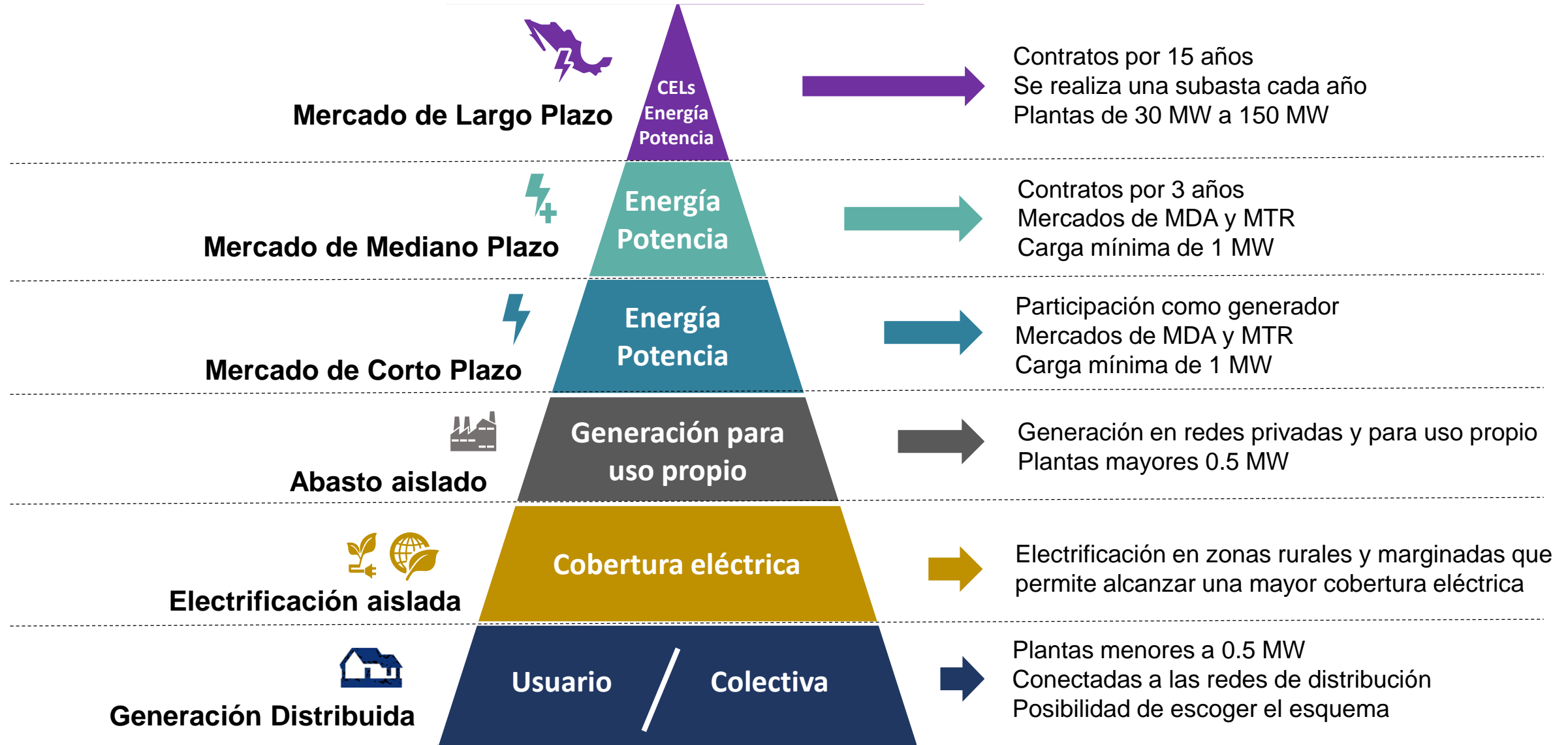


No contabiliza 846 GWh de Generación Distribuida, FIRCO y frenos regenerativos

Metas de energía limpia conforme a la Ley de Transición Energética








El resto de la presentación: descripción de áreas de oportunidad en la nueva estructura de mercado de la industria eléctrica para la generación a pequeña escala



Los Mercados Mayoristas: Estatus y Resultados

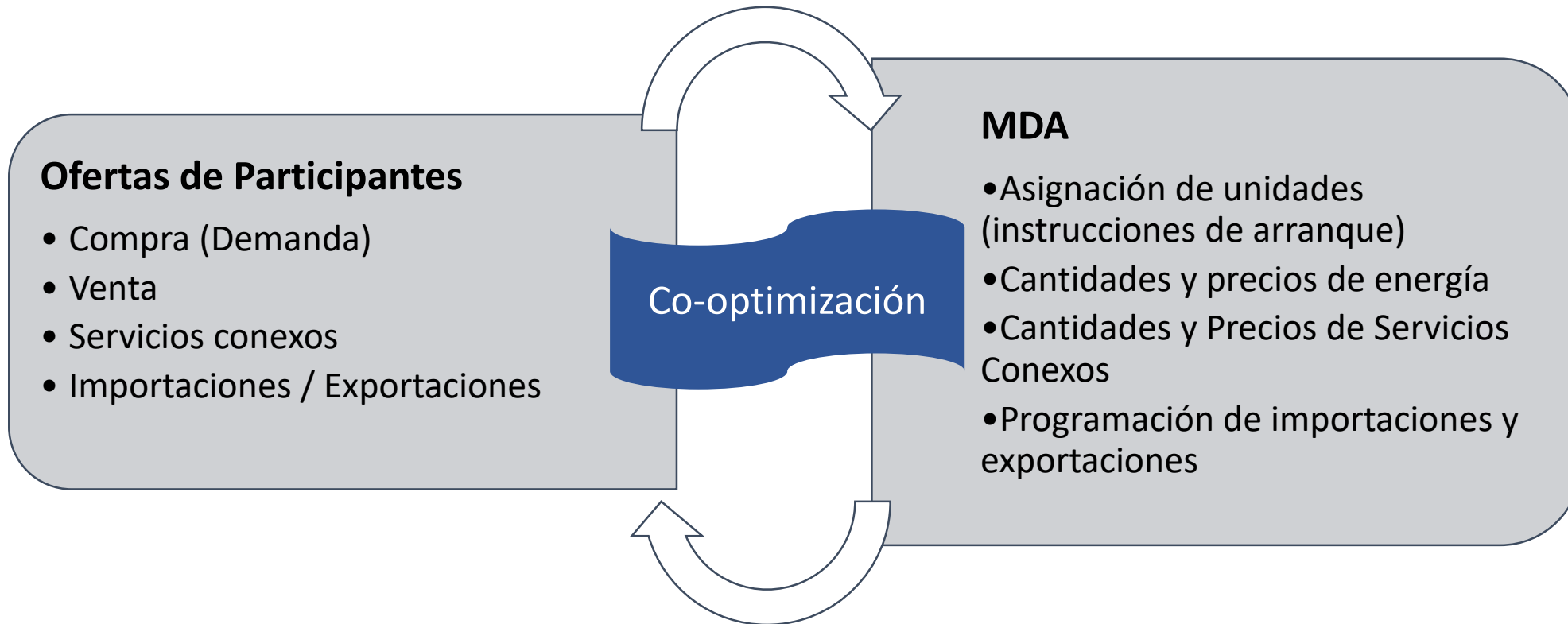
Diseño del Mercado: Varios Mercados y Productos

I. Mercado de Corto Plazo (Energía y Reservas Operativas)	II. Mercado de Corto Plazo de Potencia	III. Mercado de Mediano Plazo de Energía	IV. Mercado de Certificados de Energía Limpia	V. Mercado de Largo Plazo
 <p>Energía y reserva co-optimizada y nodal</p> <p>Día en Adelanto y en tiempo real</p>	 <p>Para balancear y satisfacer las necesidades adquiridas principalmente en el mercado de largo plazo</p> <p>Designar la potencia disponible en horas críticas</p>	 <p>Procurar contratos de energía de tres años</p> <p>Derechos Financieros de Transmisión</p>	 <p>Un único mercado organizado y boletinado de forma voluntaria en un sistema de certificados</p> <p>Subastas de largo plazo</p>	 <p>Suscripción de contratos de más de 15 años para energía, potencia y certificados de energías renovables</p> <p>Derechos Financieros de Transmisión</p>
<p>Inició en enero de 2016</p>	<p>Inició en marzo de 2017</p>	<p>Fallo el 5 de marzo de 2018</p>	<p>Inició en febrero de 2018</p>	<p>4ta subasta en 2018</p>

Mercado de corto plazo (día en
adelanto)

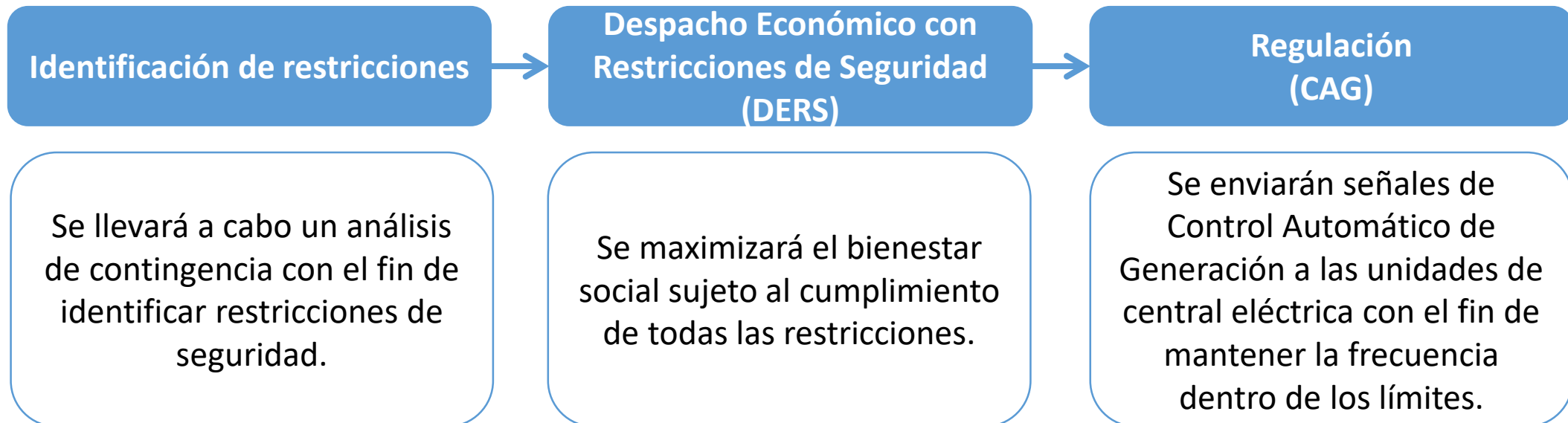
Mercado Día en adelante

En el Mercado de Día en Adelanto la asignación y el despacho de unidades de central eléctrica serán determinados en un solo paso durante el día anterior al día de operación.



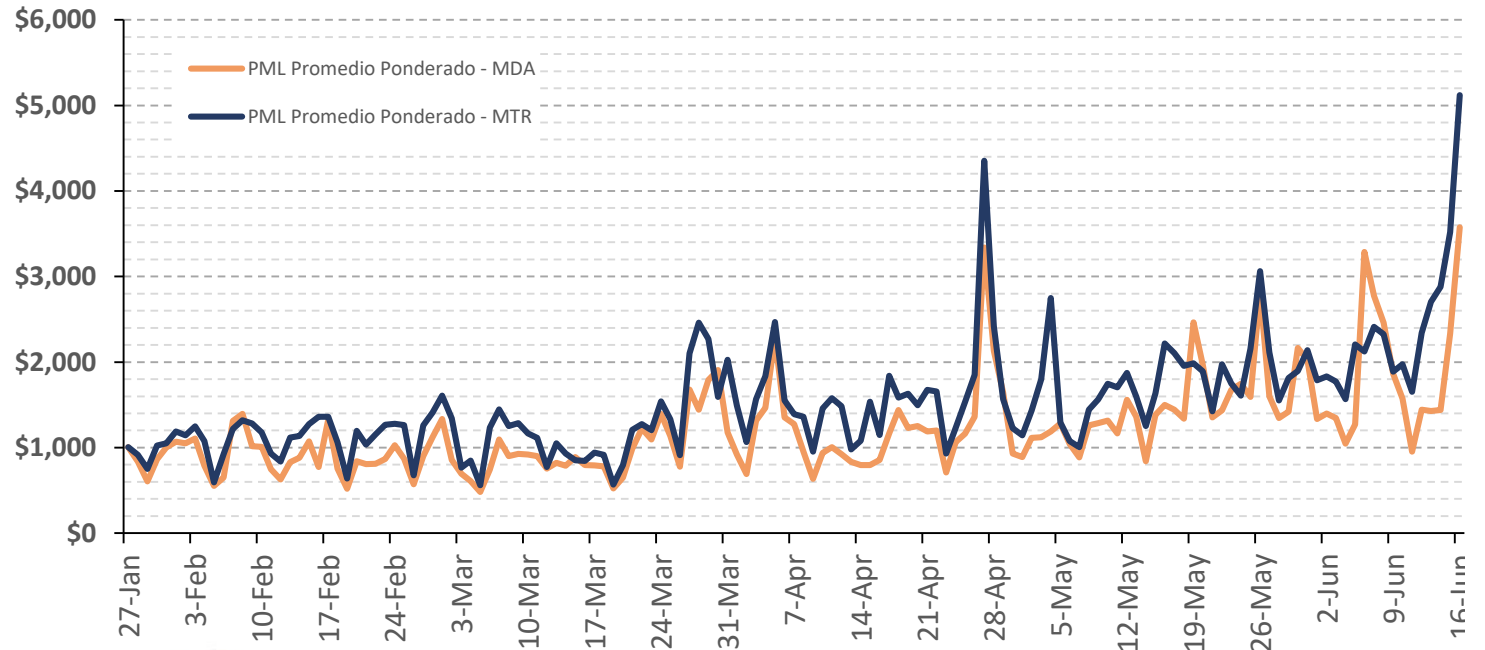
Mercado en Tiempo Real

- A través del Mercado en Tiempo Real, el CENACE ejecuta el despacho económico y la con restricciones de seguridad (DERS) para mantener la oferta y la demanda de electricidad en continuo balance.
- El modelo usado para calcular los precios del MTR es el por lo general más detallado con respecto a la representación de la red

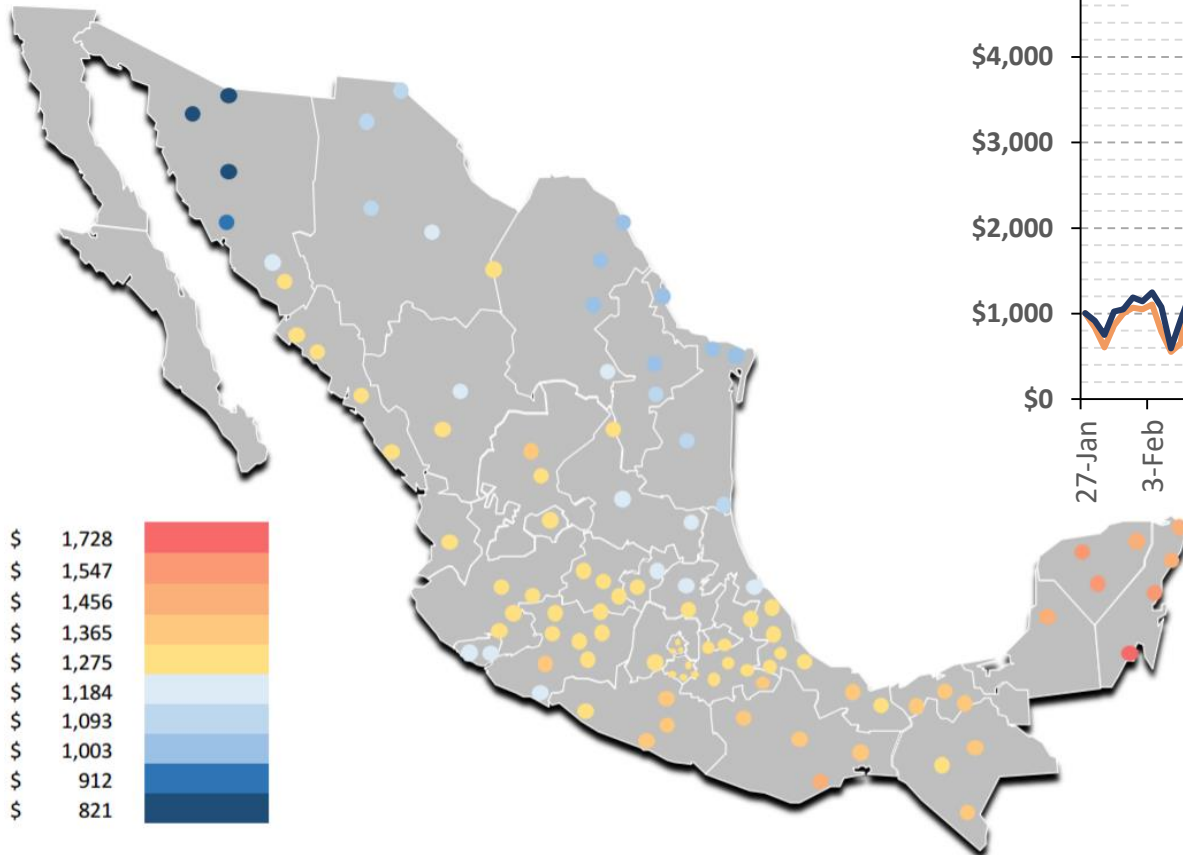


Diferentes precios por zona y por mercado

Precio Marginal Local MDA vs MTR, SIN



Precio promedio semanal por nodo



Incrementa la participación en los mercados de Corto Plazo

Generadores

 26



6 compañías de generación



5 Generadores



Energía Azteca X,
S.A. de C.V.

Grupo Energético
Elan, S.A.P.I. de
C.V.



Suministro Calificado



10



CFE suministrador
calificado



Amnper

Servicio Básico



1



Comercializador no suministrador



4



Usuarios Calificados



- 12 Usuarios Calificados que representan 74 centros de carga.

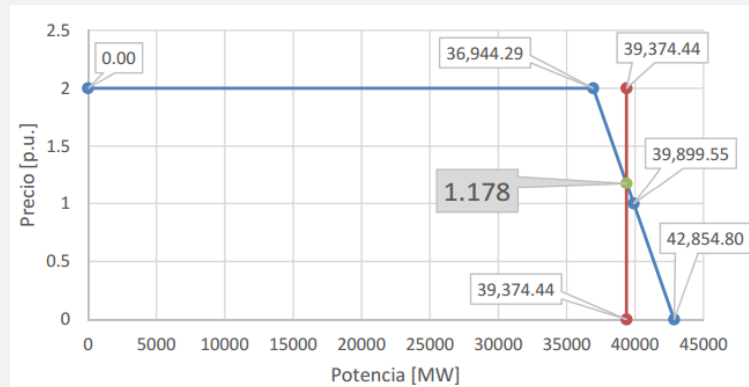
De 4,274 centros de carga potenciales con demanda igual o mayor a 1 MW

Mercado de Corto Plazo (Potencia)

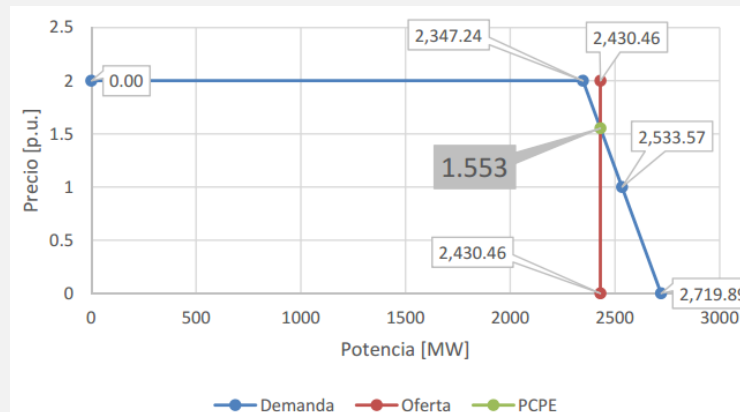
Precios de Capacidad: Corto Plazo Ex-post, Mercado de Potencia 2016

Curvas de Demanda de Capacidad resultante para cada sistema

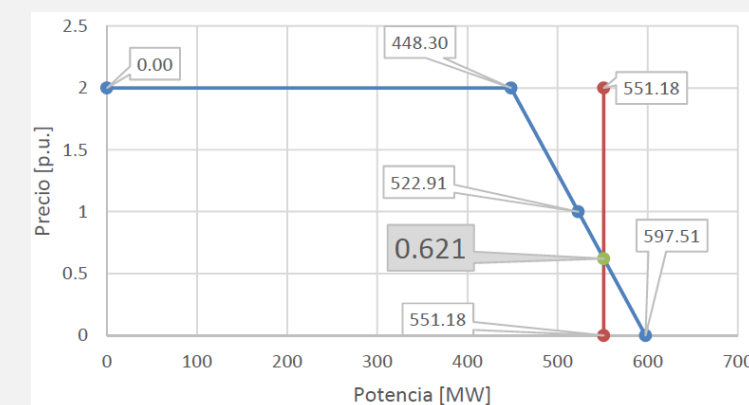
Sistema Interconectado Nacional (SIN)



Sistema Baja California (BCA)



Sistema Baja California Sur (BCS)



Sistema	Capacidad Contratada (MW)	Precio USD/MW-año (Pesos/MW-año)
Sistema Nacional Integrado	39,374.44	65,260.78 (1,207,324.428)
Sistema de Baja California	2,430.46	135,538.18 (2,507,456.354)
Sistema de Baja California Sur	551.18	67,034.90 (1,240,145.664)

Mercado de Mediano Plazo

Subasta de Mediano Plazo



- Evitan poder de mercado y reducen la exposición a precios volátiles de corto plazo, al permitir que los generadores y suministradores contraten un precio fijo antes del MDA/MTR.

- Plazos muy largos haría necesario que las ofertas se basen en índices de combustibles, creando un problema de evaluación

Productos	Plazo	Meses por adelantado
<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad • Energía 	3 años	4 meses

Resultado de la primera subasta de mediano plazo



Ganador: GPG Energía México, S.A. de C.V.
(Subsidiaria de Fenosa)



Zona de potencia:
Sistema Integrado Nacional



Cantidad: 50 MW



Precio:
746,072 Pesos/MW-año

Certificados de Energías Limpias (CELs)

Certificados para Energías Limpias (Rol Institucional)



Regular
Administrar (S-CEL)
Verificar Cumplimiento
Sancionar

Operar el MEM, Mercado
Secundario de CEL
(Spot / Subastas)

Establece Obligaciones de
Energías Limpias (Requisito)

Participantes Obligados
(Consumo no limpio se grava)
Suministradores
Usuarios Calificados
Abasto Aislado
Contratos de Interconexión
Legados que no se suministran
en su totalidad por Energías
Limpias

Consumo

Generadores Limpios
(1 MWh= 1CEL)



Generación

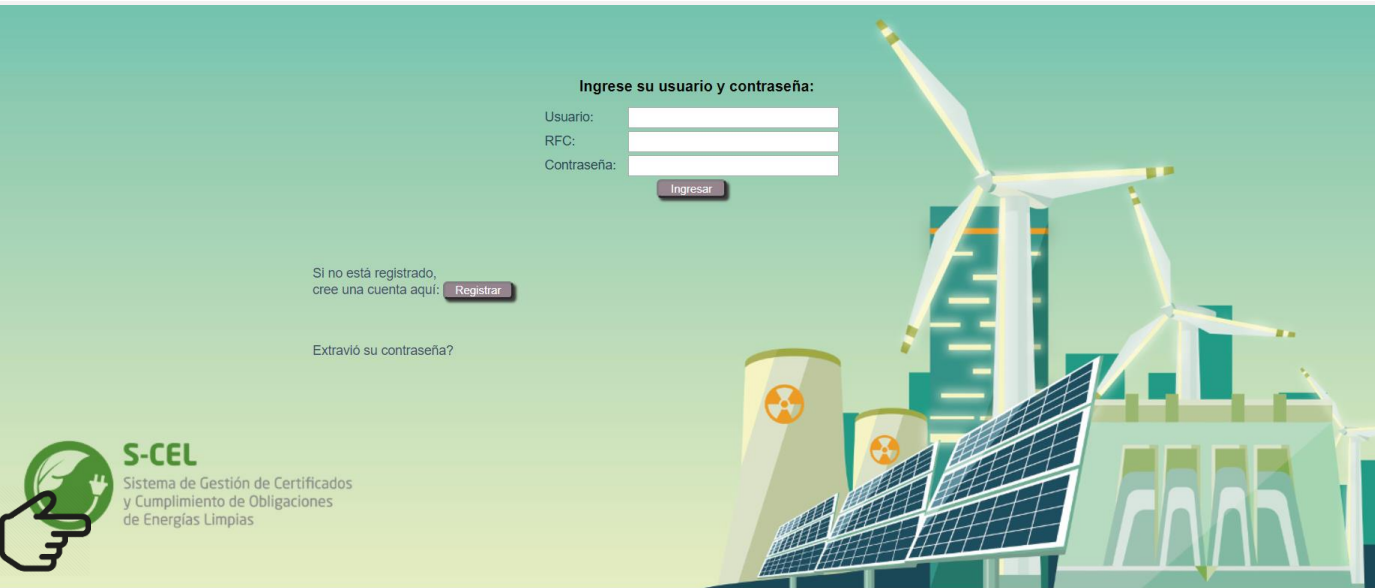
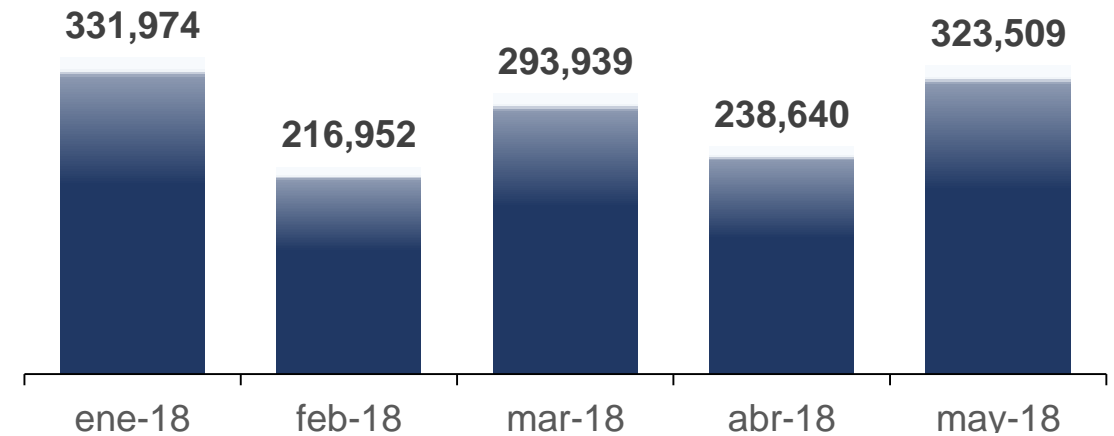


Sistema de Gestión de Certificados para Energías Limpias (S-CEL) y certificados otorgados

Plataforma que diseña y opera la CRE como Administrador, para la gestión y el registro de:

1. Generación y consumo de electricidad
2. Emisión, transacciones, liquidación y cancelación voluntaria de CEL
3. Verificación del cumplimiento de las obligaciones de energías limpias

CELS otorgados 2018



Las obligaciones se pueden diferir:

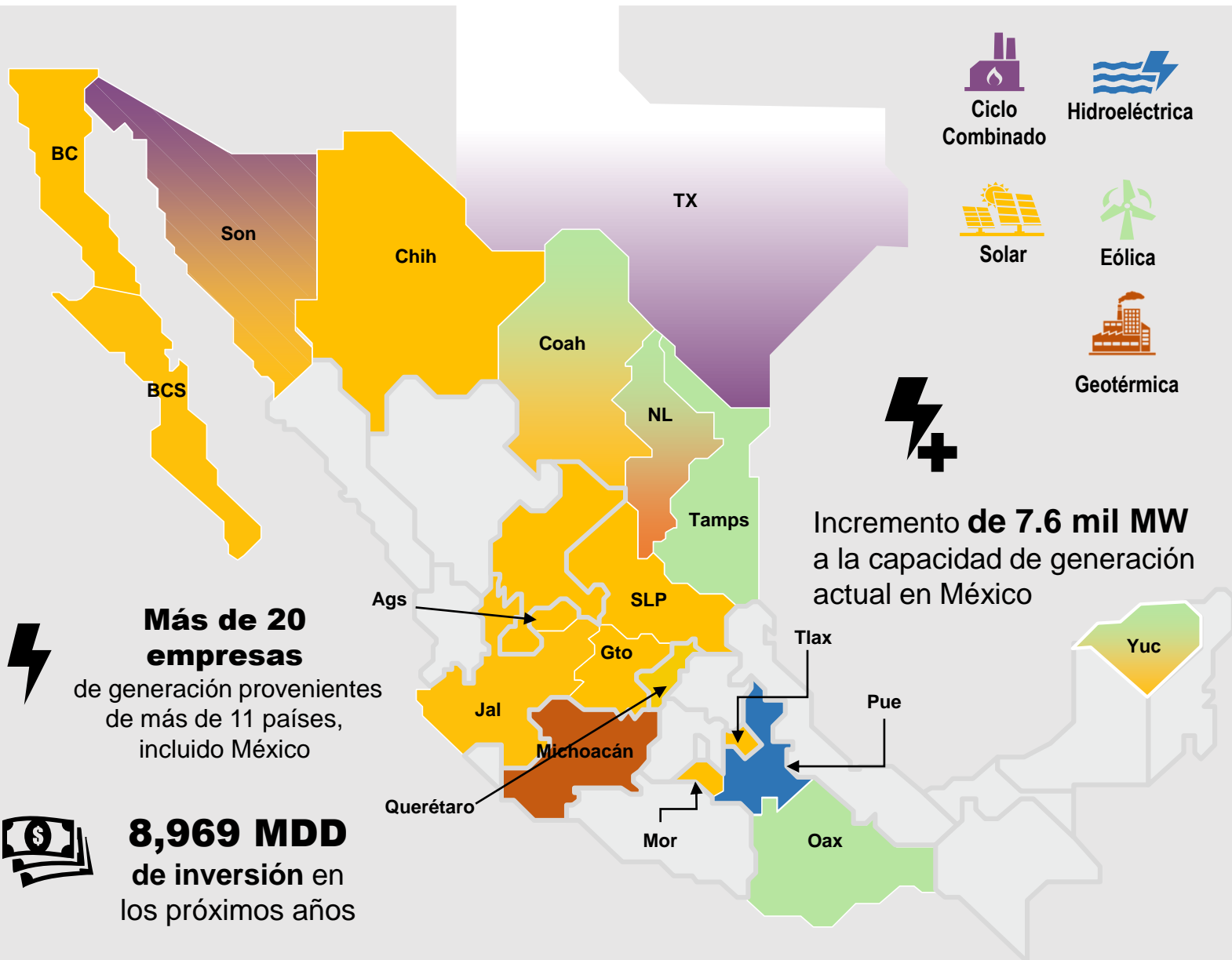
El 25% de las Obligaciones de CELs (5% de interés anual*)

Hasta el 50 % si se cumple el supuesto del XXII transitorio de la LTE

*respecto a la parte diferida

Mercado de largo plazo

Resultado de las 3 Subastas de Largo Plazo del Mercado Eléctrico



Precios de la subasta* (USD/MWh+CEL)

	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}
Solar	44.97	31.22	21.34
Eólica	55.33	33.27	18.48

Número de oferentes

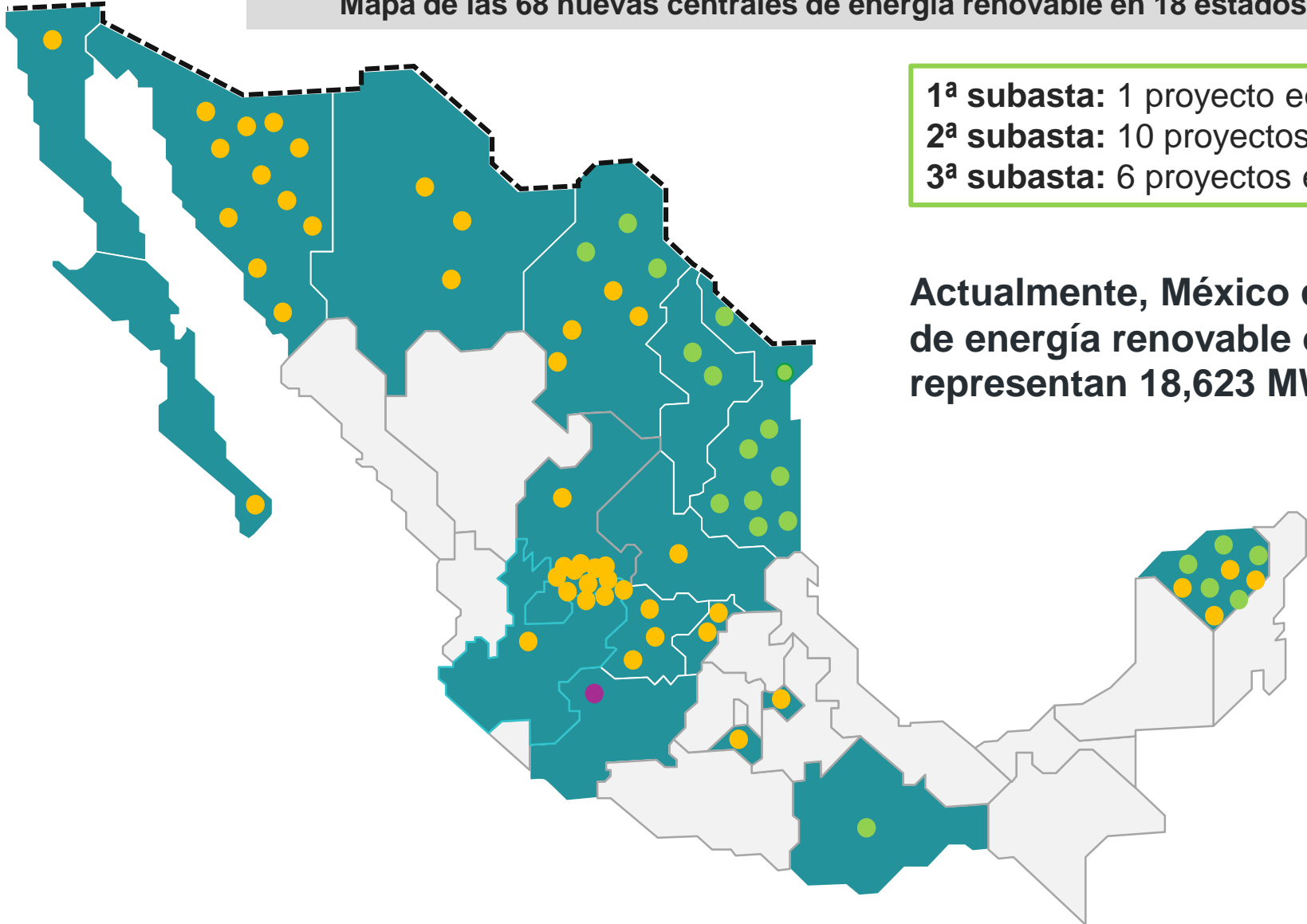
Oferentes	11	23	8
Oferentes ganadores	9	17	8

*promedio ponderado de ofertas de paquetes que únicamente ofrecieron Energía y CELs. Tipo de cambio (MX/USD) utilizado por SLP: 1ra 17.3192, 2da 20.17, 3ra 19.185

Las tres primeras subastas eléctricas añadirán 68 nuevas centrales de energía renovable, es decir 7,654 MW






Mapa de las 68 nuevas centrales de energía renovable en 18 estados de la República



1ª subasta: 1 proyecto eólico
2ª subasta: 10 proyectos eólicos
3ª subasta: 6 proyectos eólicos

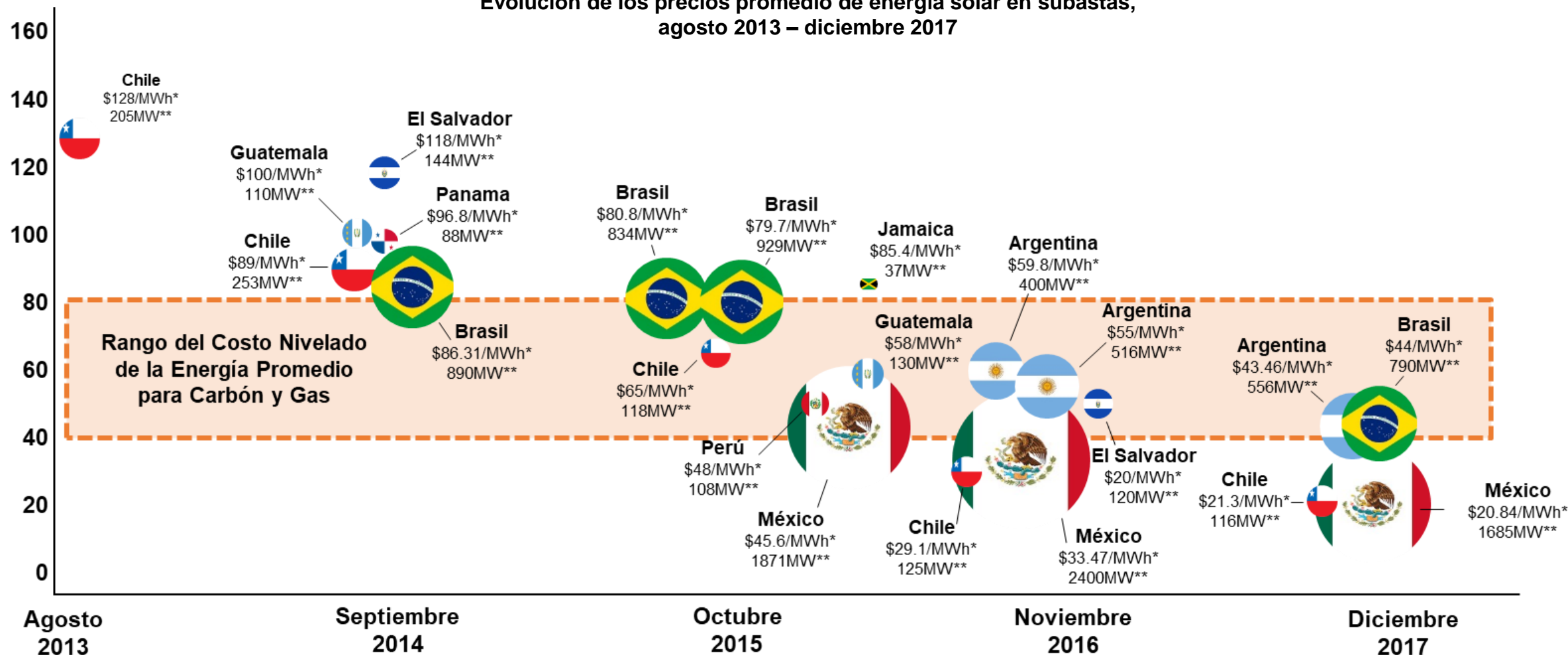
Actualmente, México cuenta con 231 centrales de energía renovable en operación que representan 18,623 MW de capacidad instalada.

Tecnología:

-  Solar fotovoltaica
-  Eólica
-  Geotérmica

Asimismo, México ha sido el autor de las tres subastas con mayor capacidad de América Latina, logrando cada vez costos menores. Esto ha permitido que la energía solar sea más competitiva que el gas natural y el carbón

Evolución de los precios promedio de energía solar en subastas, agosto 2013 – diciembre 2017



* Dólares por Megawatt-hora

** Megawatts. El tamaño de los círculos en la gráfica está asociado a la capacidad de cada país

Recuperado de: https://www.greentechmedia.com/articles/read/mexico-record-solar-prices-are-below-the-cost-of-gas-and-coal#gs.nYP_QjA

Compañías ganadoras en las tres subastas de largo plazo



1ª Subasta / 11 compañías



2ª Subasta / 24 compañías



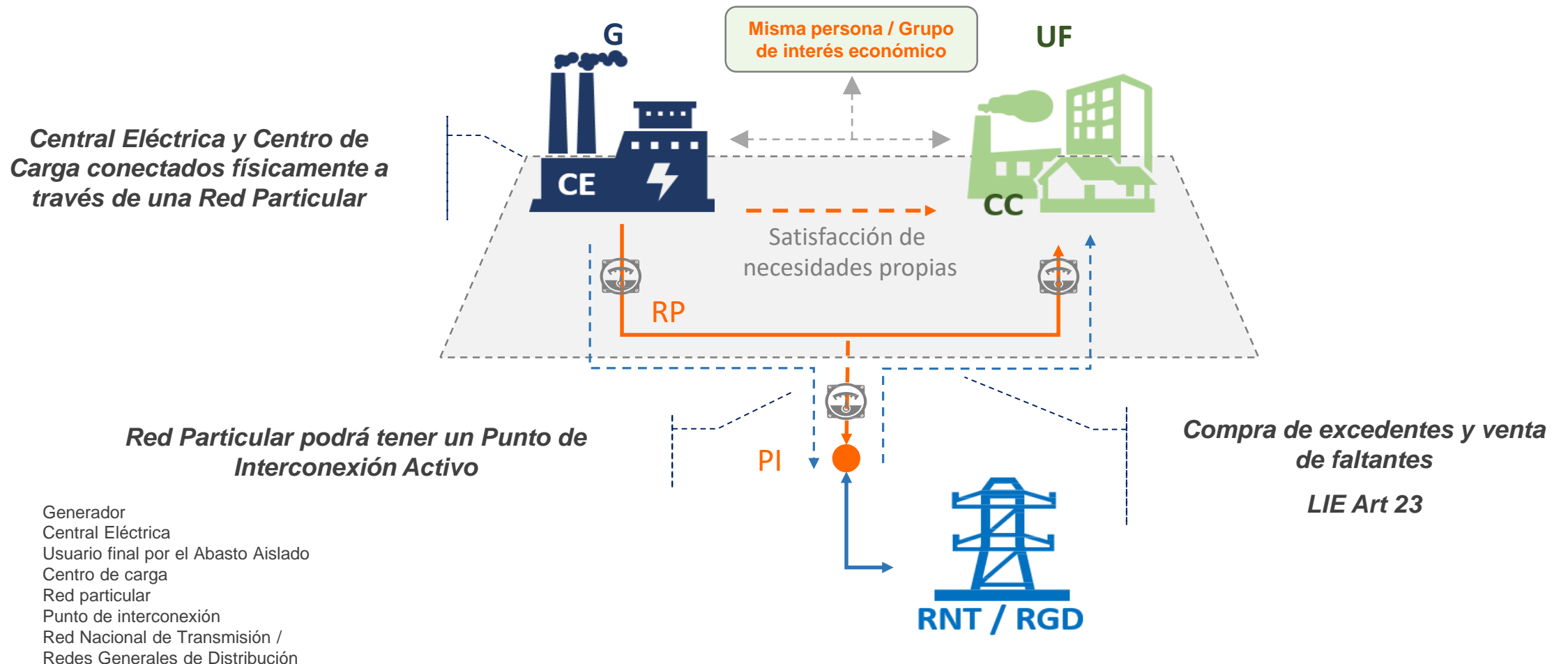
3ª Subasta / 8 compañías



Abasto Aislado

Criterio de Interpretación del Concepto Necesidades Propias

Se entiende por “necesidades propias” a la generación eléctrica consumida por los Centros de Carga de una misma persona física o moral, o bien, de un conjunto de estas que pertenezcan a un mismo Grupo Interés Económico.



El abasto aislado una opción para grandes consumidores, generación a mediana escala

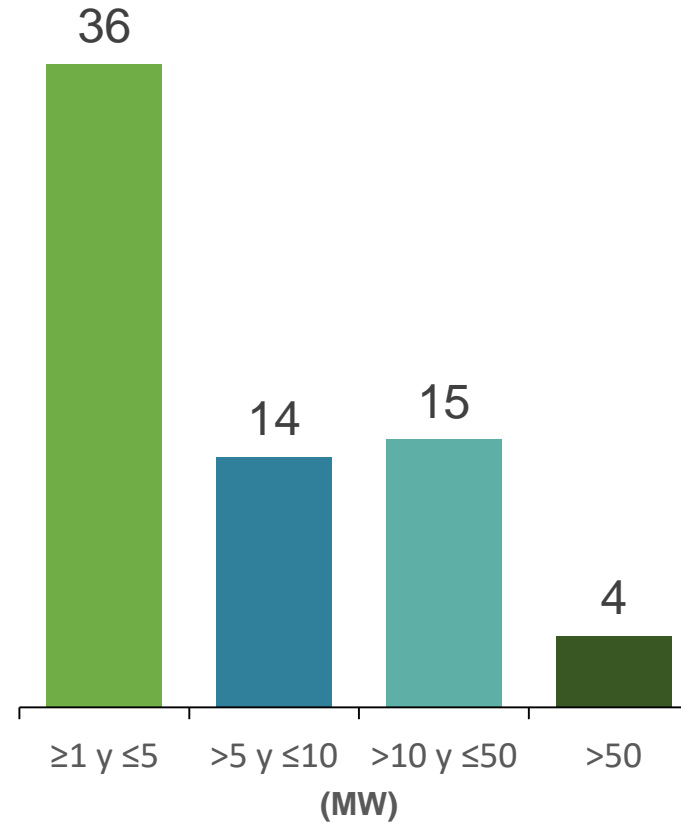


Se han otorgado **69 Permisos de Plantas de generación con actividades de abasto aislado**

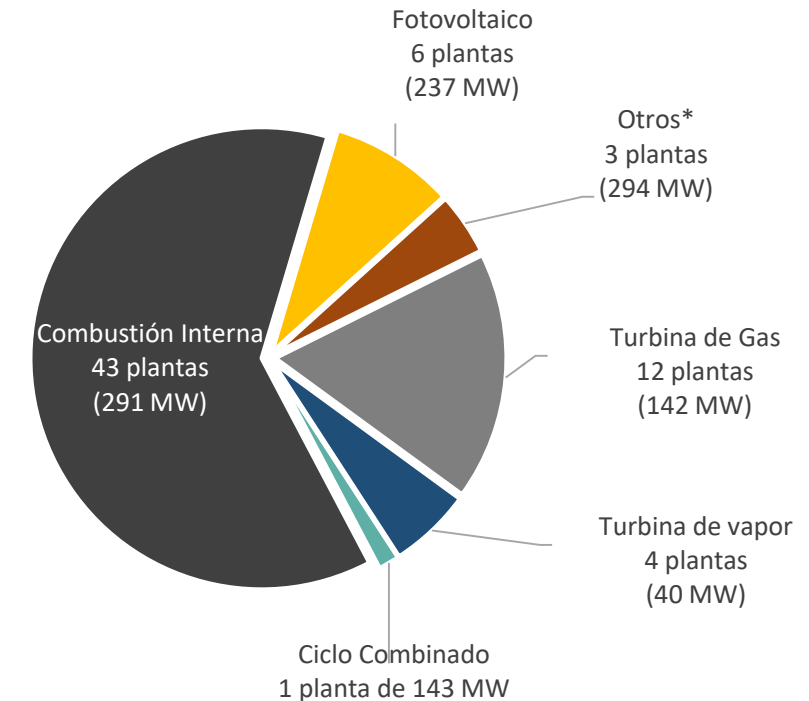
por una capacidad total de **1,147 MW**

Las **34 plantas** en operación, en **2017**, generaron **393 GWh**

Número de plantas de generación por rango de capacidad



Número de plantas de generación por rango de capacidad

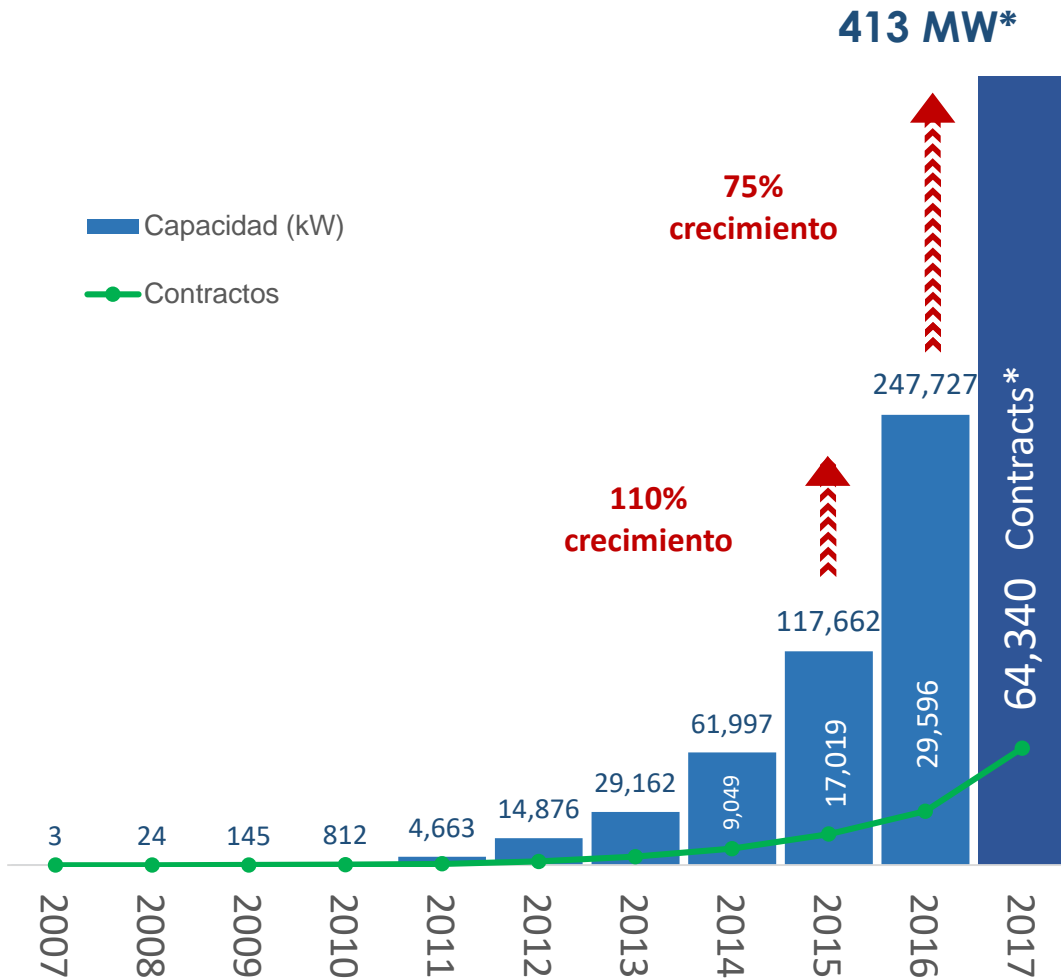


*Incluye: Motogenerador y Turbina de Vapor; Turbina de Gas y Combustión Interna; Turbina de Gas, Turbina Hidráulica y Combustión Interna

Generación Distribuida

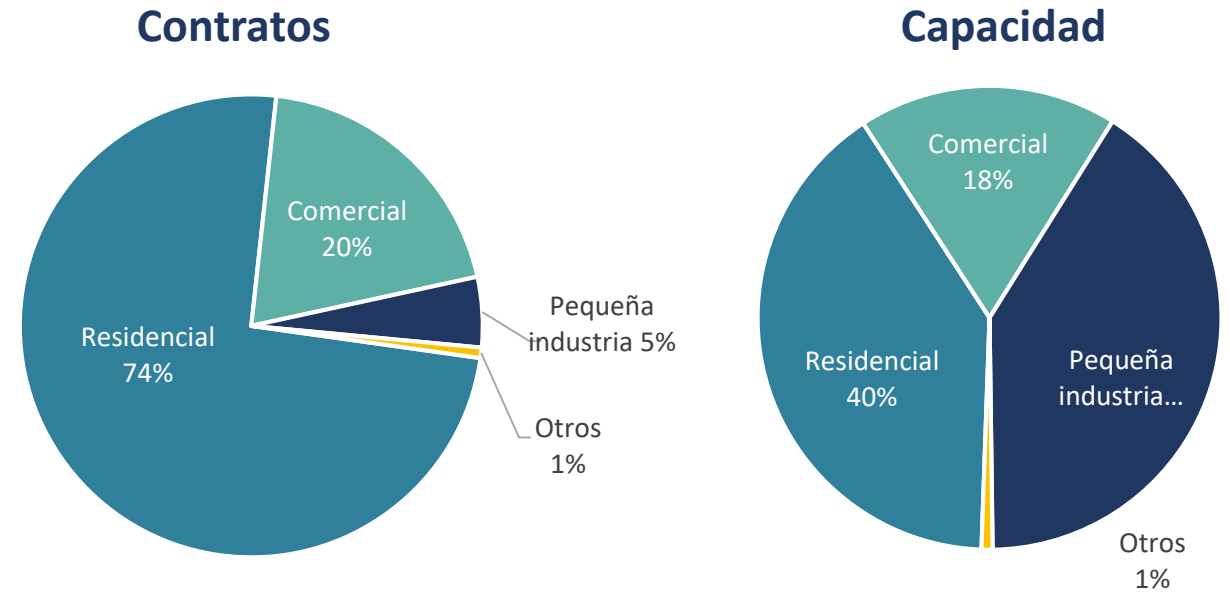
La Generación Distribuida: Un segmento en Crecimiento

Capacidad Instalada y Número de contratos



*datos preliminares

Participación por Sector



Aún la participación en la matriz de generación es



0.02% del total de demanda

0.57% del total de la capacidad instalada

Año con año se ha duplicado la capacidad y se espera que continúe con la misma tendencia

Tendencia de número de contratos y Capacidad



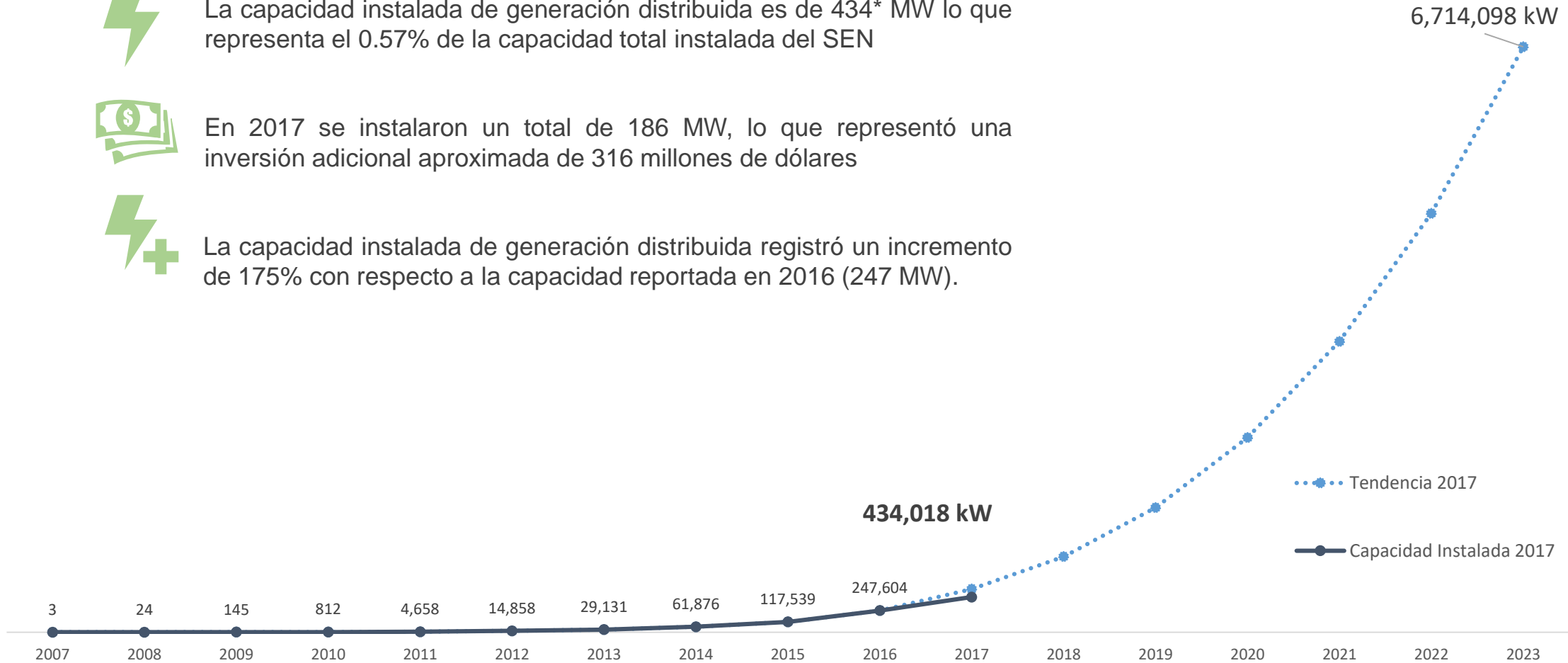
La capacidad instalada de generación distribuida es de 434* MW lo que representa el 0.57% de la capacidad total instalada del SEN



En 2017 se instalaron un total de 186 MW, lo que representó una inversión adicional aproximada de 316 millones de dólares



La capacidad instalada de generación distribuida registró un incremento de 175% con respecto a la capacidad reportada en 2016 (247 MW).



*Elaboración propia. Información preliminar a diciembre de 2017

**Considerando una inversión promedio de 1.7 millones de dólares por MW de capacidad instalada, según datos de Bloomberg al 2017

El **Manual Interconexión de Centrales de Generación con Capacidad menor a 0.5 MW** fija las restricciones y el procedimiento para interconectar a las redes de distribución a los generadores exentos.

Contenido principal:

- I. Clasificación de las Centrales Eléctricas;
- II. Límites de capacidad que se puede incorporar a los circuitos de distribución;
- III. Procedimiento Administrativo para la Interconexión (Tiempos de atención);
 - Anexo II. Formato de Solicitud de Interconexión.

Las **Disposiciones Administrativas de Carácter General de la Generación Distribuida** permite tener un marco claro sobre las contraprestaciones y los requerimientos técnicos.

Contenido principal:

- I. Establecen los lineamientos generales en materia de Generación Distribuida;
- II. Definen los modelos de Contratos de Interconexión y Contraprestación;
- III. Establecen las especificaciones técnicas generales requeridas en materia de Generación Distribuida;
- IV. Desarrollar la metodología para determinar la contraprestación aplicable por la energía eléctrica entregada.

El manual de interconexión de Centrales de Generación con capacidad menor a 0.5 MW



Determina el tipo de central

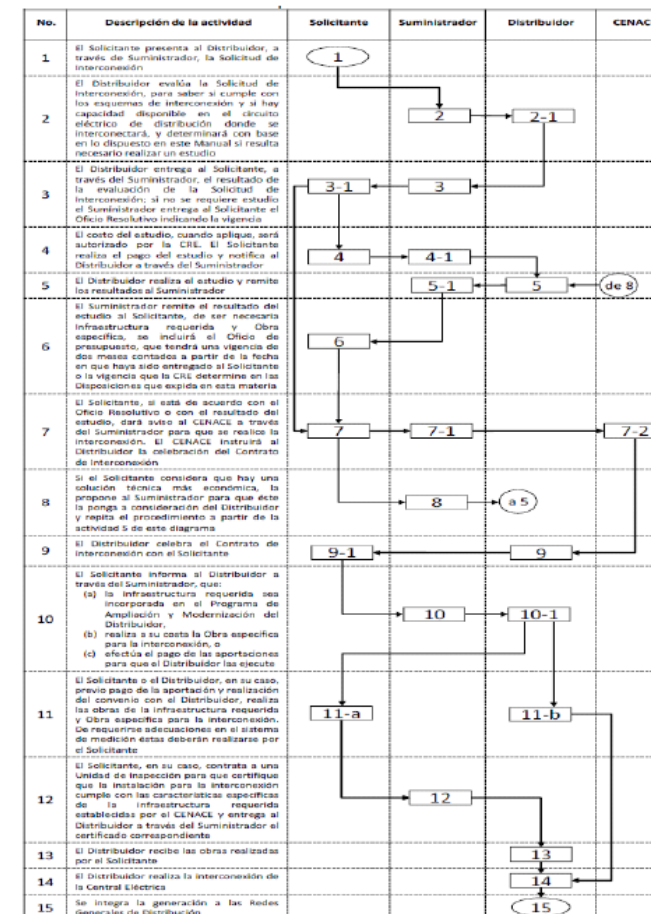
Nivel de Tensión	Capacidad de Generación Neta de la Central Eléctrica (P) (kW)		Clasificación
Baja Tensión (menor o igual que 1 kV)	Sistemas Trifásicos	$P \leq 50$	Tipo BT
	Sistemas Monofásicos	$P \leq 30$	
Media Tensión (mayor que 1 kV y menor o igual que 35 kV)	$P \leq 250$		Tipo MT1
	$250 < P < 500$		Tipo MT2



Los valores de capacidad que se puede incorporar a los circuitos de distribución

Tensión nominal del circuito de distribución (kV)	Límite de capacidad de Generación Neta	
	En el alimentador (MW)	En los transformadores de potencia que formen parte de la RGD (MW) ¹
13.8	4	80% de la capacidad de cada transformador de potencia
23.0	8	
34.5	10	

El flujo de los procesos administrativos para la interconexión de las centrales eléctricas



Una plataforma informática que permite conocer la capacidad de integración y consultar el estatus de solicitud de interconexión

Integración de la generación distribuida a los circuitos de media tensión de las Redes Generales de Distribución

En esta sección podrás consultar que circuitos de distribución de media tensión se encuentran cerca de tu domicilio y conocer su capacidad de integración de Centrales Eléctricas de Generación Distribuida. Con base en la evaluación de las características operativas actuales de los circuitos de distribución se recomienda un límite para la capacidad de integración sin afectar los parámetros de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, Seguridad y sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional, dicha capacidad no está garantizada y puede variar con el tiempo, dependiendo de las características operativas del circuito, el crecimiento de la demanda y el incremento de centrales eléctricas interconectadas al mismo. Por lo que toda solicitud de interconexión requiere de una revisión de la infraestructura existente.

Capacidad de integración de centrales eléctricas de generación distribuida al circuito

Nivel de tensión del circuito	13.8	kV
Capacidad de integración recomendada ¹ en el circuito	2 240	kW
Capacidad de las centrales eléctricas actualmente integradas al circuito	14	kW
Capacidad de integración disponible ²	2 226	kW
Límite de capacidad de generación neta ³ al circuito, la cual podrá ser integrada una vez que la demanda o los reforzos necesarios se incorporen	4 000	kW

/1 Es la capacidad máxima que puede integrarse al circuito sin afectar las condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad o sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional.
/2 Es la diferencia que resulta al restar la capacidad de las centrales eléctricas actualmente integradas a la capacidad de integración recomendada.
/3 Es el límite de capacidad que puede integrarse de acuerdo a lo establecido en el Manual de Interconexión de Centrales de Generación con Capacidad menor a 0.5 MW.

Fecha de Actualización: febrero 2018

(Calle Guerrero en Espinal, Oaxaca)

Consulta la integración de la generación distribuida cerca de tu domicilio

Consulta por domicilio

Consultar

Consulta el estatus de una solicitud

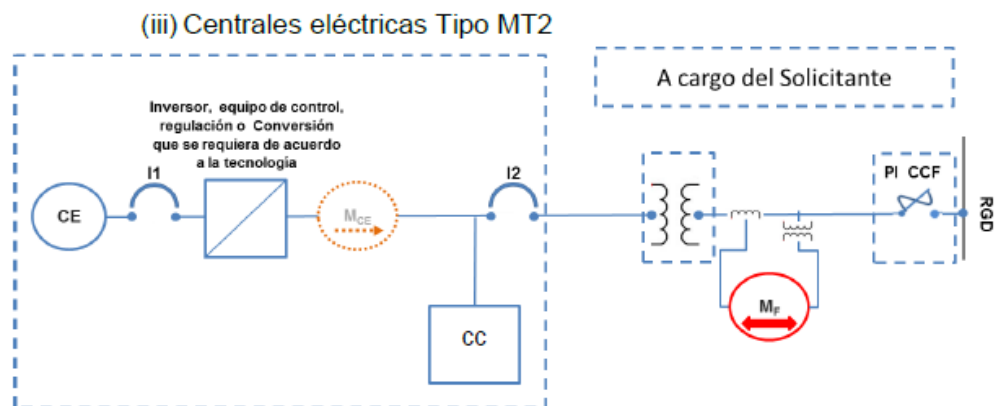
Número de solicitud

Consultar

Anexo II. Especificaciones técnicas generales (algunos requerimientos técnicos)



Esquema de interconexión para Centrales Eléctricas tipo MT2 con Centros de Carga asociados al mismo medidor M_F



Los interruptores, o dispositivos de protección y desconexión (I1 e I2) deben seleccionarse de acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012.

Sistema de medición:



- I. Clase de exactitud de 0.2%.
- II. Medición de kWh-kW y de kVARh inductivos y capacitivos.
- III. Medición Bidireccional con capacidad de almacenamiento de los datos de medición de forma separada.
- IV. Con módem interno para comunicación remota a través de línea telefónica de velocidad mínima de 1200 baud.

Requerimientos técnicos operativos.

- Sincronía. No deberá causar fluctuaciones mayores a $\pm 5\%$.
- Factor de potencia. Rango de 0.95 en atraso o adelanto.
- Respuesta ante condiciones anormales: Tensión / Frecuencia / Re-conexión / Operación en Isla

Contrato de Contraprestación

Formato



Anverso

Reverso

Cuadros de datos

- Identificación de las partes
- Características de la Central eléctrica
- Identificación del Servicio de suministro
- Régimen asociado a la Interconexión
- Esquema de Liquidación

Clausulas Generales

- Objeto
- Obligaciones
- Generalidades

CONTRATO POR EL QUE EL SUMINISTRADOR DE SERVICIO RÉGIMEN ASOCIADO A LA INTERCONEXIÓN, AL CUAL SE LE DISTRIBUIDA Y GENERACIÓN LIMPIA DISTRIBUIDA, CON CAP

DECLARA

DECLARA EL SUMINISTRADOR DE SERVICIOS BÁSICOS:

I. Que es una persona moral, constituida bajo las leyes del Servicio Público de Suministro de Energía Eléctrica de conformidad con la Ley de la Industria Eléctrica, cuyo representante legal cuenta y obligarse en todos sus términos, alcances, condiciones y el Contrato señala como datos particulares los que a continuación:

Suministrador de Servicios Básicos
 Nombre, denominación o razón social, _____
 Representante legal _____

DECLARA EL GENERADOR EXENTO:

I. Que es una persona física que comparece por su propio derecho, obligarse en los términos, alcances, condiciones y cláusulas de voluntad para la celebración del mismo; por lo que, para todos los que a continuación se describen.

Generador exento
 Nombre _____
 Identificación (Tipo / número) _____

Domicilio
 Calle _____ Número exterior _____
 Colonia / Población _____ Delegación / Municipio _____ Estado _____
 Teléfono _____ Correo electrónico _____

Para el caso de que el Generador Exento sea representado por una tercera persona en la firma del presente Contrato, se deberá anexar la correspondiente carta poder, firmada por el otorgante y el apoderado.

Representante
 Nombre _____
 Identificación (Tipo / número) _____

II. Que cuenta con un Contrato para el Suministro de Energía Eléctrica a su nombre, identificado como sigue:

Identificación del Servicio de Suministro de Energía Eléctrica
 Suministrador de Servicios Básicos _____ Número de Contrato / servicio _____

III. Que instalará una Central Eléctrica en las instalaciones asociadas al Contrato de Suministro de Energía Eléctrica, con las siguientes características:

Características de la Central Eléctrica
 Capacidad Instalada (kW) _____ Tensión (voltaje) de interconexión (V) _____ Tecnología de Generación _____ Contrato de interconexión _____

DECLARAN LAS PARTES:

I. Que se reconocen la personalidad y facultades con que se presentan y actúan de buena fe, por lo que aceptan obligarse en los términos, alcances, condiciones y cláusulas del presente Contrato.

II. Que mediante la formalización del presente Contrato, manifiestan su acuerdo y voluntad para llevar a cabo la entrega de energía eléctrica a través del punto de interconexión de la central eléctrica bajo el régimen único asociado a la interconexión de la Central Eléctrica y el esquema de liquidación a continuación señalados, en correspondencia con las Disposiciones Administrativas de Carácter General en Materia de Generación Distribuida, vigentes y aprobadas por la Comisión Reguladora de Energía.

Régimen asociado a la interconexión de la central eléctrica			
1. Medición neta de energía (Net metering)	<input type="checkbox"/>	2. Estimación neta de costos (Net billing)	<input type="checkbox"/>
Esquema de liquidación			
1.1 Diferencia entre la energía consumida y la entregada a la RGD	<input type="checkbox"/>	2.1 A valor promedio	<input type="checkbox"/>
		2.2 A valor real	<input type="checkbox"/>
		3.1 A valor promedio	<input type="checkbox"/>
		3.2 A valor real	<input type="checkbox"/>

Para el caso de la opción del pago en un periodo anual, éste comienza a contabilizarse a partir de la fecha de la firma del presente Contrato.

CLAUSULAS

PRIMERA. Objeto del Contrato.
 El presente Contrato tiene por objeto establecer entre las Partes, bajo los términos y condiciones en las Disposiciones Administrativas de Carácter General en Materia de Generación Distribuida.

SEGUNDA. Obligaciones del Generador Exento. La celebración del presente Contrato obliga al Generador Exento a:

- Mantener el régimen asociado a la interconexión, incluyendo medición, comunicación requerimientos establecidos en las Disposiciones Administrativas de Carácter General en Materia de Generación Distribuida.
- Acatar las instrucciones del distribuidor, de conformidad con las Disposiciones Administrativas de Carácter General en Materia de Generación Distribuida.
- Garantizar el acceso a las unidades de generación, debidamente identificadas, para la inspección correspondiente.
- No ceder las obligaciones del presente Contrato durante su vigencia.
- Notificar al Suministrador de la finalización del Contrato con 20 días de anticipación.
- Notificar al Distribuidor sobre la celebración o conclusión del presente Contrato, para los efectos legales a que haya lugar.
- Para el caso de migrar a un régimen distinto al elegido en el presente Contrato, deberá llevar a cabo la formalización de un nuevo Contrato. La migración de régimen, únicamente se podrá realizar, transcurrido un año de la formalización del Contrato vigente.
- Generar y proporcionar al Suministrador, de manera periódica, los documentos inherentes a las transacciones relacionadas al régimen de interconexión seleccionado, en términos de las Disposiciones Administrativas de Carácter General en Materia de Generación Distribuida.

TERCERA. Obligaciones del Suministrador. La celebración del presente Contrato obliga al Suministrador a:

- Efectuar las transacciones relacionadas al régimen de interconexión seleccionado por el Generador Exento en términos de las Disposiciones Administrativas de Carácter General en Materia de Generación Distribuida.
- Generar y proporcionar al Generador Exento, de manera periódica, los documentos inherentes a las transacciones relacionadas al régimen de interconexión seleccionado.

C. Por acuerdo entre las Partes.

SEPTIMA. Impuestos.
 Cada una de las Partes hará el pago de los impuestos, derechos, productos y aprovechamientos, recargos, multas y cualquier cargo de naturaleza fiscal que le corresponda en los términos establecidos en la legislación tributaria aplicable. Por tanto, ninguna de las Partes estará obligada a absorber ninguna carga fiscal correspondiente a la otra Parte.

OCTAVA. Controversias.
 Sin perjuicio de las acciones que procedan, las controversias que se presenten en las actividades reguladas serán resueltas mediante el procedimiento que para tal efecto establece la Comisión Reguladora de Energía.

Leído que fue por las Partes, se extiende el presente Contrato por duplicado, considerando que en el mismo no existe mala fe, ni vicio en el consentimiento de los firmantes, ratificando cada uno de sus puntos. Lo rubrican al margen y lo firman al calce de conformidad los que en el intervinieron, en la ciudad de _____ a los _____ días del mes de _____ a los _____ del año _____.

EL GENERADOR EXENTO **EL SUMINISTRADOR**

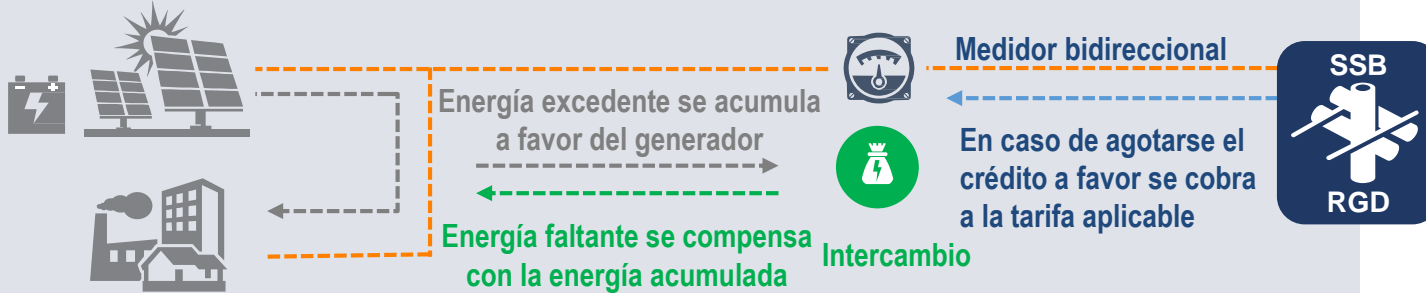
 Nombre y firma Nombre y firma

Esquemas de contraprestación elegibles, que permiten tener una mayor afinidad a las necesidades del usuario

Esquema de contraprestación*

Facturación

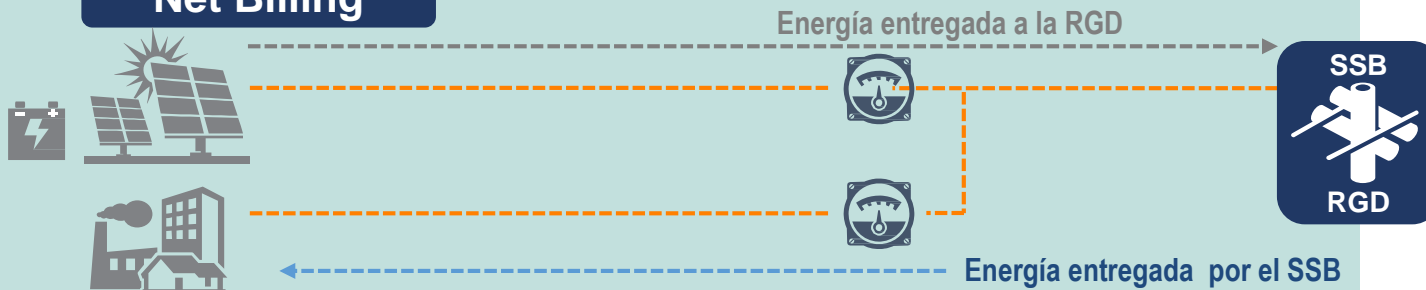
Net Metering



Energía entregada por el suministrador Energía entregada por el generador

“Al año se liquida la energía a favor del generador al PML promedio”

Net Billing



Energía entregada por el generador Se paga con base a beneficio sistema \approx PML

Energía entregada por el suministrador Se cobra a tarifa aplicable

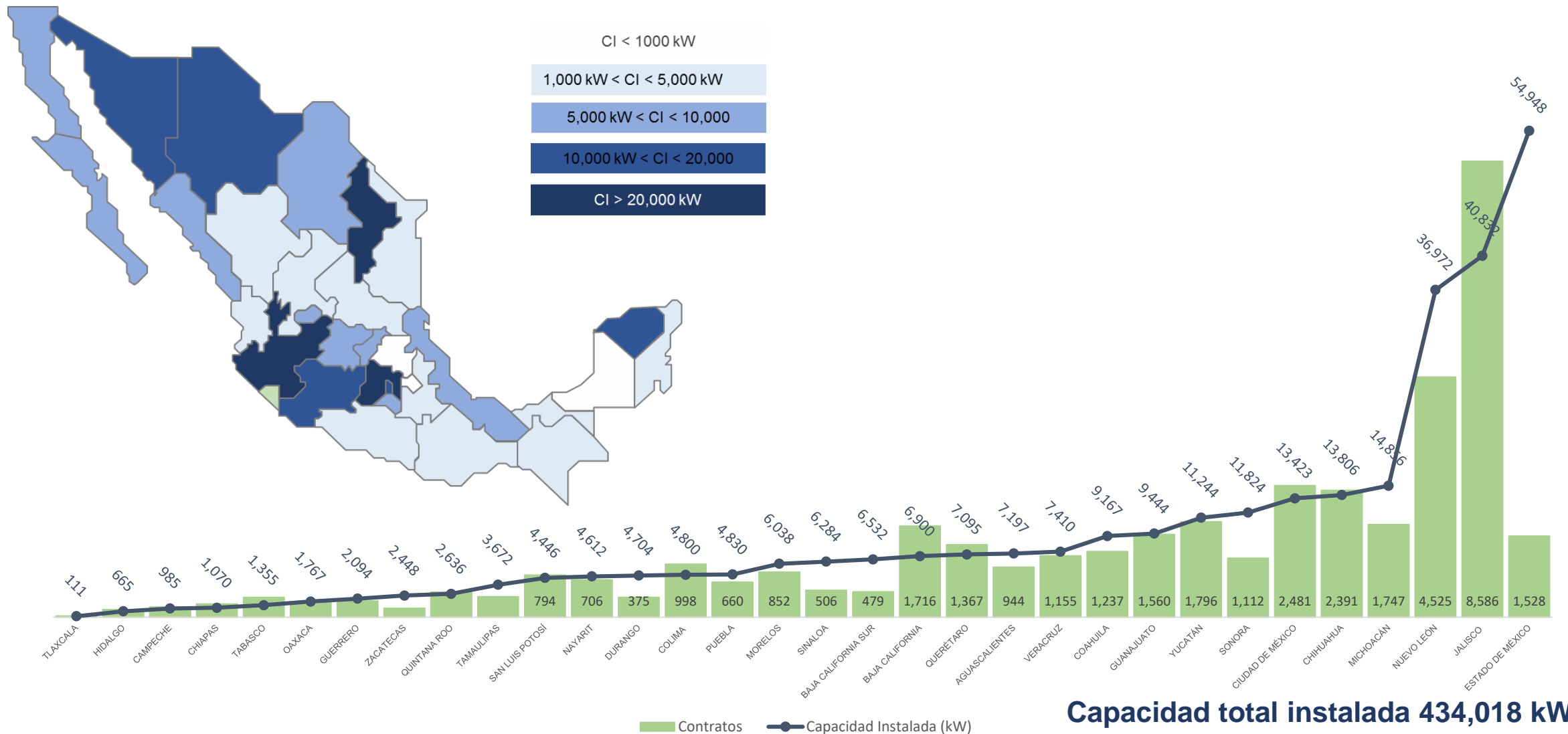
Venta Total



Energía entregada por el generador Precio del mercado \approx PML

* Esquema de contraprestación a elegir
Periodo sugerido de contratación del esquema, 1 año

Número de contratos y capacidad instalada por entidad federativa

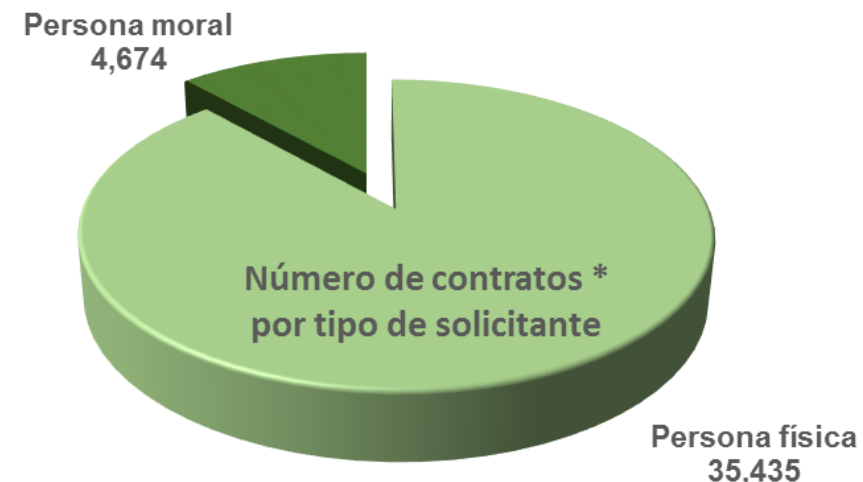
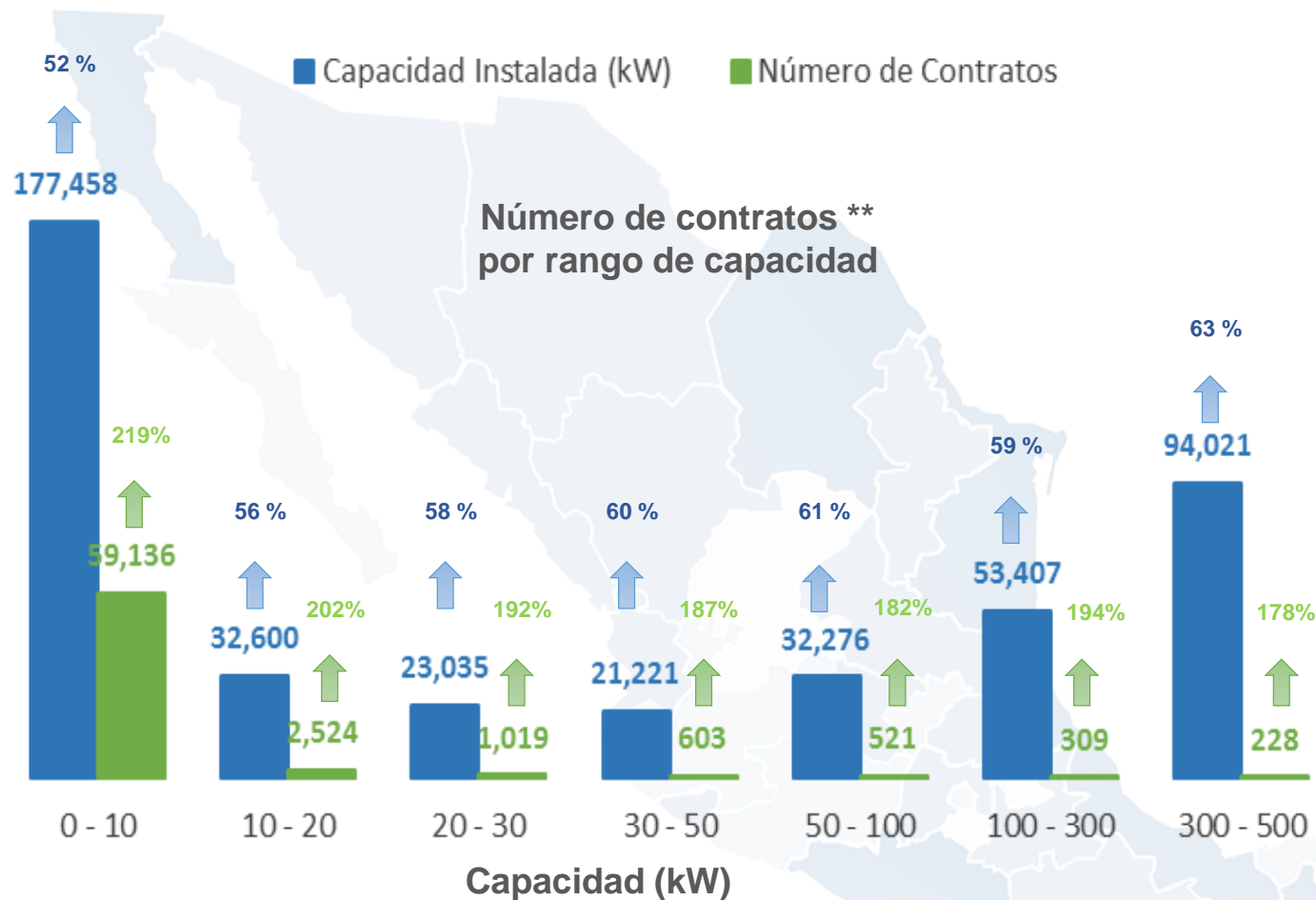


*Elaboración propia con datos proporcionados por la CFE, con cifras al 30 de junio de 2017

** Cifras preliminares con fecha de corte al 31 de diciembre de 2017

Los totales pueden no coincidir por redondeo

Capacidad y número de contratos, por rango de capacidad y por tipo de solicitante



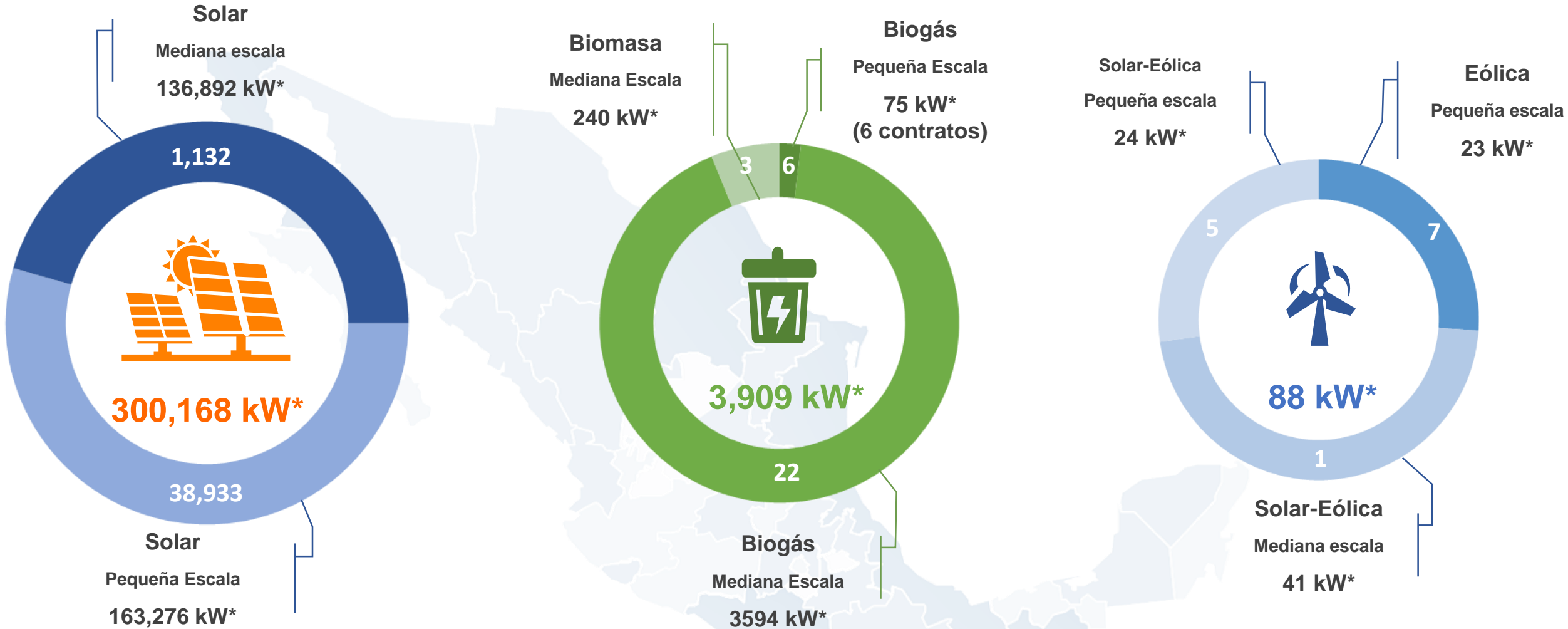
Capacidad total instalada 434,018 kW**
Número de contratos 64,340**

* Elaboración propia con datos proporcionados por la CFE con cifras al 30 de junio de 2017

** Cifras preliminares con fecha de corte al 31 de diciembre de 2017

% Evolución de número de contratos y Capacidad Instalada con respecto a 2016

Capacidad instalada por tipo de tecnología y número de proyectos que representan



* Elaboración propia con datos proporcionados por la CFE, con cifras al 30 de junio de 2017

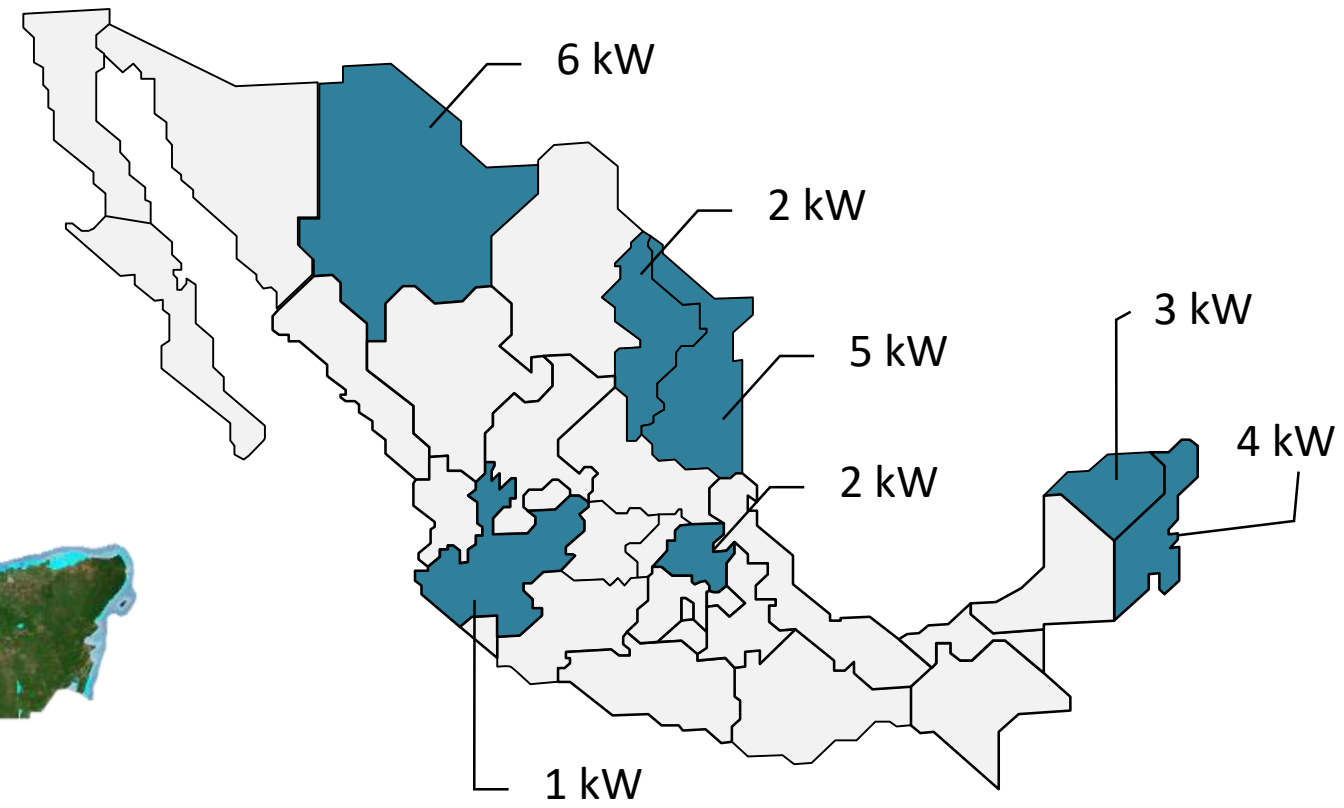
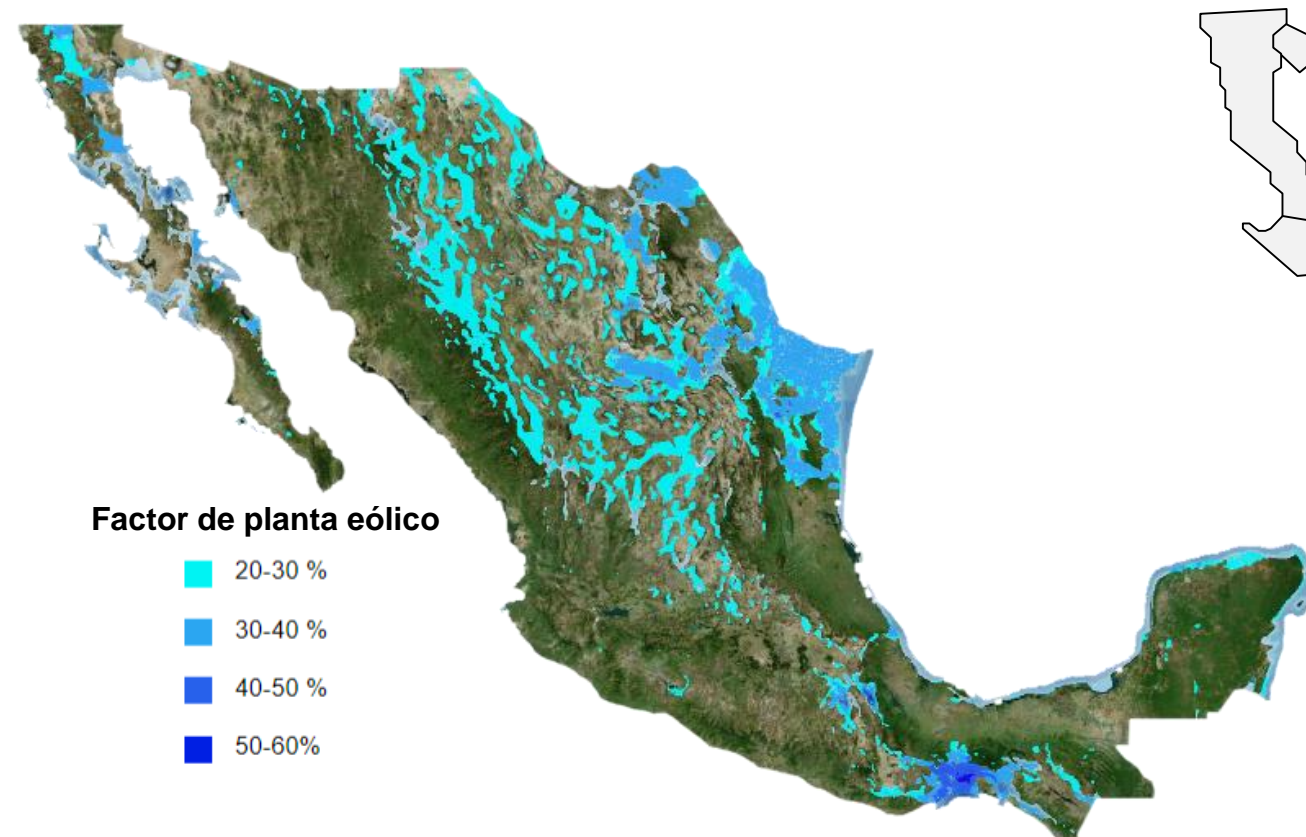
** Cifras preliminares con fecha de corte al 31 de diciembre de 2017

Los totales pueden no coincidir por redondeo

Capacidad total instalada 434,018 kW**

Número de contratos 64,340**

¿Dónde están las centrales eólicas de pequeña escala?



Una central eólica por cada Estado

La CRE desarrollar una regulación para un contrato de Generación Distribuida Colectiva

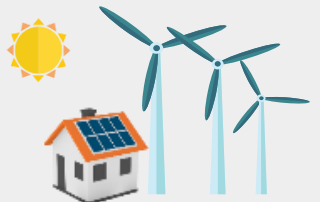


Un contrato que permita a varios usuarios compartir generación de fuentes menores a 500 kW, eliminando las barreras a la propiedad

1 dueño
(particular o empresa)



1 instalación



o

Varios usuarios



Varios dueños

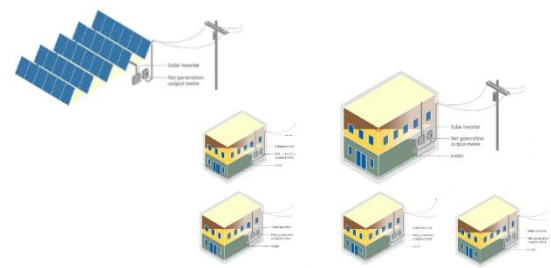
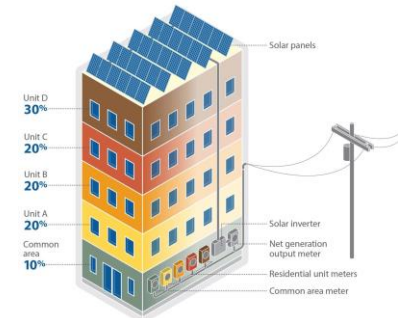


Algunos posibles esquemas de contratación



Varios usuarios, en ubicaciones diferentes, beneficiados de un sistema

Varios usuarios, en una misma ubicación, beneficiados de un sistema



Varios usuarios beneficiados de un sistema, en ubicaciones diferentes

Fondo de Servicio Universal Eléctrico

Fondo de Servicio Universal Eléctrico

Antecedentes



Fue creado como parte de la Reforma a la LIE en 2014 planteando **3 objetivos**:

1 Electrificación de poblaciones rurales y zonas urbanas marginadas

2 El suministro de lámparas eficientes

3 El suministro básico a usuarios finales en condiciones de marginación

Adicionalmente, tiene como objetivo alcanzar para 2018 el 99 por ciento de la cobertura eléctrica nacional.

IMPLEMENTACIÓN:

2014

- Septiembre: Contrato de Fideicomiso Público entre SHCP y BANOBRAS como fiduciario.
- La SHCP aportó para su creación 3 millones de pesos.
- Comité Técnico integrado por: SHCP, SEDESOL, CENACE y SENER.
- Presidido por el Subsecretario de Electricidad.

2015

- Se aprobaron Reglas de Operación.
- Se aprobaron las políticas para la asignación de recursos y el primer piloto de electrificación.

Convocatoria y sus Bases del FSUE para el Componente de Apoyo de Instalación de Sistemas Aislados de Electrificación para Comunidades Rurales y Zonas Urbanas Marginadas



PRIMERA CONVOCATORIA 31 de mayo de 2017

La Secretaría de Energía diseñó la Primera Convocatoria y sus Bases del FSUE para el Componente de Apoyo de Instalación de Sistemas Aislados de Electrificación para Comunidades Rurales y Zonas Urbanas Marginadas centrándose en sistemas aislados, es decir, celdas solares fotovoltaicas por vivienda.

En la primera convocatoria se impactaría 898 localidades en 11 estados de la República y se destinarán 438 millones de pesos para instalar más de 10 mil sistemas en beneficio de 45 mil mexicanos que viven en situación de pobreza energética.

RESULTADOS

Ocho empresas ganaron la instalación y operación de los paneles solares en 337 localidades, donde llegarán a una colocación de 4,097 sistemas en casas, escuelas y clínicas, con una inversión de 190 millones de pesos.

SEGUNDA CONVOCATORIA 05 de abril de 2018

La Secretaría de Energía emitió la Segunda Convocatoria y sus bases del FSUE para el componente de apoyo de instalaciones de Sistemas Aislados de Electrificación para Comunidades Rurales y Zonas Urbanas Marginadas.

RESULTADOS

El día 13 de julio se informarán los resultados a las proposiciones económicas y el día 25 de julio se firmarán las solicitudes de apoyo.

En resumen

En resumen, existen las siguientes áreas de oportunidad para la generación eólica de pequeña escala



¡Gracias!



@M_Madrigal_M



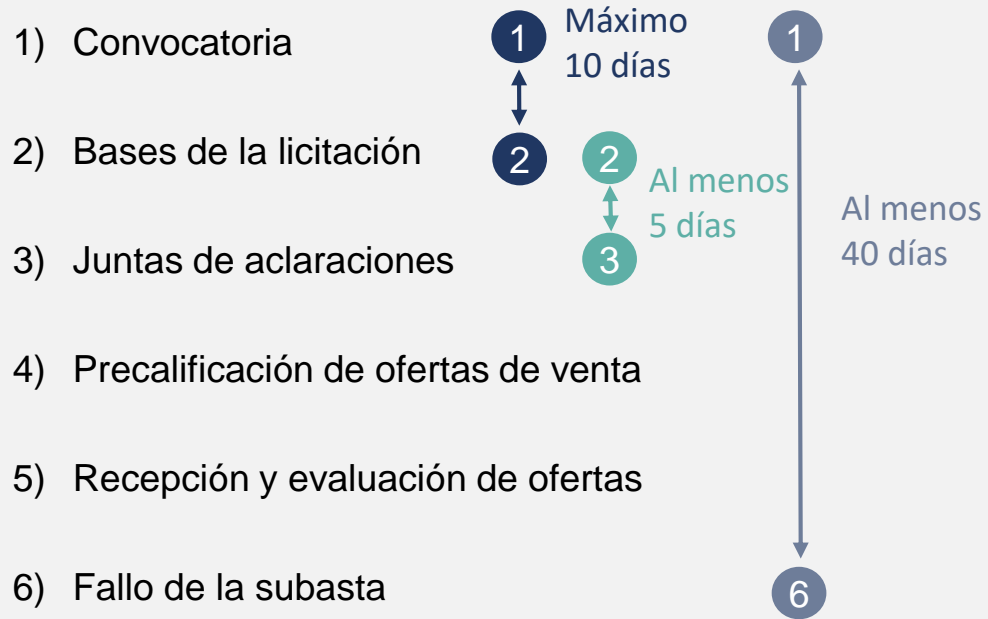
@CRE_Mexico

Anexo

Subasta de largo plazo: la importancia del proceso y los productos



Proceso de subasta



Días que tomó el proceso de la subasta

1^{ra} Subasta: 225 días

2^{da} Subasta: 263 días

3^{er} Subasta: 208 días



Demanda del Suministro Básico



Energía

Máxima Cantidad
Precio / Cantidad
Limitadas por zona
(establecidas por Cenase)



Capacidad

Máxima Cantidad
Precio / Cantidad
Porcentaje máximo



CEC

Por zona:
Máxima Cantidad
Función de Precio / Cantidad



Generadores oferentes

Especificaciones para cada paquete y sus condicionales:

- Cantidad del producto por año
- Fecha de inicio de operación
- Localización de la planta

El modelo de subasta: selecciona las ofertas que maximicen el beneficio al sistema y el pago de las ofertas



Maximización del excedente económico

$$\text{Maximizar } v, \text{Venta}_P, \text{Venta}_E, \text{Venta}_C \sum_{zp \in ZP} \left\{ \sum_{bp \in BP_{zp}} \overset{\text{Precio máximo}}{\text{Venta}_{P_{bp}} \text{Precio}_{P_{bp}}} \right\} + \sum_{bp \in BE} \overset{\text{Precio máximo}}{\text{Venta}_{E_{be}} \text{Precio}_{E_{be}}} + \sum_{bp \in BC} \overset{\text{Precio máximo}}{\text{Venta}_{E_{bc}} \text{Precio}_{E_{bc}}} + \sum_{p \in PAQ} \overset{\text{Precio ofertado}}{v_p \text{Precio}_{Paquete}_p}$$



Factores de Ajuste por Inflación y Tipo de Cambio

Ejemplo: Factor Mensual para pagos indexados al dólar

$$FAdls_m = (FTC_m \times 0.7) + (FTC_m \times FIUS_m \times 0.2) + (FIMX_m \times 0.1)$$

FTC_m Factor de ajuste por tipo de cambio

$FIUS_m$ Factor de ajuste por inflación en EEUU

$FIMX_m$ Factor de ajuste por inflación en México



Factores de Ajuste Horarios (para intermitentes) Durante Facturación

$$M_{g,m,a} = \sum_{d=1}^{D_m} \sum_{h=1}^{24} (EP_{g,h,d,m,a} * FAH_{zg,h,m,a})$$

Factores de Ajuste Horarios. Para cada Zona de Precios, hora, mes y año. Año A Zona de Precios X. Pagos de Ajuste Horario (mensualmente)



Ajuste de oferta de precio por zona de localización durante evaluación

$$\text{Precio Original}_{PAquete}_p + \Delta PML_{zg} \text{Paquete}_E_p$$

Factores de ajuste por localización (hándicap o ventaja) para la evaluación.

Las DACS de Generación Distribuida

I. Garantizan el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a las Redes Generales de Distribución

- Emitiendo criterios a incluir en el Programa de Ampliación y Modernización de las redes de distribución

II. Información para la evaluación de la integración de la Generación Distribuida

- Requiriendo la elaboración de una base de datos y reportes del comportamiento técnico por circuito de distribución, y reporte de problemas y necesidades detectadas.

III. Interconexión a las redes de distribución

- Una plataforma en internet que permita:
 - El completo manejo del proceso de interconexión, es decir, desde la elaboración hasta la aprobación de las solicitudes de interconexión
 - Conocer las estadísticas de la integración de la Generación Distribuida y la capacidad disponible en las redes de distribución

IV. Requerimientos de obras para la interconexión / refuerzo

- Determinando los casos en que es necesario

Fondo de Servicio Universal Eléctrico



PRINCIPIOS

El Fondo deberá atender prioritariamente a la población con mayor rezago social y su gestión debe mantenerse al margen de cualquier orientación política.

Previo al inicio de las acciones de electrificación se deberá obtener la conformidad y el acuerdo de la población a beneficiar y posteriormente asegurar el mantenimiento y continuidad del servicio.

En todos los casos que sea posible se optará por el uso de tecnologías limpias y sustentables.

Sus acciones se deben llevar a cabo a través de terceros.

Todas las acciones de electrificación deben ser medidas y verificadas de manera que pueda evaluarse en todo momento su impacto.

En la asignación de los proyectos debe observarse la normatividad aplicable en materia de adquisiciones y contratos del sector público federal.

Las políticas y procedimientos para la asignación de los recursos fueron discutidas y complementadas con los puntos de vista de instituciones, empresas y autoridades relacionadas con la electrificación en México, aprovechando así experiencias y esfuerzos.

Se han de evitar duplicidades y por ello se requiere trabajar conjuntamente y en constante comunicación con todas aquellas instituciones y autoridades que desarrollan trabajos de electrificación en zonas aisladas y marginadas.

La Academia y expertos en políticas públicas deberán participar en la orientación y guía para el funcionamiento del Fondo, de manera que se fortalezca su puesta en marcha.

Actualmente se trabaja en la unificación de las reglas de operación, políticas y procedimientos del Fondo en un único documento que será aprobado por el Comité Técnico del mismo.