

Prospectiva y Crecimiento de la Generación Distribuida en México

Alejandro Chanona Robles

**Coordinador de Asesores
del Comisionado Presidente**

www.gob.mx/cre

@CRE_Mexico

La Reforma Energética de México es una realidad. Ya se han detonado inversiones significativas a lo largo de la cadena de valor:

243 mil millones de dólares
Inversión Pública y Privada



Exploración y Extracción: Ronda Uno y Dos

Ronda 1:

- 1ª Licitación: **2.7** mil millones USD
- 2ª Licitación: **3.1** mil millones USD
- 3ª Licitación: **1.1** mil millones USD
- 4ª Licitación: **4.4** mil millones USD por área (10)
Trión: **11.0** mil millones USD

Ronda 2:

- 1ª Licitación: **11.3** mil millones USD
- 2ª Licitación: **5.0** mil millones USD

Sísmica: **2.5** mil millones USD



Gas Natural y Petrolíferos

- Gasoductos: **16** mil millones USD
- Petrolíferos: **7.8** mil millones USD*



Electricidad

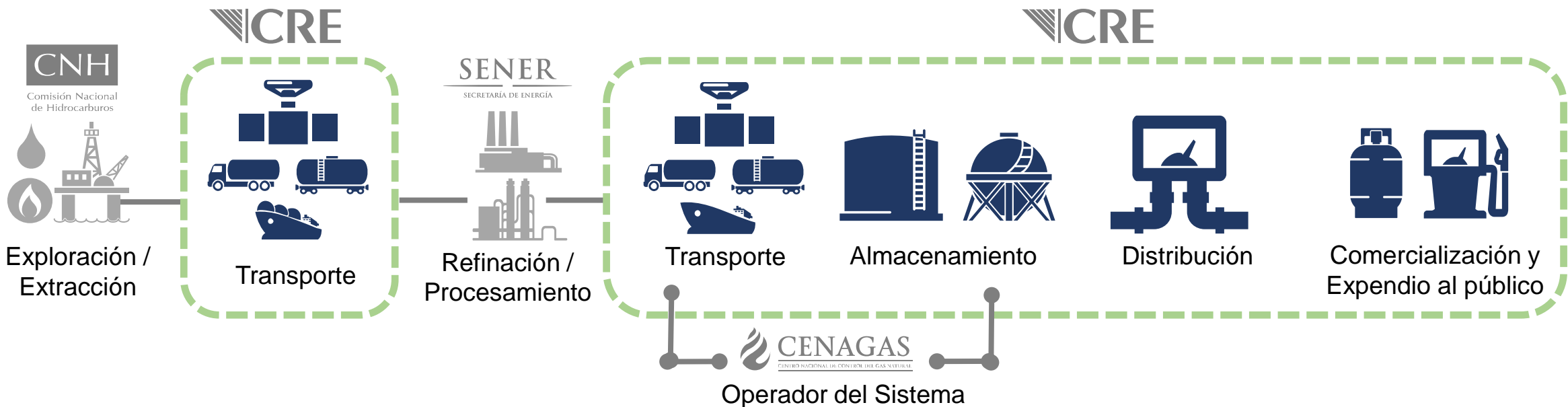
- 1ª Subasta : **2.6** mil millones USD
- 2ª Subasta : **4** mil millones USD
- Generación: **98.7** mil millones USD*
- Transmisión: **15.3** mil millones USD*
- Distribución: **17.7** mil millones USD*

* Inversión estimada hacia 2030. Fuente: Secretaría de Energía, 2016.

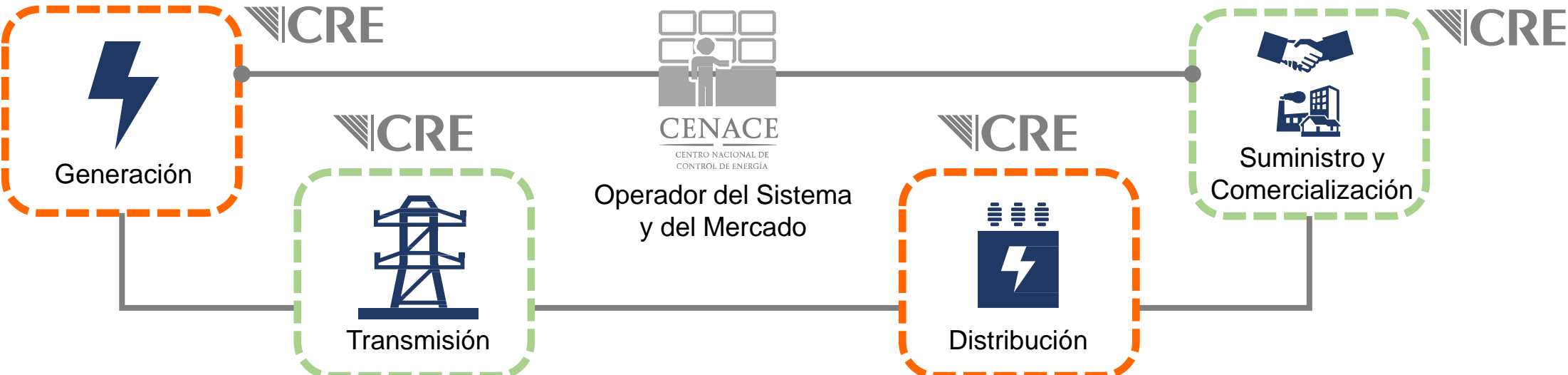
La CRE se ha convertido en el regulador del sistema circulatorio de la industria energética en México



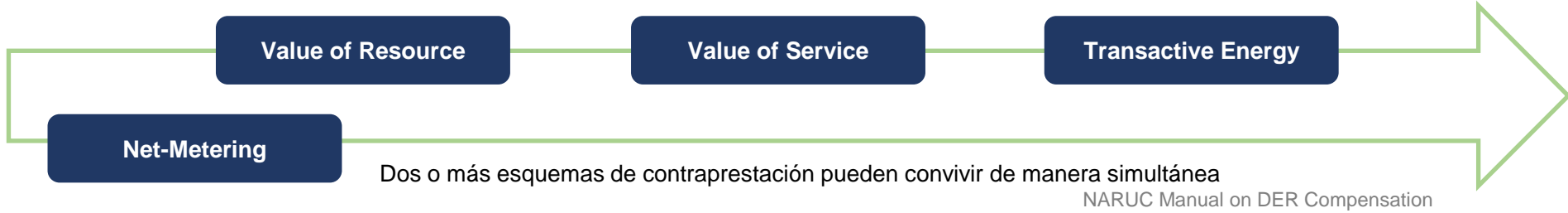
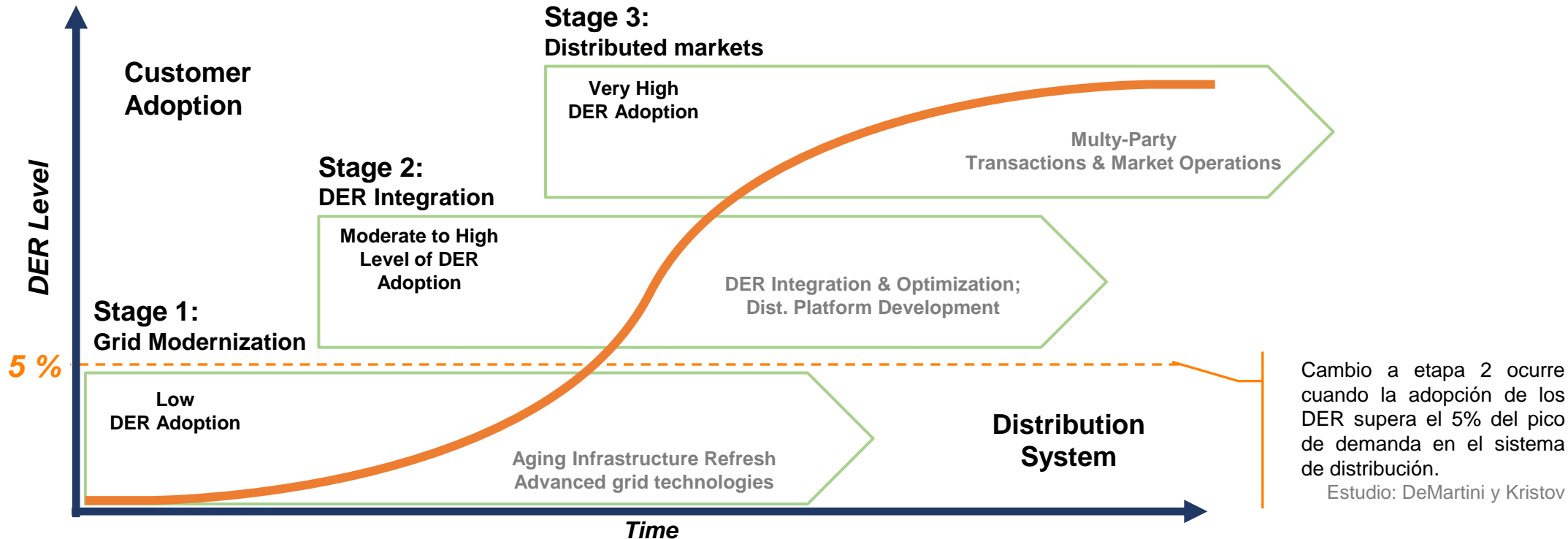
Hidrocarburos



Electricidad



La creciente integración de proyectos de generación distribuida conlleva diversos retos y beneficios para los sistemas eléctricos

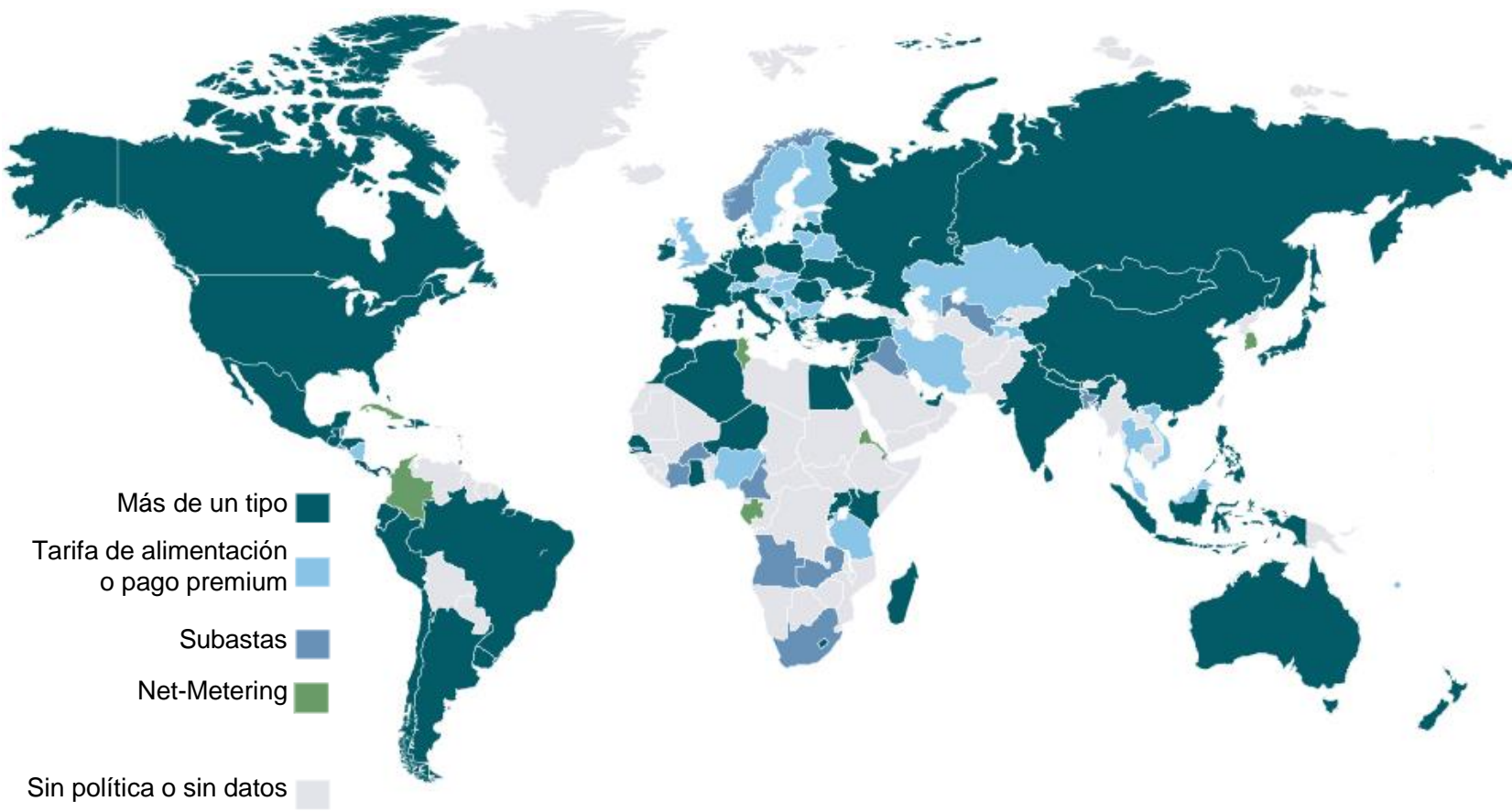


Fuentes:

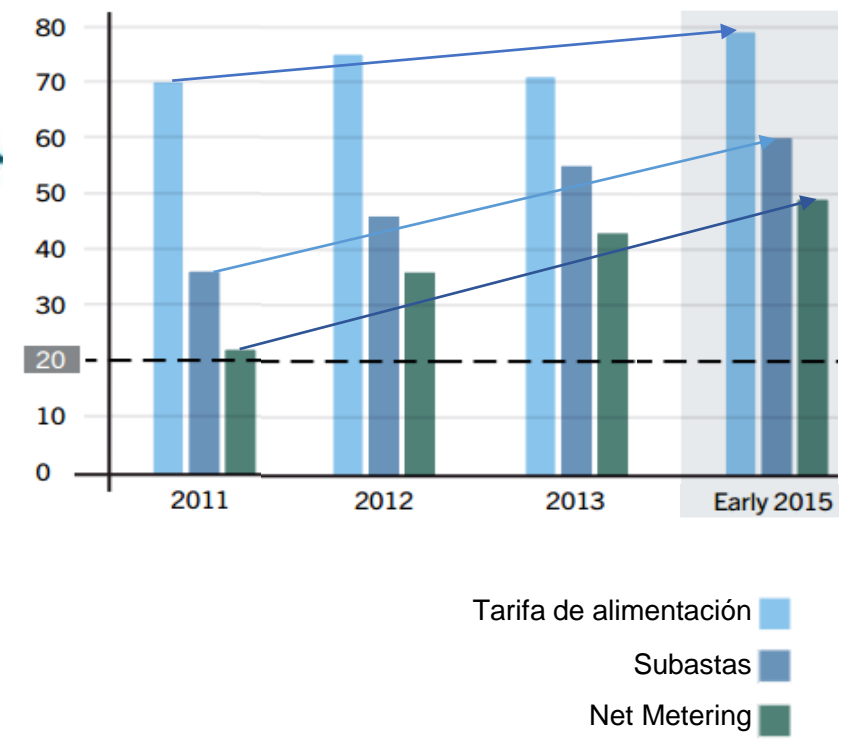
- PRODESEN 2016-2030
- https://emp.lbl.gov/sites/all/files/FEUR_2%20distribution%20systems%2020151023_1.pdf
- http://energyalmanac.ca.gov/electricity/electric_generation_capacity.html
- http://www.energy.ca.gov/renewables/tracking_progress/documents/renewable.pdf
- https://emp.lbl.gov/sites/all/files/FEUR_2%20distribution%20systems%2020151023.pdf
- <http://www.cpuc.ca.gov/General.aspx?id=3800>

En el ámbito internacional, cada vez son más comunes los mecanismos que incentivan la adopción de fuentes de energía renovable

Países con políticas sobre energías renovables, por tipo, 2015



Número de países



- Las figuras no muestran todas las políticas públicas en uso.
- Se considera que los países tienen políticas públicas cuando al menos una política nacional/estatal/provincial se encuentra implementada.

Fuente:
http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR_2016_KeyFindings1.pdf
http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf

Generación Distribuida: Marco Jurídico Previo a la Reforma



Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética

Reglamento de la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética



Expedir **Normas, directivas, metodologías y disposiciones** que regulen la generación de electricidad a partir de energías renovables. (Art. 7, Fr. I; LAERFTE)

Expedir procedimientos **de intercambio de energía** para todos los proyectos y sistemas de producción por energías renovables. (Art. 7, Fr. VII; LAERFTE)

En el caso de la venta de la energía que sobra racionalmente después del autoconsumo, las **contraprestaciones** se fijarán de acuerdo con la metodología que a tal efecto apruebe la CRE. (Art. 17, LAERFTE)

SENER
SECRETARÍA DE ENERGÍA



Definir las **políticas** y medidas para fomentar una mayor **integración** nacional de equipos y componentes para el aprovechamiento de las energías renovables. (Art. 6, Fr. III; LAERFTE)

Elaborar y coordinar la ejecución del **Programa Especial** para el Aprovechamiento de Energías Renovables, estableciendo objetivos y metas específicas para el aprovechamiento de energías renovables, así como estrategias y acciones para alcanzarlas. (Art. 11, Fr. II; LAERFTE)

Encabezar la **Estrategia Nacional** para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía para promover la utilización, el desarrollo y la inversión en las energías renovables. (Art. 23; LAERFTE)



Expedir **criterios, metodologías y procedimientos de intercambio de energía y de compensaciones**, para proyectos de autoabastecimiento con ER y de Cogeneración Eficiente. (Art. 31, Fr. II; RLAERFTE)

Los generadores renovables para autoabastecimiento de hasta 0.5 MW, tendrán los mismos derechos que los permisionarios, en los términos de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica. (Art. 35I; RLAERFTE)



Informar semestralmente a la CRE sobre el inicio y terminación de la operación de los generadores renovables, la capacidad instalada, y la **energía intercambiada neta en términos de los modelos de contrato expedidos por la CRE**. (Art. 35, RLAERFTE)

Generación Distribuida: Marco Jurídico Posterior a la Reforma



Ley de la Industria Eléctrica



- Expedir normas, directivas y disposiciones administrativas de GD. (Art. 12, Fr. XXXVIII; LIE)
- Expedir **modelos de contrato de interconexión y de compraventa.** (Art. 12, Fr. XV; LIE)
- Autorizar especificaciones técnicas para la interconexión y los cobros para la realización de estudios. (Art. 12, Fr. XXIV; LIE)
- Elaborar bases normativas para autorizar unidades de inspección especializadas en GD. (Art. 68, Fr. III; LIE)
- Expedir y aplicar la regulación necesaria en materia de **eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad y seguridad de la GD.** (Art. 12, Fr. XXXVII; LIE)



- Fomentar otorgamiento de **créditos y esquemas de financiamiento** para centrales eléctricas de GLD. (Art. 11, Fr. XVII; LIE)
- Establecer la política en materia de GD. (Art. 12, Fr. XXXVIII; LIE)
- Dirigir la elaboración del **PRODESEN**, mismo que deberá considerar la expansión y modernización de las RGD. (Art. 11, Fr. III; LIE)



- Definir especificaciones técnicas para la interconexión, incluyendo provisiones específicas para la GD. (Art. 33, Fr. I y 68, Fr. II; LIE)
- Definir las características de la **infraestructura de interconexión**, a fin de que no se requieran estudios. (Art. 68, Fr. II; LIE)

Ley de Transición Energética



- Establecer normatividad relacionada con características, prestaciones y desempeño de los componentes físicos de las instalaciones. (Art. 10, Fr. I; LTE)

- Elaborar bases normativas para certificación y fomentar la **capacitación de empresas** y su personal, así como profesionales y técnicos dedicados a la instalación de sistemas de GLD. (Art. 10, Fr. II y III; LTE)
- Expeditar el proceso de instalación de **medidores bidireccionales** u otras tecnologías de medición de generación y consumo. (Art. 10, Fr. IV; LTE)

Incentivos para promover la generación limpia distribuida en México



Previo a la Reforma

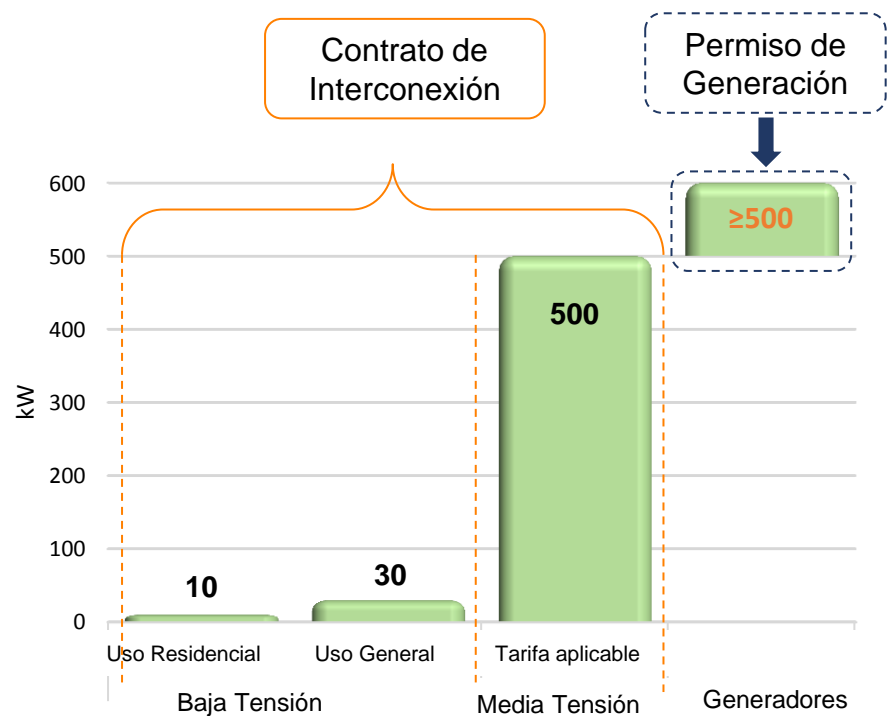
- Banco de energía
- Cargos de transmisión (porteo) tipo estampilla postal
- “*Net Metering*” (pequeña y mediana escala)

Posterior a la Reforma

- Certificados de Energía Limpia (CEL's)
- Acceso abierto y no discriminatorio a las redes de distribución, así como a mercados
- “*Net Metering*” (pequeña y mediana escala)
- Créditos y financiamiento
- Capacitación de empresas y personal

¿Cuál es el modelo vigente para la generación distribuida en México?

Capacidad de Generación



Instrumentos regulatorios

Contrato de interconexión en Pequeña escala

- Metodología para intercambio de energía

Contrato de interconexión en Mediana escala

- Metodología para intercambio de energía

Contrato de interconexión para Fuente colectiva

- Metodología de compensaciones

Medición y contraprestación

Net metering

Periodo mensual

Sin venta de excedentes

Compensación a 12 meses

La adopción de la generación distribuida en México aún se encuentra en una etapa inicial

	México	California
Capacidad de generación considerada generación distribuida (MW)	< 0.5	< 20
Capacidad de generación distribuida bajo esquema de Net-Metering (MW)	< 0.5	< 1
Capacidad total de generación instalada (MW)	68,044	79,359
Capacidad de generación distribuida instalada (MW)	150.5	7,200
Capacidad de Generación Distribuida / Capacidad total (%)	0.22 %	9.1 %
Demanda máxima 2015 (MW)	40,710	47,358
Capacidad de generación en esquema Net Metering (MW)	150.5	4,143
Capacidad en esquema Net Metering / Demanda Máxima (%)	0.37 %	8.7 %



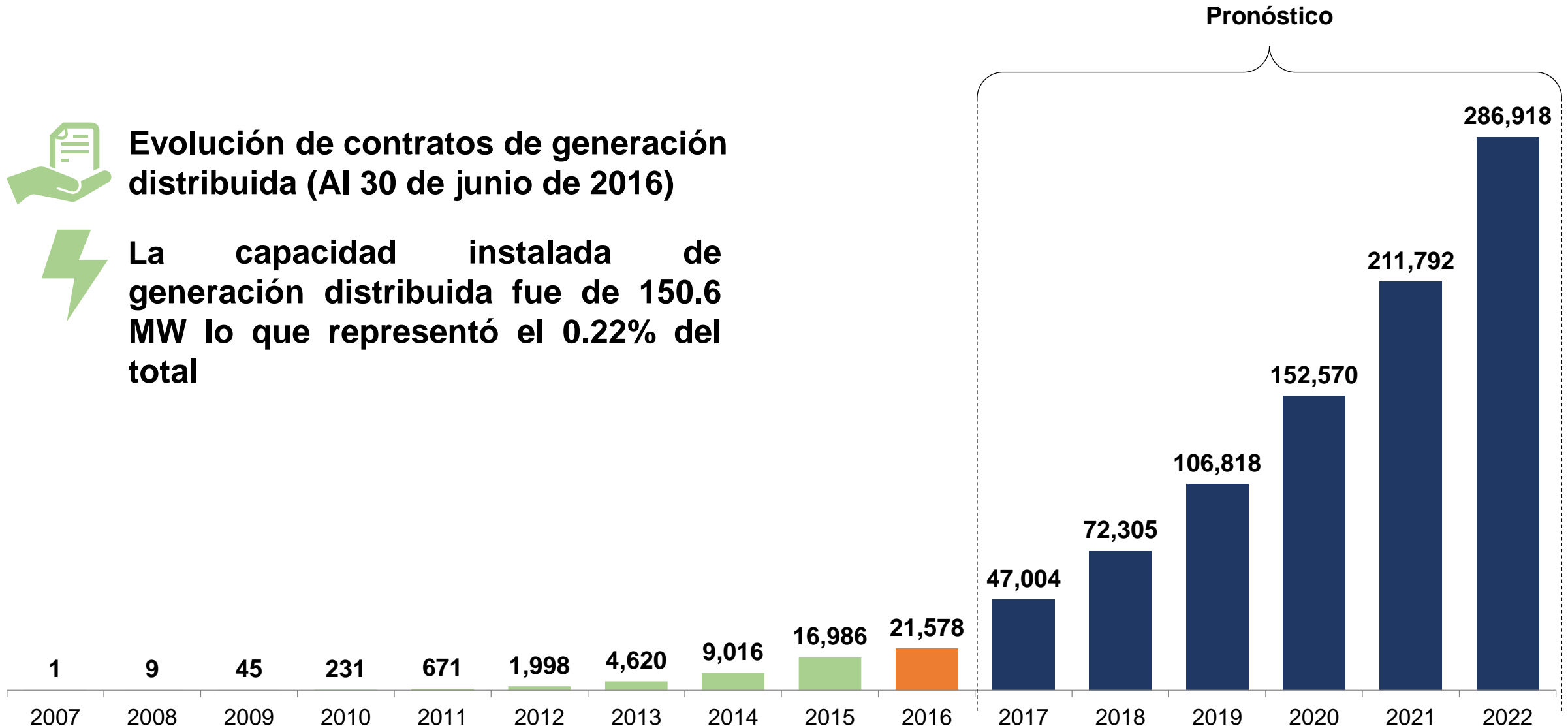
Se ha registrado un crecimiento importante en la generación distribuida en México. Se espera que en los próximos años esta tendencia se mantenga



Evolución de contratos de generación distribuida (Al 30 de junio de 2016)



La capacidad instalada de generación distribuida fue de 150.6 MW lo que representó el 0.22% del total

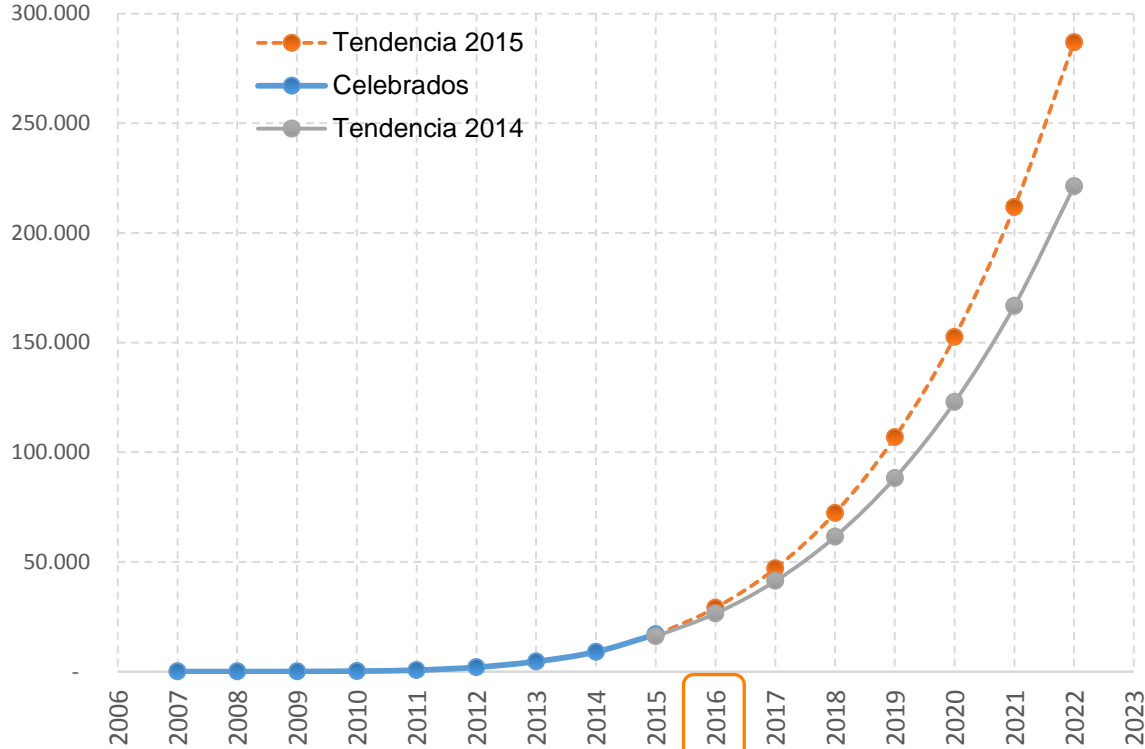


Nota: Elaborado con información proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad. Información preliminar al primer semestre de 2016.

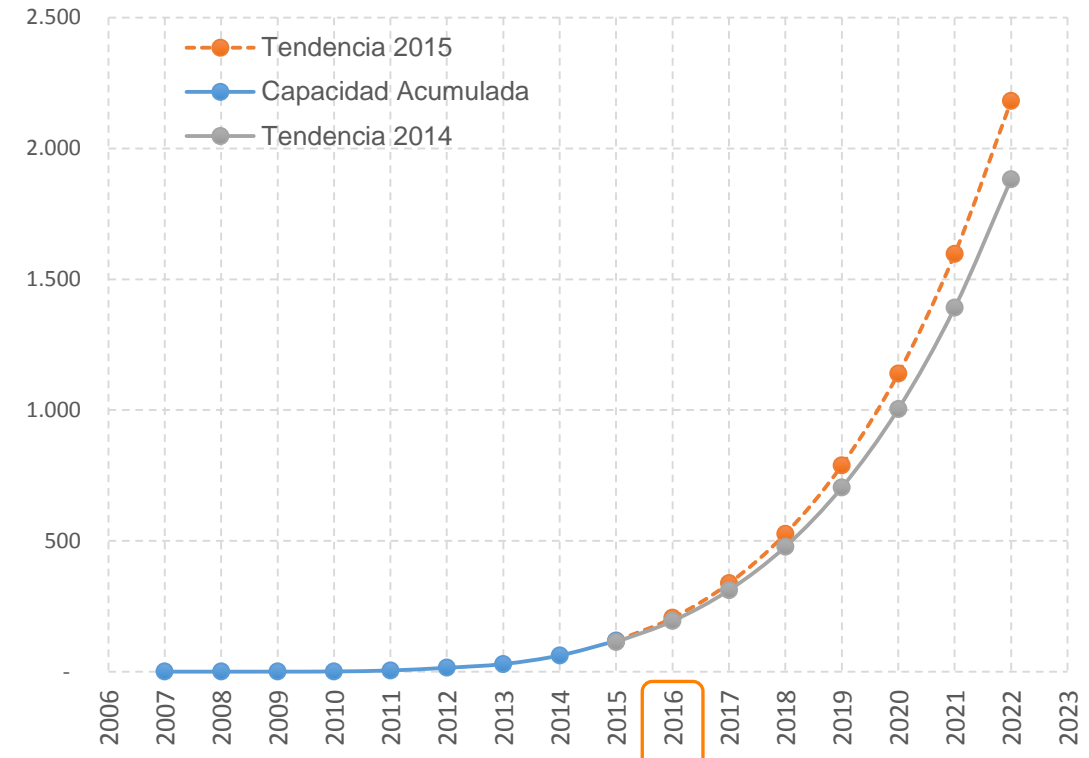
El cambio tecnológico y un nuevo marco regulatorio acelerarán el despliegue de la generación distribuida en México



Número de contratos



Capacidad instalada (MW)

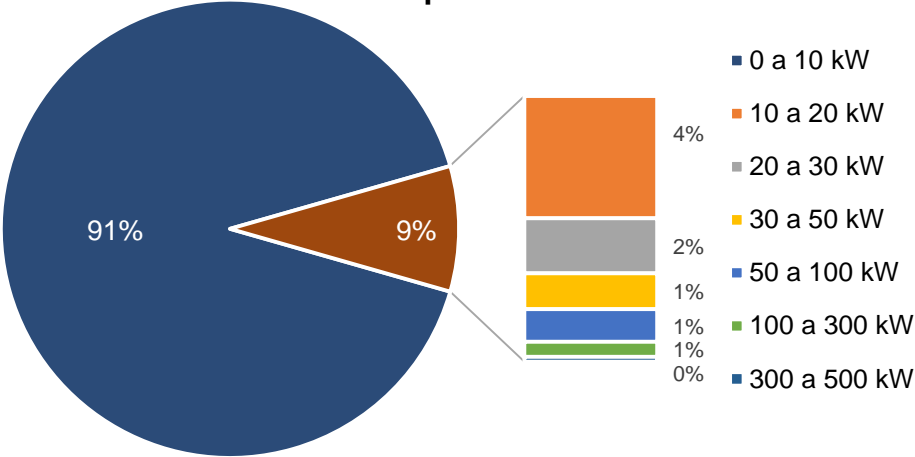


Desarrollo de nueva regulación que permita el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio en términos de la LIE, la cual incluye:
Modelos de Contratos → Metodología de Contraprestación → DACG en materia de GD

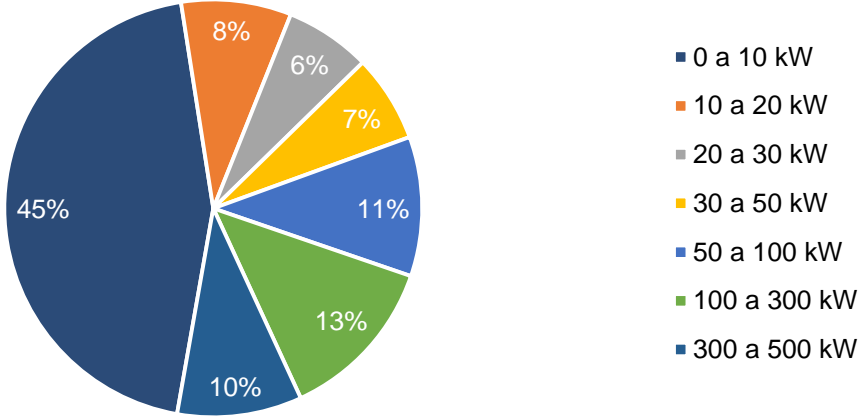
La generación distribuida en México se compone prioritariamente de proyectos solares de pequeña escala



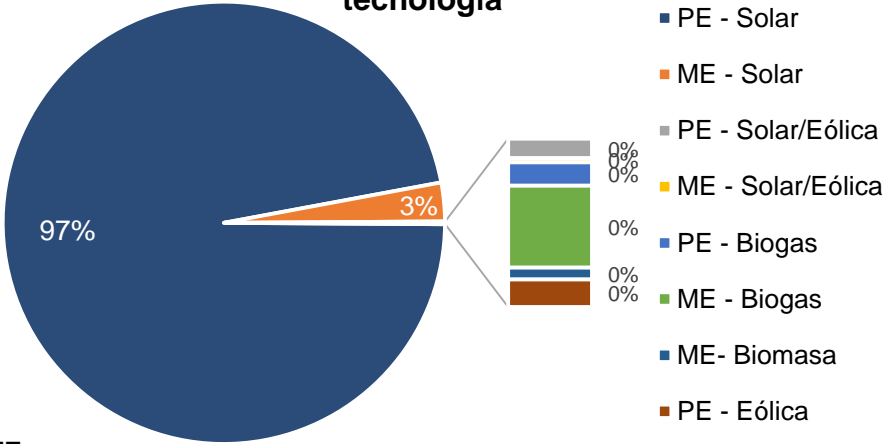
Distribución de número de contratos por rango de capacidad



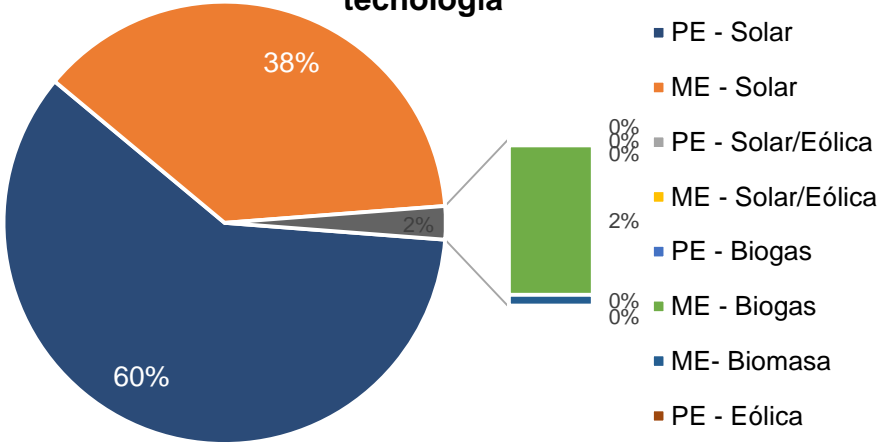
Distribución de capacidad instalada por rango de capacidad



Distribución de número de contratos por tecnología



Distribución de capacidad instalada por tecnología



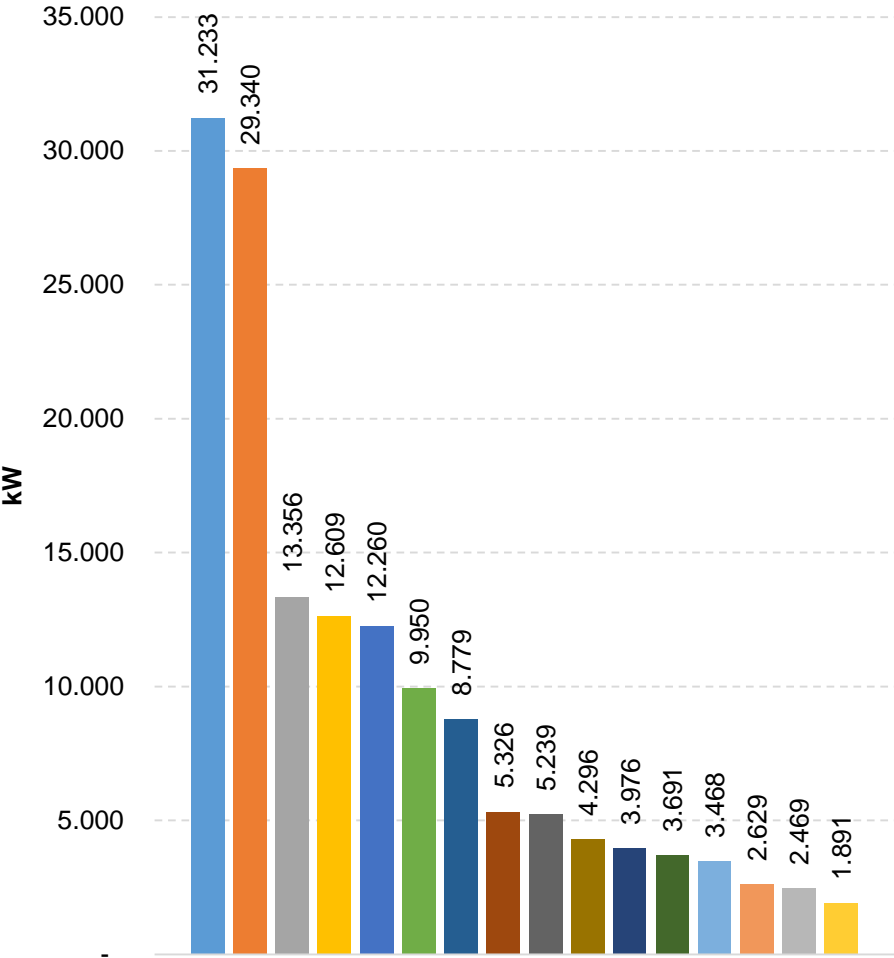
Con información de CFE
 Datos al primer semestre de 2016
 ME: Mediana Escala, PE: Pequeña Escala

*Se consideran 6 contratos de Biogas, que representan 3,255 MW de capacidad

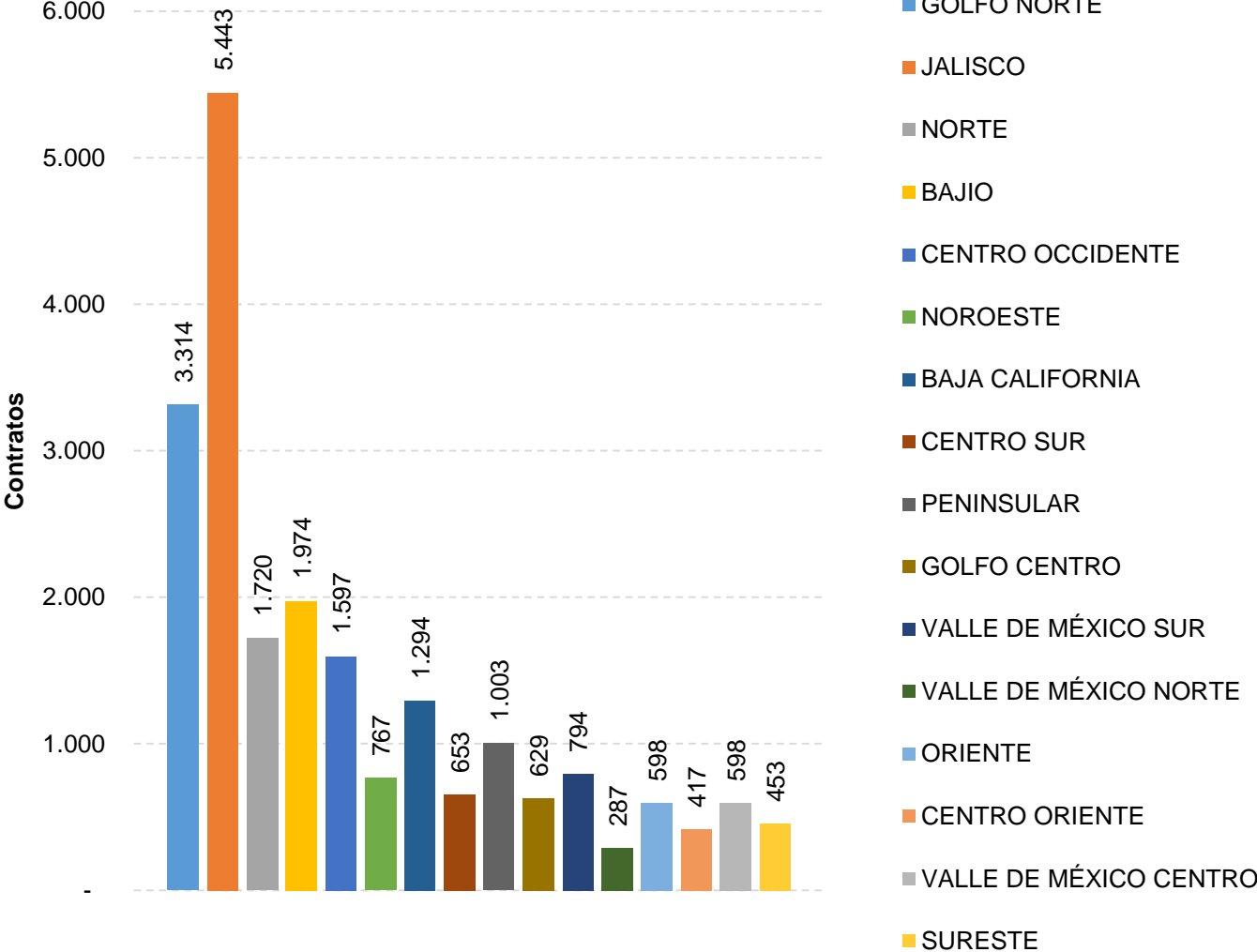
Cerca de 2/3 partes de la generación distribuida en México se ubica en 5 zonas de distribución



Capacidad Instalada por zona de distribución



Contratos por zona de distribución



- GOLFO NORTE
- JALISCO
- NORTE
- BAJIO
- CENTRO OCCIDENTE
- NOROESTE
- BAJA CALIFORNIA
- CENTRO SUR
- PENINSULAR
- GOLFO CENTRO
- VALLE DE MÉXICO SUR
- VALLE DE MÉXICO NORTE
- ORIENTE
- CENTRO ORIENTE
- VALLE DE MÉXICO CENTRO
- SURESTE

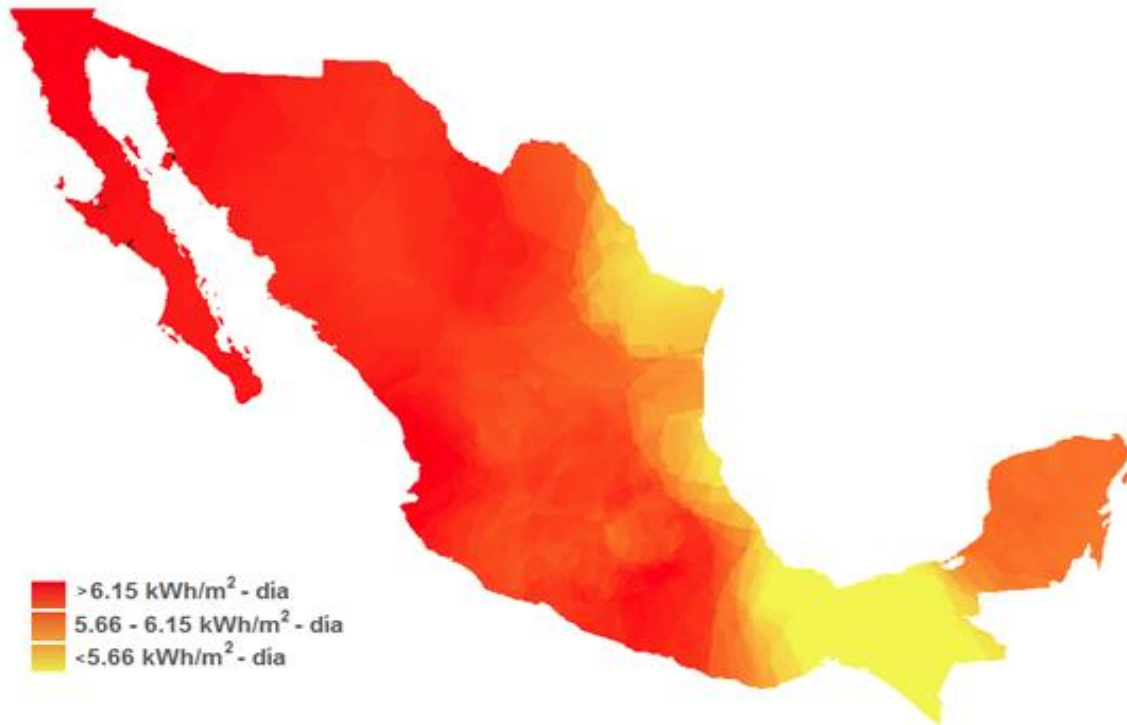
Con información de CFE
 Datos al primer semestre de 2016



La generación distribuida ha registrado una mayor penetración en el norte y occidente de México

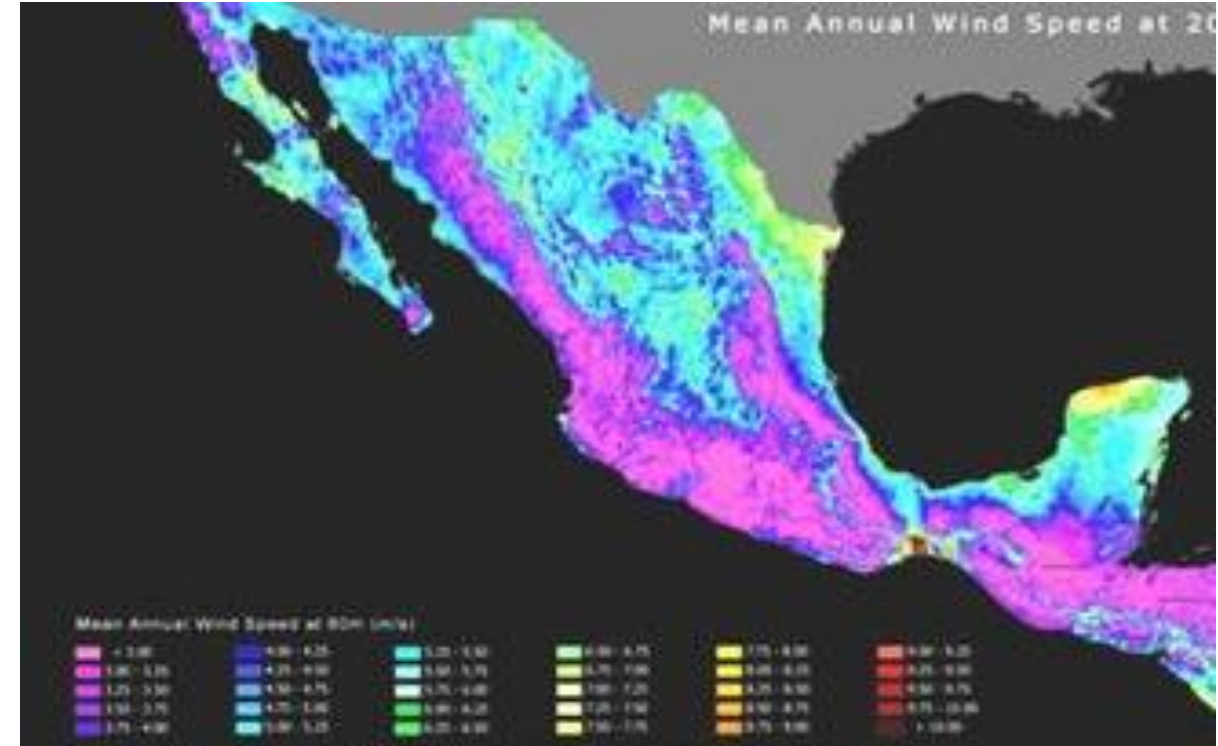
México cuenta con un potencial renovable significativo, constante y con predictibilidad alta. Esto facilitará el despliegue de la generación distribuida en el país.

Mapa de la radiación solar diaria promedio anual en México



- México cuenta con una irradiación media anual de aproximadamente **5.5 kWh/m² por día**, y factores de planta competitivos para parques eólicos, que fluctúan entre el **35% y 40%**.

Mapa del recurso eólico en México

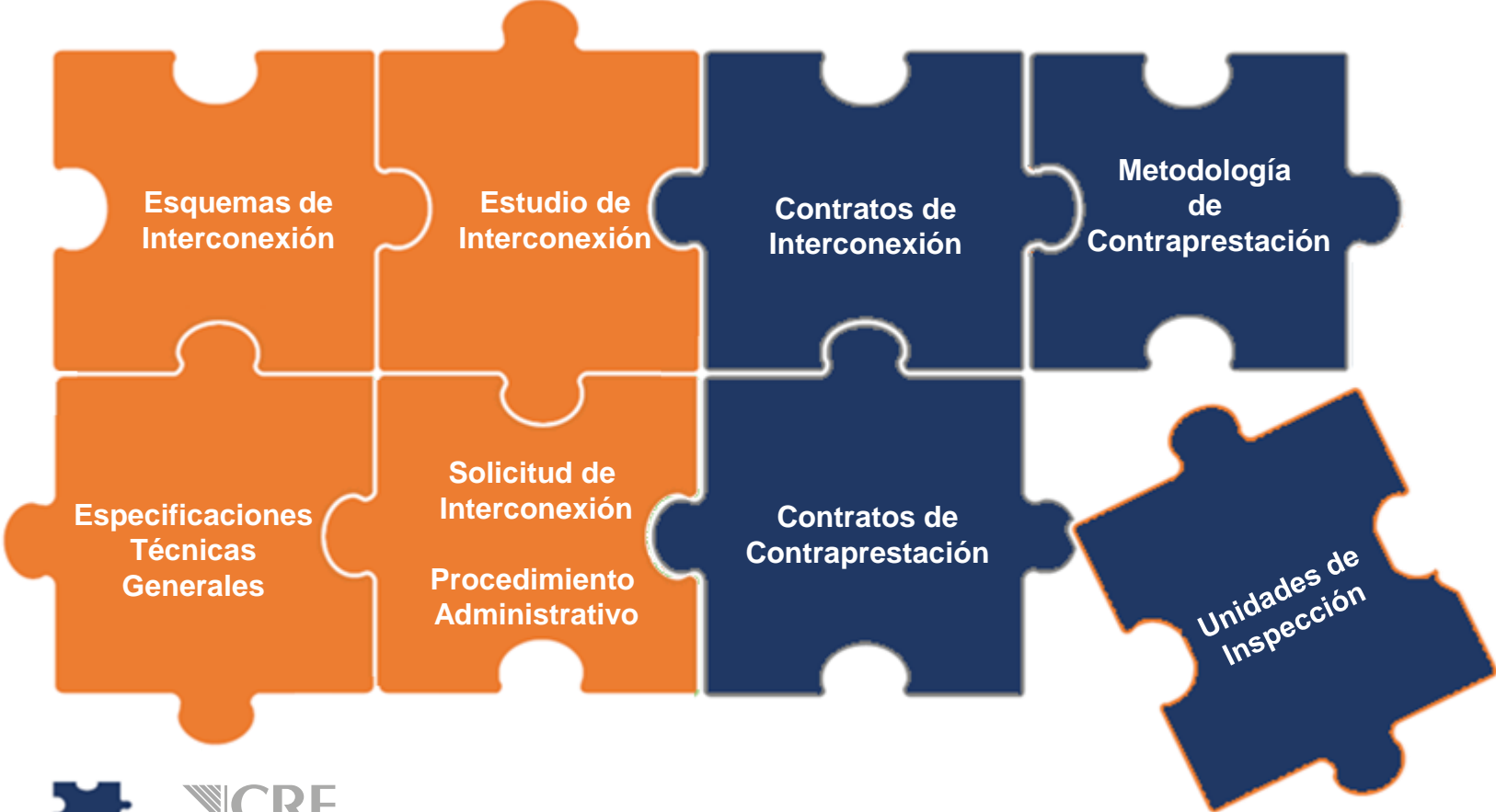


- Mecanismos de mercado, tales como las **Subastas Eléctricas y los Certificados de Energías Limpias**, permiten valorar la energía renovable no sólo por su costo marginal, sino por su contribución a la reducción de emisiones contaminantes (**Recomendación de la AIE**)*.

En los próximos meses quedará listo el nuevo marco regulatorio para la generación distribuida en México



Disposiciones Administrativas de Carácter General



Pilares y principios del nuevo marco regulatorio para la generación distribuida

Disposiciones
Generales

Metodología de
contraprestación

Modelos de
contrato

Estudio de
interconexión

I. La CRE sólo establece la **contraprestación** otorgada por el Suministrador de Servicios Básicos a los Generadores Exentos

II. Basada en el nuevo **cuadro tarifario** 2016-2018

III. Debe reflejar los **beneficios** que aporte al Suministrador de Servicios Básicos y al sistema (LIE-21)

IV. Debe basarse en precios y **costos reales**, evitando subsidios cruzados

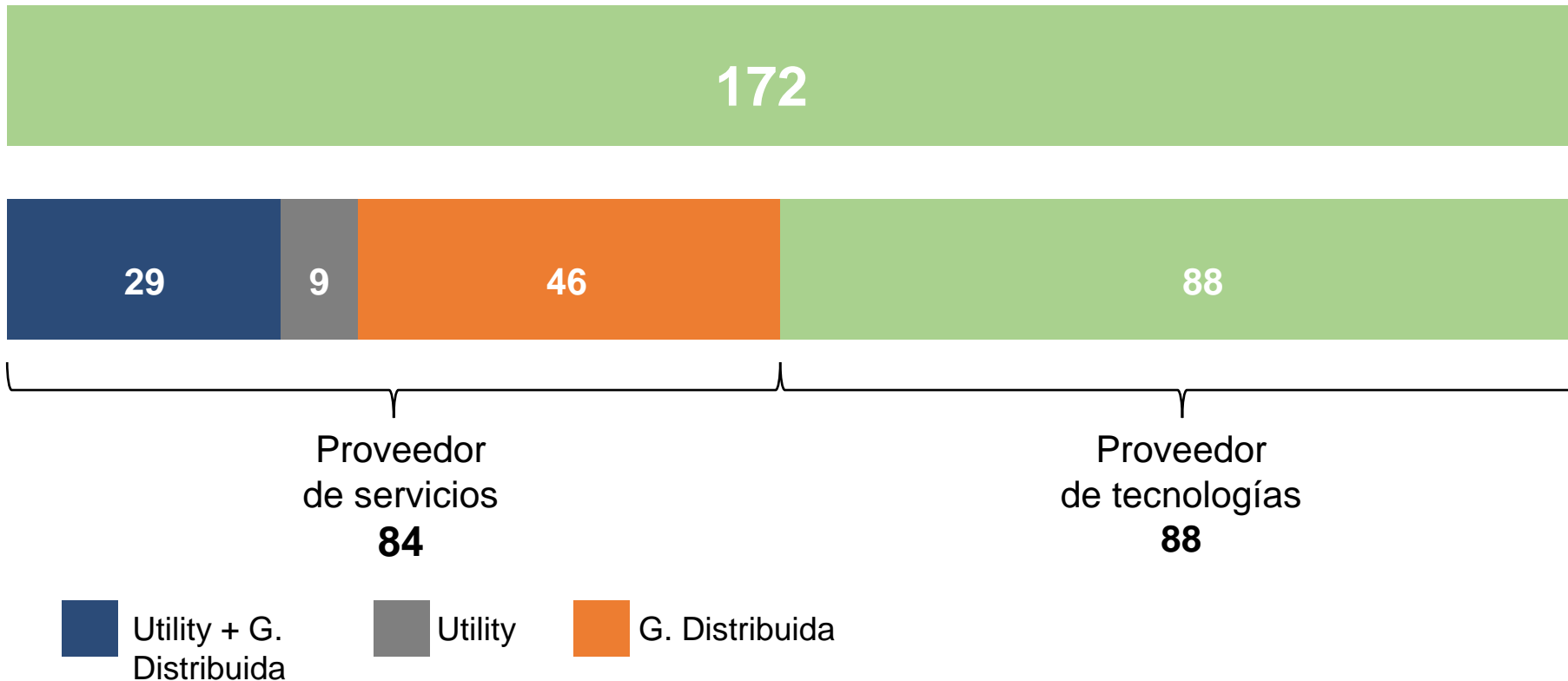
V. **Equidad** en la asignación de costos y beneficios

VI. Sólo incluye beneficios **medibles o estimables** de manera confiable

Existen más de 170 empresas de energía solar invirtiendo y creando empleos en México



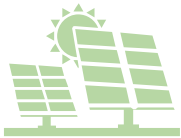
Total de empresas solares en México



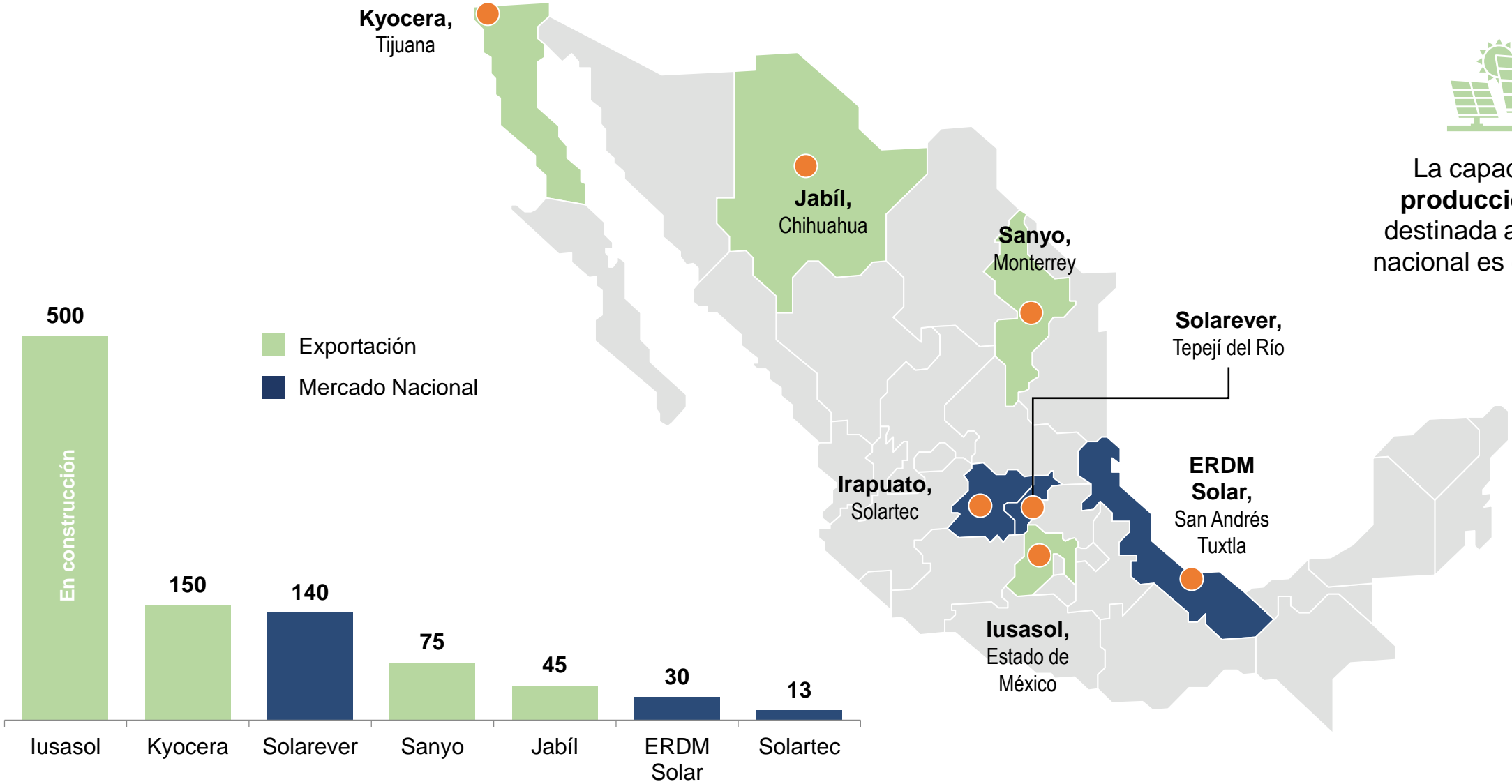
Proveedor de tecnología:
importación de paneles e inversores

Proveedor de servicios:
ingeniería, suministro, construcción, operación y mantenimiento

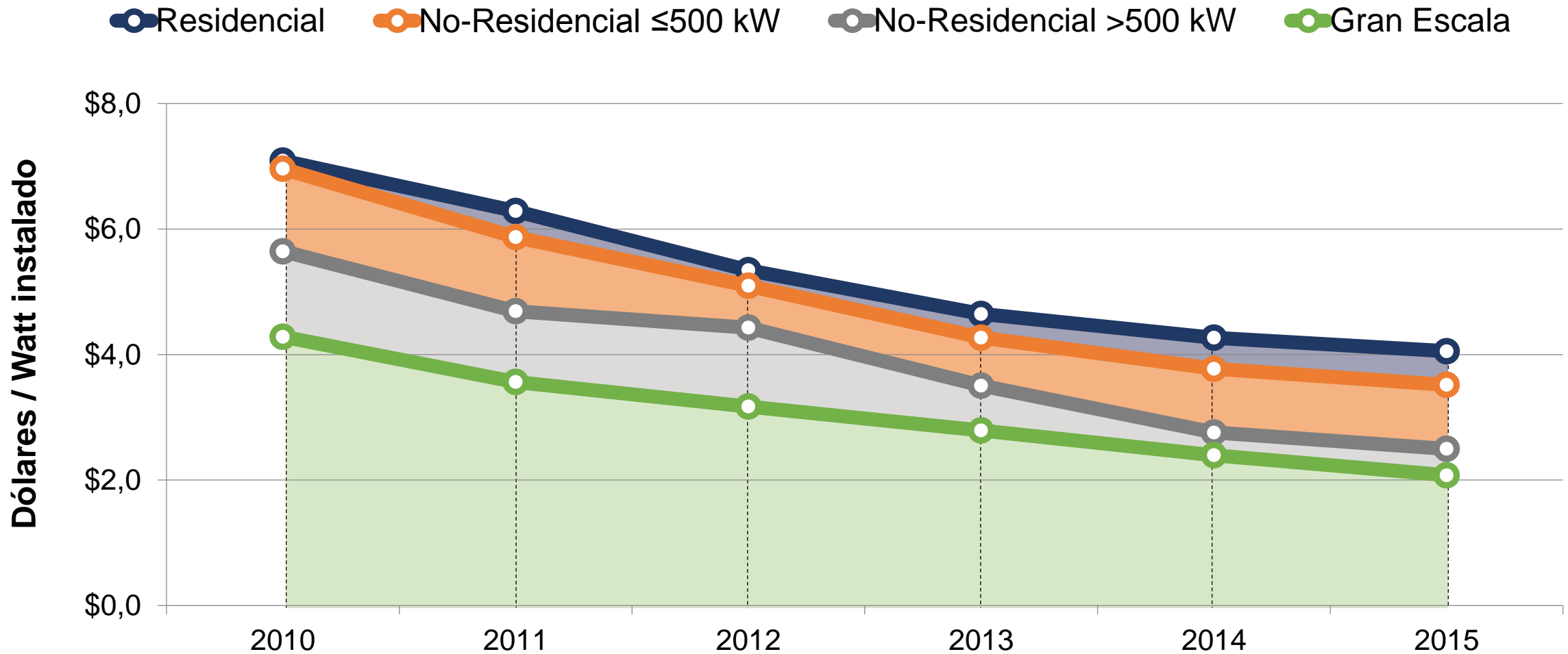
Existen 7 fabricantes de paneles solares en México, con una producción anual de 453 MW + 500 MW en construcción



La capacidad de **producción anual** destinada al mercado nacional es de **183 MW**

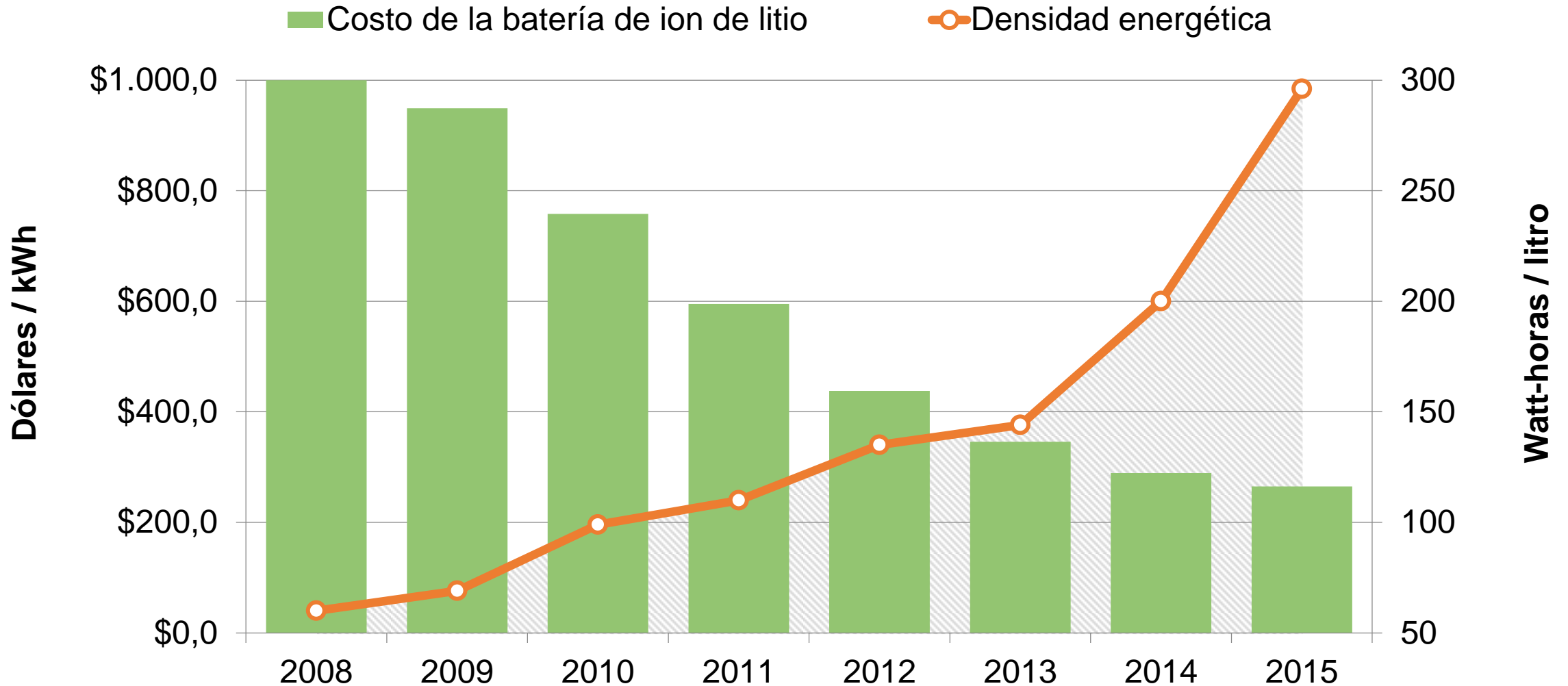


Los precios de instalación de la energía solar han disminuido significativamente en los últimos 5 años. Los costos de esta tecnología ya son competitivos frente a las fuentes convencionales de generación de electricidad

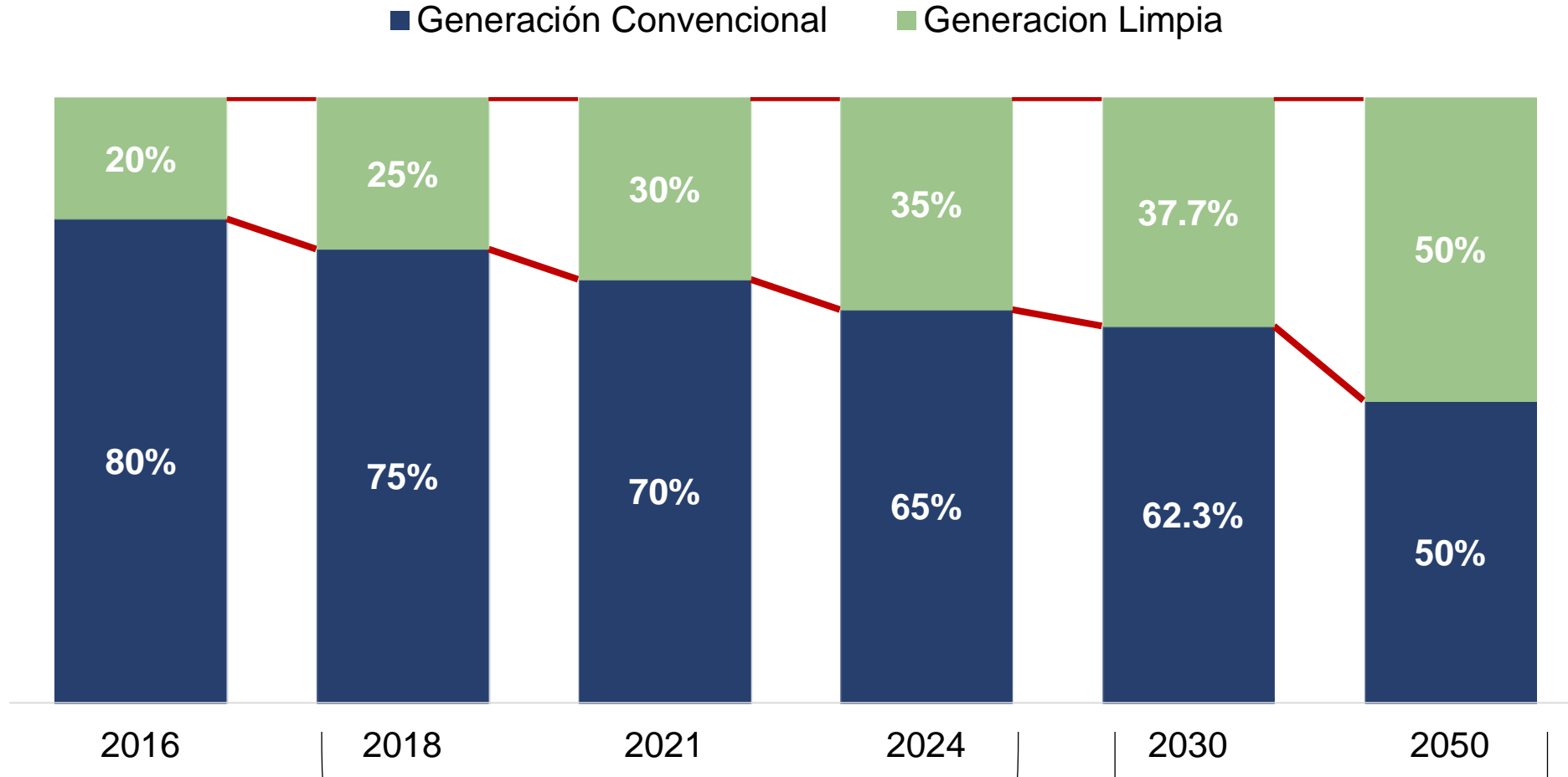


Fuente: Scientific American. The Price of Solar Is Declining to Unprecedented Lows (2016); Tracking the Sun IX: The Installed Price of Residential and Non-Residential Photovoltaic Systems in the United States (2016); Utility-Scale Solar 2015: An Empirical Analysis of Project Cost, Performance, and Pricing Trends in the United States (2016)

En los últimos años, el costo de las baterías se ha reducido, al tiempo que se han vuelto más eficientes



La legislación mexicana establece metas de generación de energía eléctrica a partir de fuentes limpias



Ley de Transición Energética

Borrador de la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios

La producción de energía y su uso representan de dos tercios de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero a nivel mundial. México trabaja de cerca con la comunidad internacional para cumplir con los objetivos multilaterales de cambio climático



PARIS2015

CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES
SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES
COP21·CMP11

<2°C max

Temperatura global promedio

187

Países firmantes
Están invitados a presentar sus INDCs*

55 instrumentos de ratificación

+ **55%** GEI*

Condiciones para la entrada en vigor¹

El 20 de marzo de 2015, México **se convirtió en el primer país en desarrollo en presentar sus INDC**. México se ha comprometido a:

25% Reducción

Incondicional de sus emisiones de GEI y de Contaminantes de corta duración para 2030

Hasta 40%

Reducción Condicional sujeta a un acuerdo global que establezca un precio internacional para el carbono, el acceso a financiamiento y transferencia de tecnología

El 21 de septiembre de 2016, México ratificó el Acuerdo de París

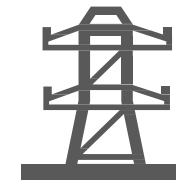
NORTH AMERICAN LEADERS' SUMMIT

OTTAWA
2016



45% de reducción de las emisiones de metano en América del Norte para 2025

50% de generación de electricidad con fuentes limpias para 2025



Colaborar en proyectos de transmisión transfronteriza

Al menos 6 líneas de transmisión propuestas o en revisión de permisos, tales como la Gran Línea de Transmisión del Norte, la Conexión de Energía Limpia de Nueva Inglaterra y la Interconexión de Nogales, sumarían aproximadamente **5,000 MW de nueva capacidad de transmisión transfronteriza**

¹ Al 22 de septiembre de 2016, 60 países han ratificado y representan el 47.6% del total de las emisiones de GEI.

* INDC: Intended Nationally Determined Contributions; GEI: Gases de Efecto Invernadero

Prospectiva y Crecimiento de la Generación Distribuida en México

Alejandro Chanona Robles

**Coordinador de Asesores
del Comisionado Presidente**

www.gob.mx/cre

@CRE_Mexico

No hay un consenso en torno a la definición de la “generación distribuida”



Unidades de producción de energía en las instalaciones del cliente o en los servicios públicos, y que suministran energía directamente a la red de distribución local”



No existe consenso, a nivel mundial, sobre que es la Generación Distribuida (GD), múltiples factores afectan a su definición: tecnologías, límite de potencia, conexión a la red, etc”



Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid



La generación de electricidad en instalaciones suficientemente pequeñas para permitir la interconexión en casi cualquier punto de un sistema de energía”



La generación de electricidad que está conectada a la red de distribución, en lugar de a la red de transmisión de alto voltaje”



Making a positive difference for energy consumers

La creciente integración de proyectos de generación distribuida conlleva diversos retos y beneficios para los sistemas eléctricos

Etapa 3. Mercados

- **Etapa conceptual**
- Alta penetración de DER acompañada de Políticas para crear mercados de energía a nivel distribución para transacciones multilaterales.
- “Prosumidores” proveen servicios adicionales al mercado mayorista y a la empresa de distribución.
- Reguladores deberán instrumentar cambios a fin de permitir transacciones al menudeo a través del sistema de distribución

Etapa 2. Integración de DER

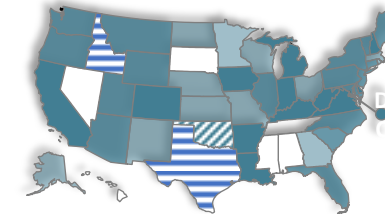
- **Penetración DER supera el 5% de la carga pico total del sistema**
 - DER aportan recursos y servicios al sistema
 - Zonas con un elevado nivel de adopción de DER
- ➔
- Requiere cambios en la planeación, operación e infraestructura del sistema.
 - Existe la posibilidad de contar con flujos de energía bidireccionales

5%

Hawaii y California, únicos estados en Etapa 2

Etapa 1. Modernización de la red

- **Bajo nivel de DER.**
 - No requiere modificaciones en la infraestructura existente
- ➔
- Anticipar adopción de DER
 - Evaluar reglas y procedimientos de interconexión.
 - Evaluar capacidad de alojamiento de DER “Hosting capacity¹”



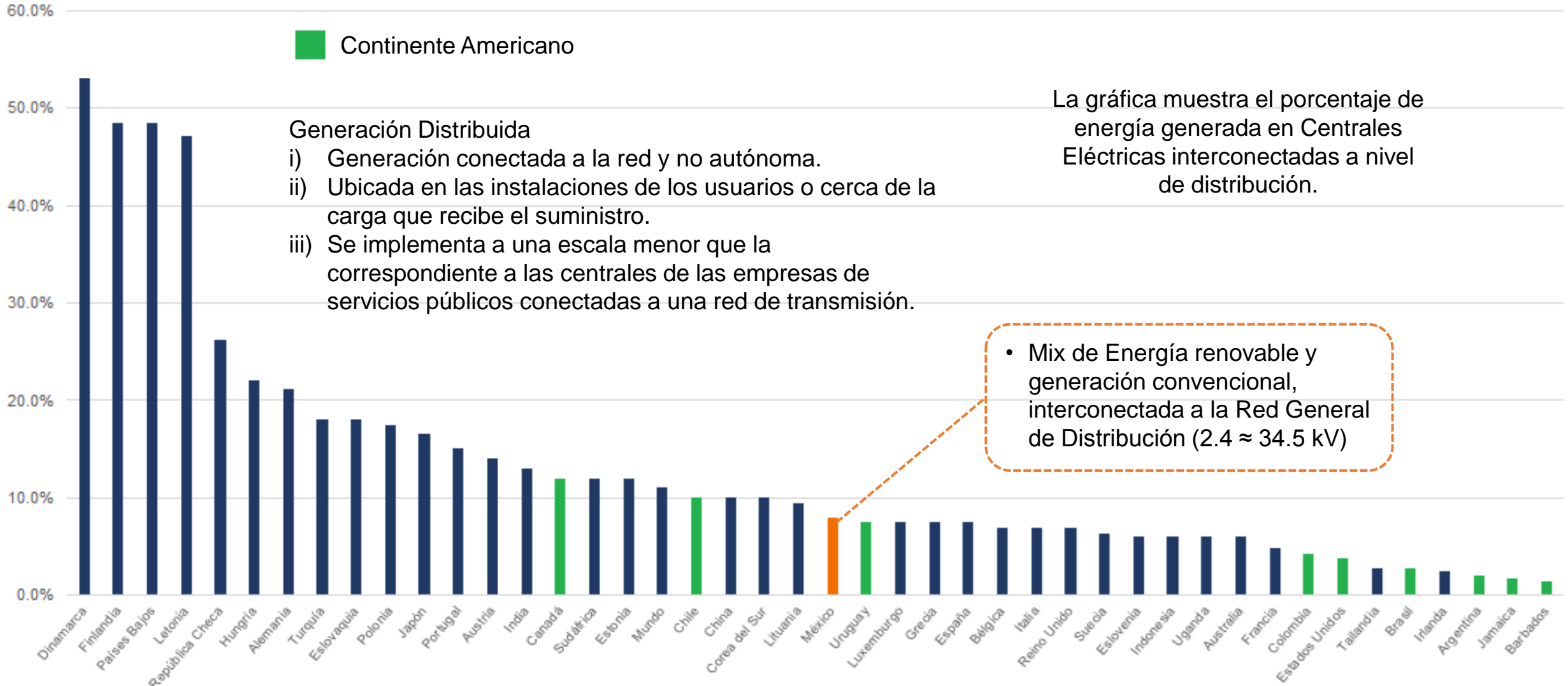
La mayoría de los estados en EEUU se encuentra aun en esta Etapa

1. La cantidad de capacidad en cualquier parte determinada del sistema de distribución para dar cabida a los DER, adicionales a las instalaciones existentes y ya planificadas.

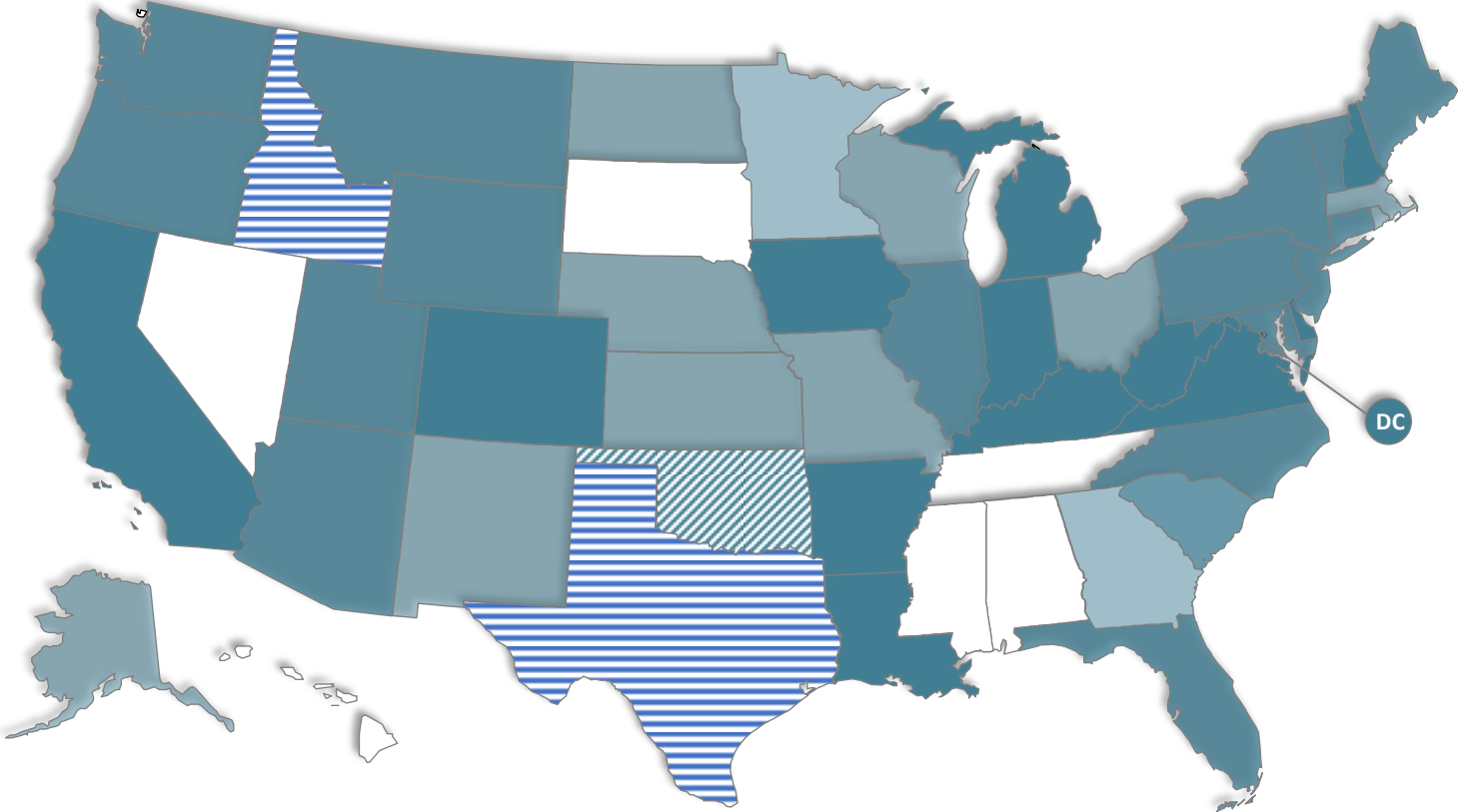
Fuente:

- Distribution Systems in a high distributed energy resources future; Lawrence Berkeley National Laboratory

Generación Distribuida Penetración a nivel mundial



Experiencias, en EUA, en el establecimiento de contraprestaciones Net Metering



- Esquema de Net Metering desarrollado por el estado. Excedente mensual se agrega como crédito a tarifa completa. Crédito no expira o se liquida a un precio definido.
- Esquema de Net Metering desarrollado por el estado. Excedente mensual se agrega como crédito a tarifa completa. Crédito expira o se reduce (p.ej. al final del año).
- Esquema de Net Metering desarrollado por el estado. Excedente mensual se agrega como crédito menor a la tarifa completa (p.ej. a costo evitado)
- Esquema de Net Metering desarrollado por el estado. Excedente mensual no se compensa.
- Reglas de net-metering no obligatorias por el estado, sin embargo ciertas empresas eléctricas lo utilizan
- Sin reglas de net-metering

41 estados, DC y 3 territorios cuentan con esquemas mandatorios de net-metering
2 estados, cuentan con esquemas de net metering por parte de las empresas eléctricas

Fuente:
• <http://programs.dsireusa.org/system/program/maps>

Programas de Net Metering en EUA (ejemplos)

Oregon

- 25 kW para proyectos residenciales
- 2 MW para no residenciales
- Sin límite

LCC

LCA

ENE

- Se acumula para crédito a tarifa completa.
- Varía de acuerdo a empresa eléctrica

Minnesota

- 1 MW
- 5 MW para proyectos "Community Garden"
- Sin límite
- (podría fijarse un límite de 4% de las ventas totales anuales de energía)
- Sistemas < 40kW. Acumulan como crédito o reciben pago a tarifa completa.
- Sistemas > 40 kW. Acumulan como crédito o reciben pago por costo evitado.

LCC

LCA

ENE

Nueva York

- 6% del consumo de la empresa eléctrica en el 2005
- De acuerdo con tecnología:
- 25 kW residencial
- 100 - 500 kW granjas
- 1.5 - 2 MW no residencial

LCC

LCA

ENE

- Se acumula como crédito a tarifa completa.
- Después de 12 meses:
- excedente solar y eólico residencial se paga a costo evitado.
- Micro-hidroeléctrica y solar y eólico no residencial se acumula el crédito indefinidamente.

California

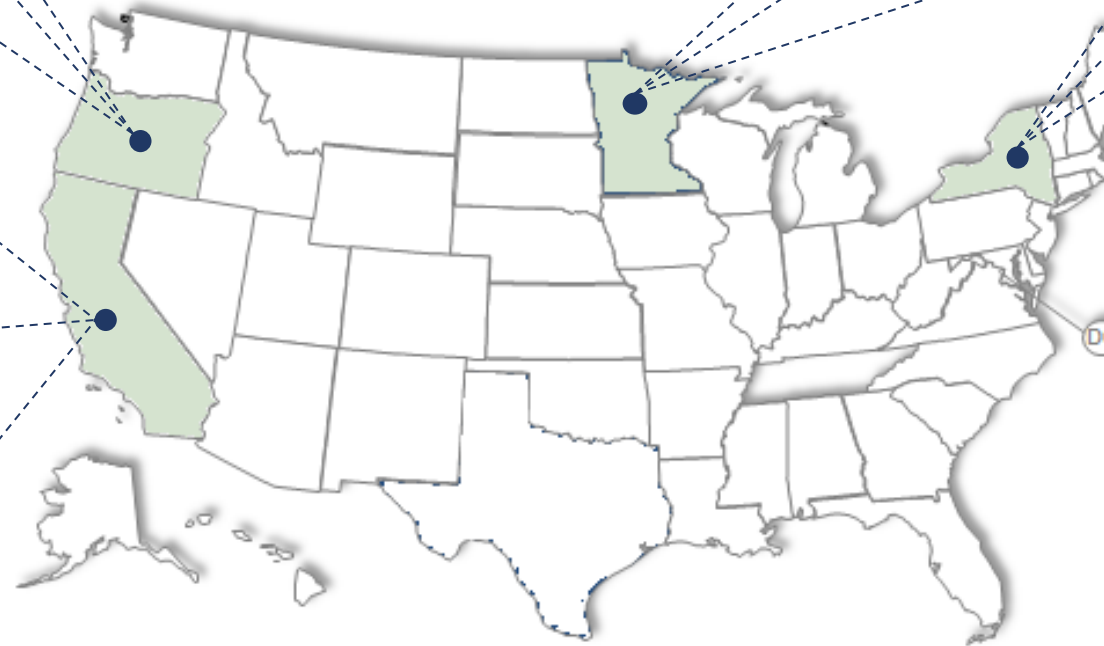
- 1 MW
- 5 MW para sistemas de gobierno y universidades
- 5% del pico máximo agregado de demanda (no coincidente)

LCC

LCA

ENE

- Se acumula como crédito a tarifa completa.
- Después de 12 meses se puede elegir:
- prolongar crédito
- recibir pago a precio promedio anual del mercado spot de 7am a 5pm.
- (PG&E: 0.04392, SCE: 0.04317, SDG&E: 0.04572 US\$/kWh)



LCC

Límite de capacidad de la central eléctrica

LCA

Límite de capacidad agregada

ENE

Tratamiento sobre la energía neta excedente

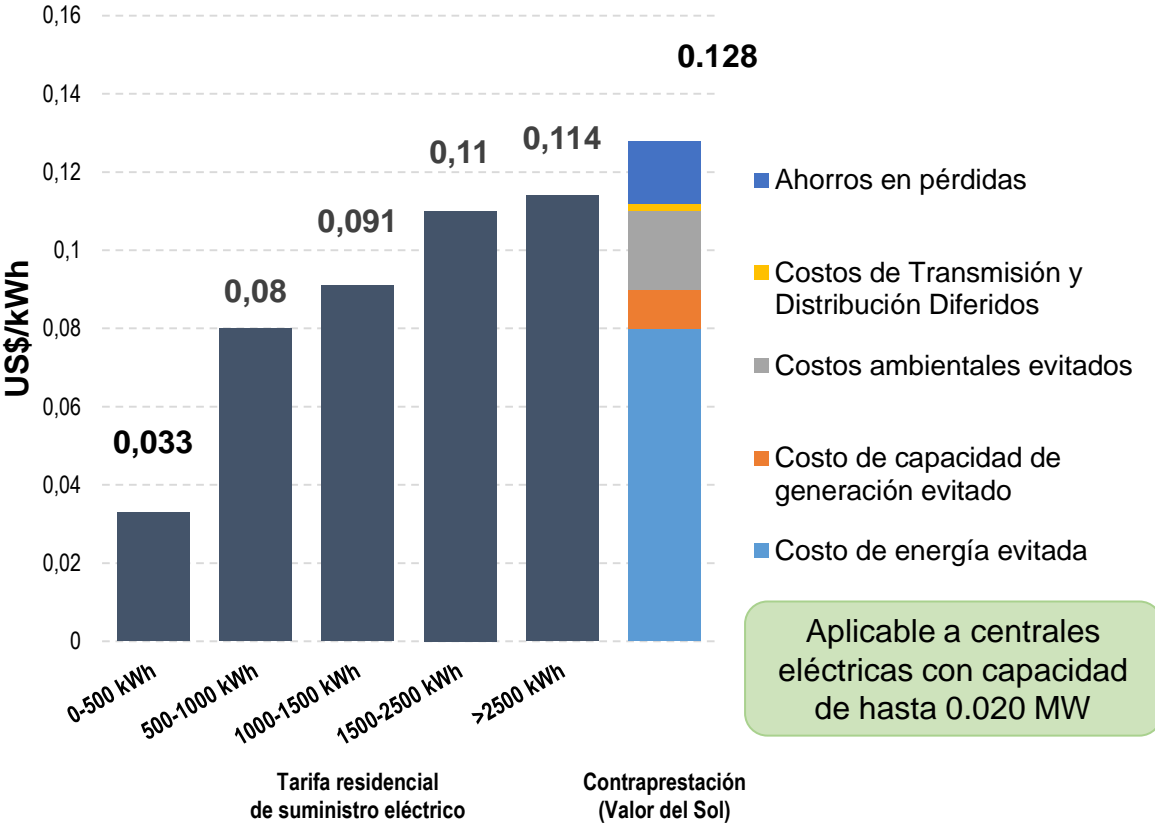
Fuente:

- <http://programs.dsireusa.org/system/program?type=37&>
- <http://www.cpuc.ca.gov/General.aspx?id=3800>

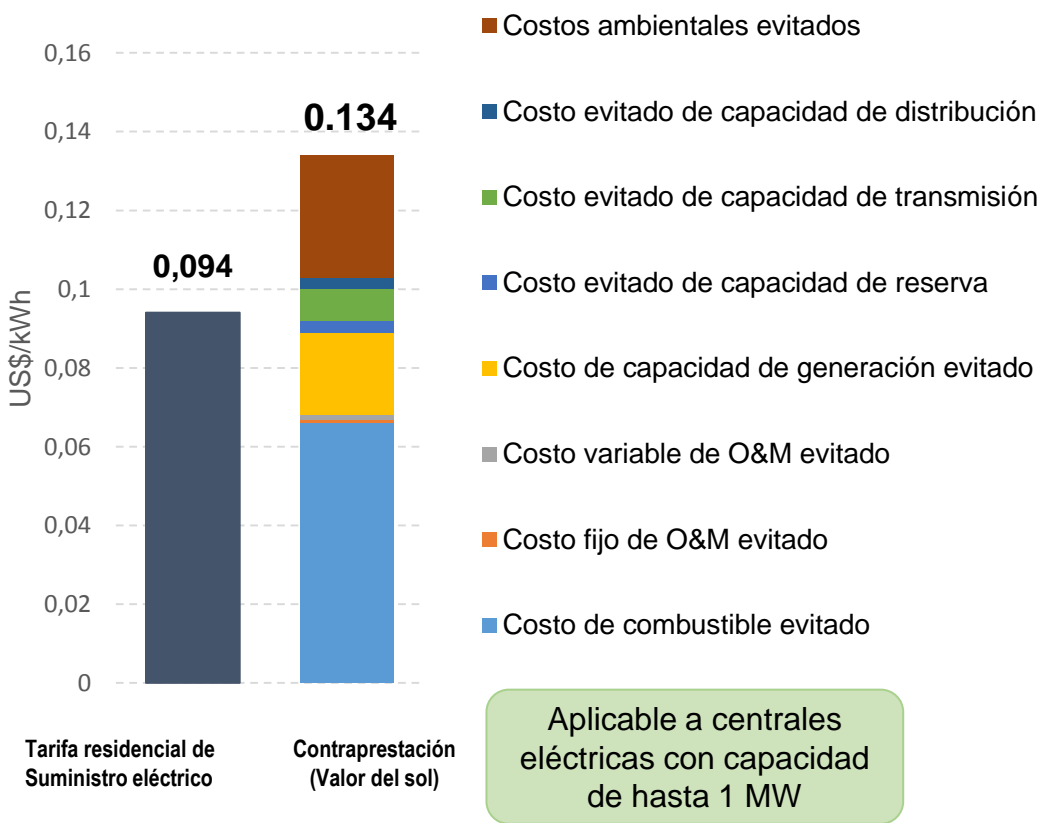
Referencias, en EUA, para el establecimiento del esquema de contraprestación con base en beneficios para el sistema eléctrico



Austin, TX



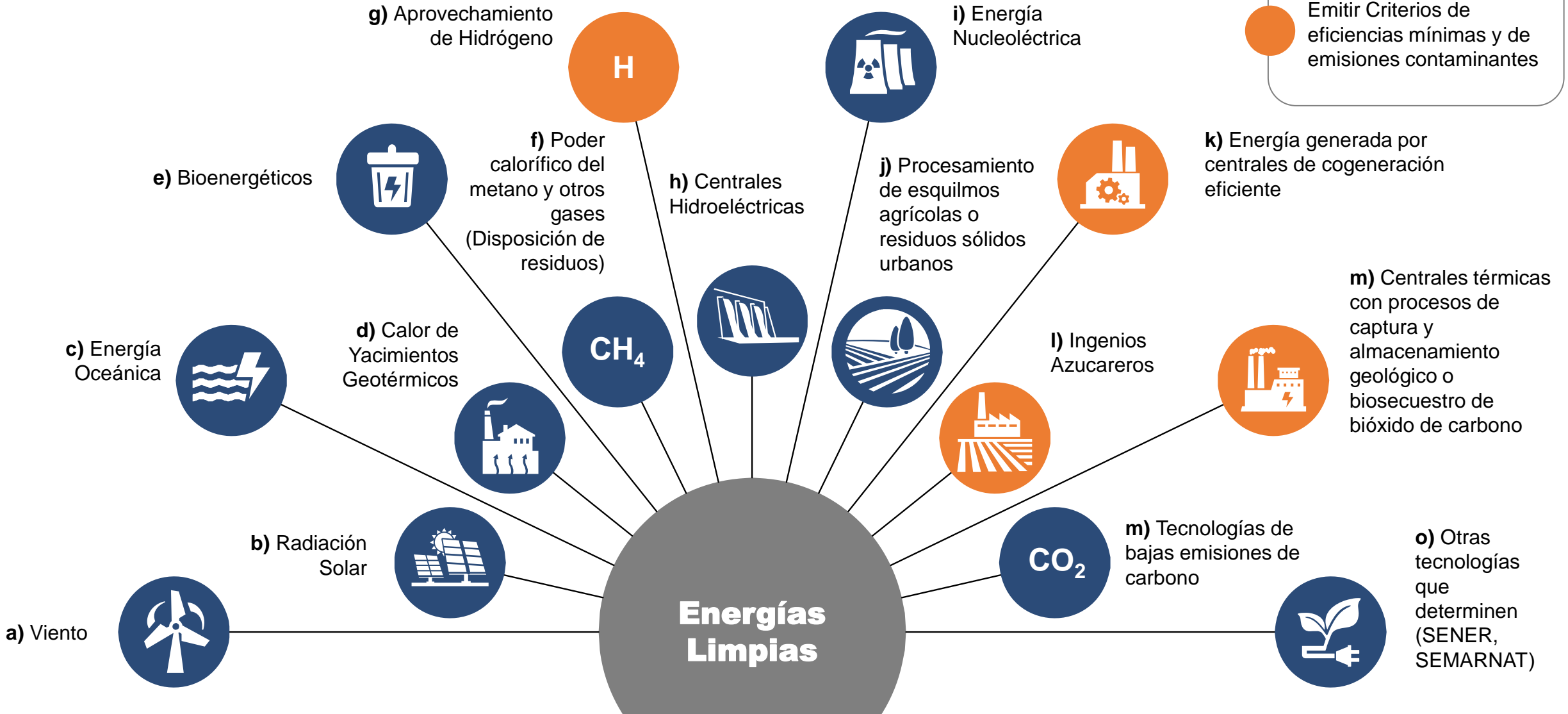
Minnesota



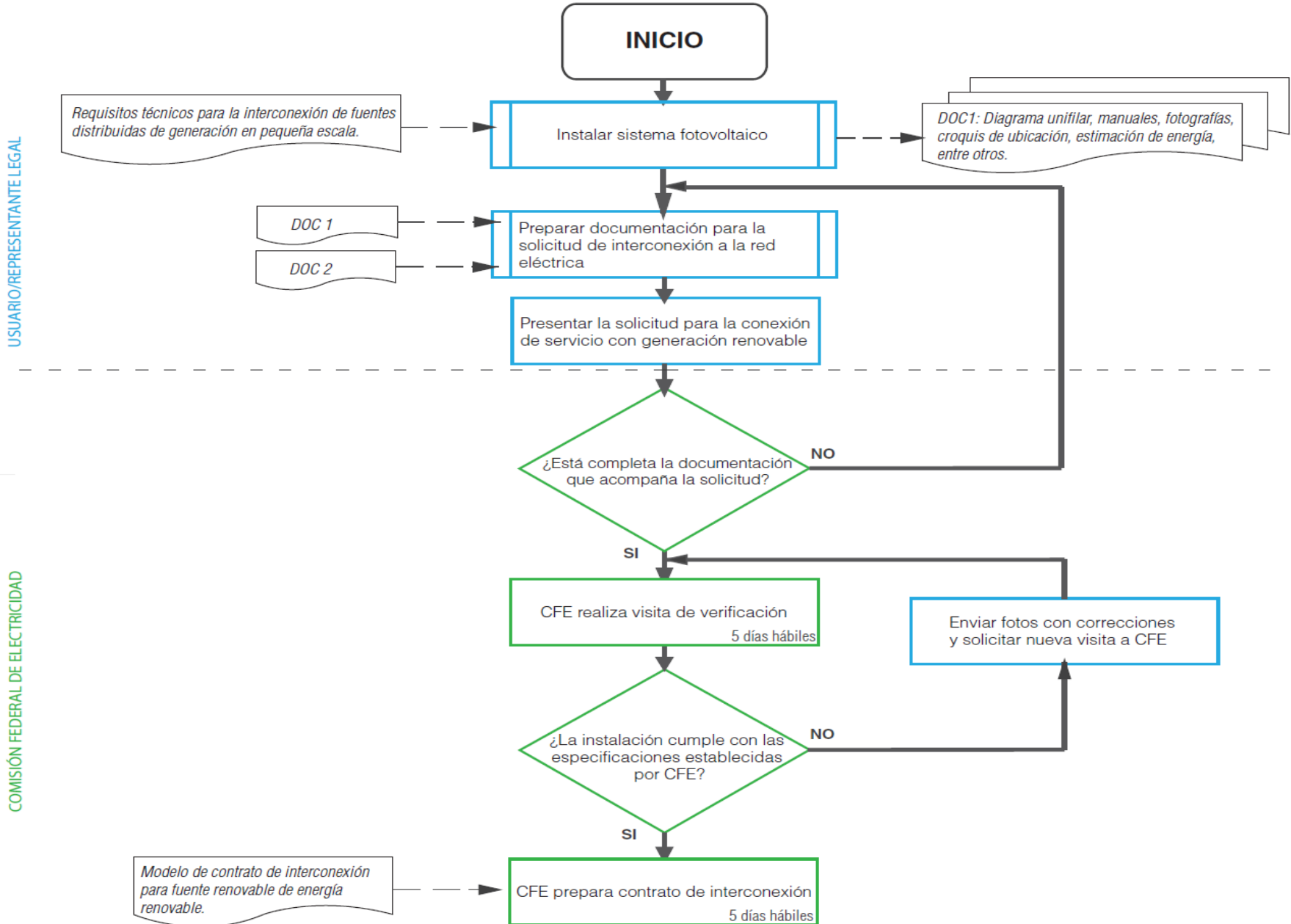
Fuentes:

- <http://www.raponline.org/wp-content/uploads/2016/05/rap-linivillshenotlazar-faircompensation-2013-nov-27.pdf>
- http://www.cleanpower.com/wp-content/uploads/090_DesigningAustinEnergySolarTariff.pdf
- <https://www.cleanpower.com/wp-content/uploads/MN-VOS-Methodology-2014-01-30-FINAL.pdf>
- <https://www.xcelenergy.com/staticfiles/xcel/Regulatory/Regulatory%20PDFs/rates/MN/MNResRateCard.pdf>

Emitir Criterios de eficiencias mínimas y de emisiones contaminantes



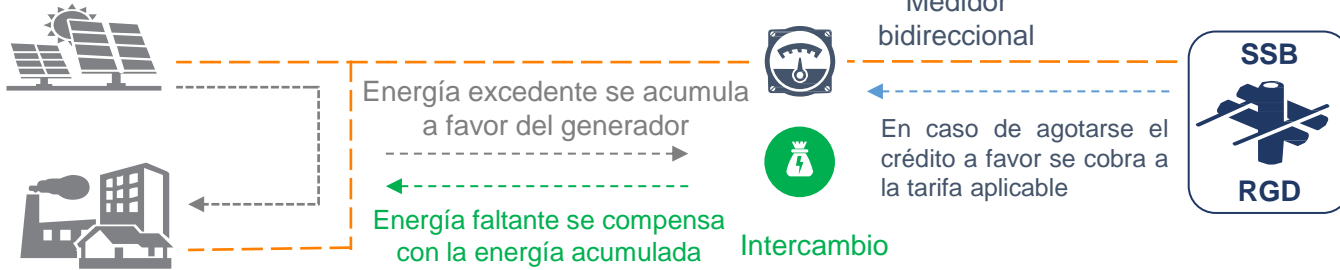
Esquema para la interconexión de Generación Distribuida



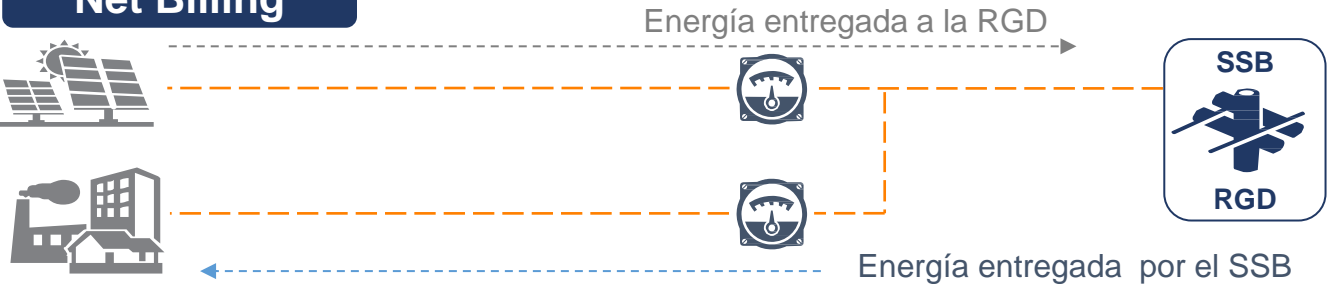
Esquemas de contraprestación

Esquema de contraprestación

Net Metering



Net Billing



Venta Total



Facturación

$$\text{Energía entregada por el suministrador} - \text{Energía entregada por el generador}$$

$$\text{Energía entregada por el generador} = \text{Se paga en base a beneficio para el sistema}$$

$$\text{Energía entregada por el suministrador} = \text{Se cobra a tarifa aplicable}$$

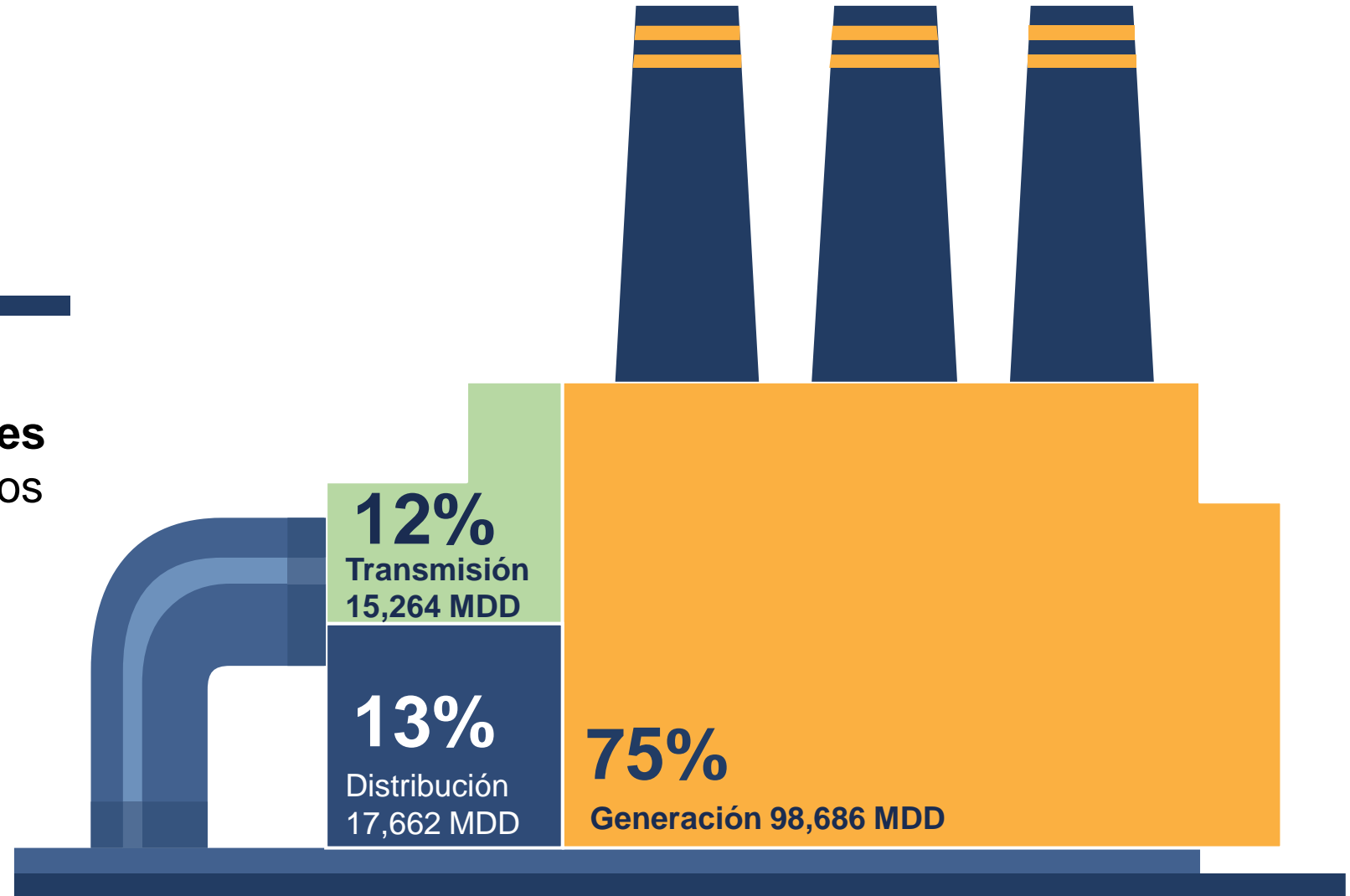
$$\text{Energía entregada por el generador} = \$$$

Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2016-2030: la planeación en materia eléctrica es clave para detonar la competitividad del país



131.6

Mil Millones de dólares
en los próximos 15 años



Los Certificados de Energías Limpias (CEL's) incentivan la inversión y generación de electricidad con base en tecnologías libres de carbono, reduciendo significativamente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero



SENER

SECRETARÍA DE ENERGÍA

- Establecer **requisitos y criterios** para adquirir y otorgar CEL's



CRE

- **Otorgar y regular** los CEL's
- Administrar la plataforma S-CEL, donde se lleva a cabo:
 - El **registro** de generación y consumo de electricidad
 - La **emisión, transacciones, liquidación y cancelación** voluntaria del CEL's
 - La **verificación** del cumplimiento de obligaciones de energías limpias
- **Sancionar**



CENACE

CENTRO NACIONAL DE CONTROL DE ENERGÍA

- Operar el **Mercado Eléctrico Mayorista (MEM)**
- Conducir el mercado spot y subastas
- Administrar el **mercado secundario** de CEL's



Generadores Limpios (1 MWh = 1 CEL)

- Energías renovables: solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica, etc.
- Energía nuclear
- Cogeneración eficiente

Participantes Obligados

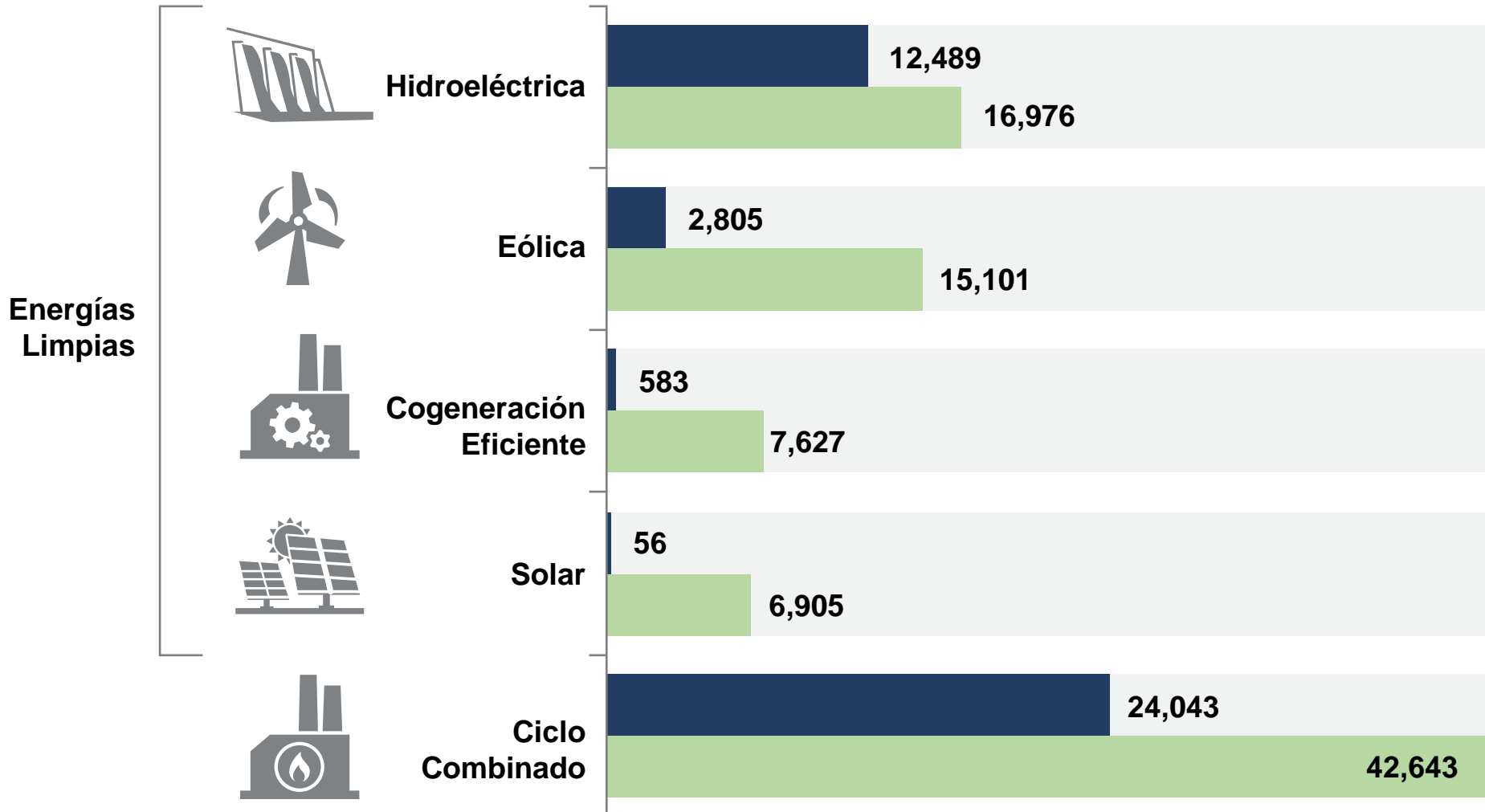
- Suministradores
- Usuarios Calificados
- Abasto Aislado (Autoabasto no legado)
- Contratos de Interconexión Legados que no se suministren en su totalidad por Energías Limpias

PRODESEN: energía más limpia en los próximos 15 años



Principales incrementos en capacidad (MW)

■ 2015 ■ 2030



200%

Crecimiento de la capacidad instalada de energías limpias

75%

Crecimiento de la capacidad instalada de ciclo combinado (gas natural)

Como resultado de las 2 Subastas de Largo Plazo del Mercado Eléctrico, 15 estados de la República se beneficiarán con el desarrollo de nuevos proyectos de energías limpias

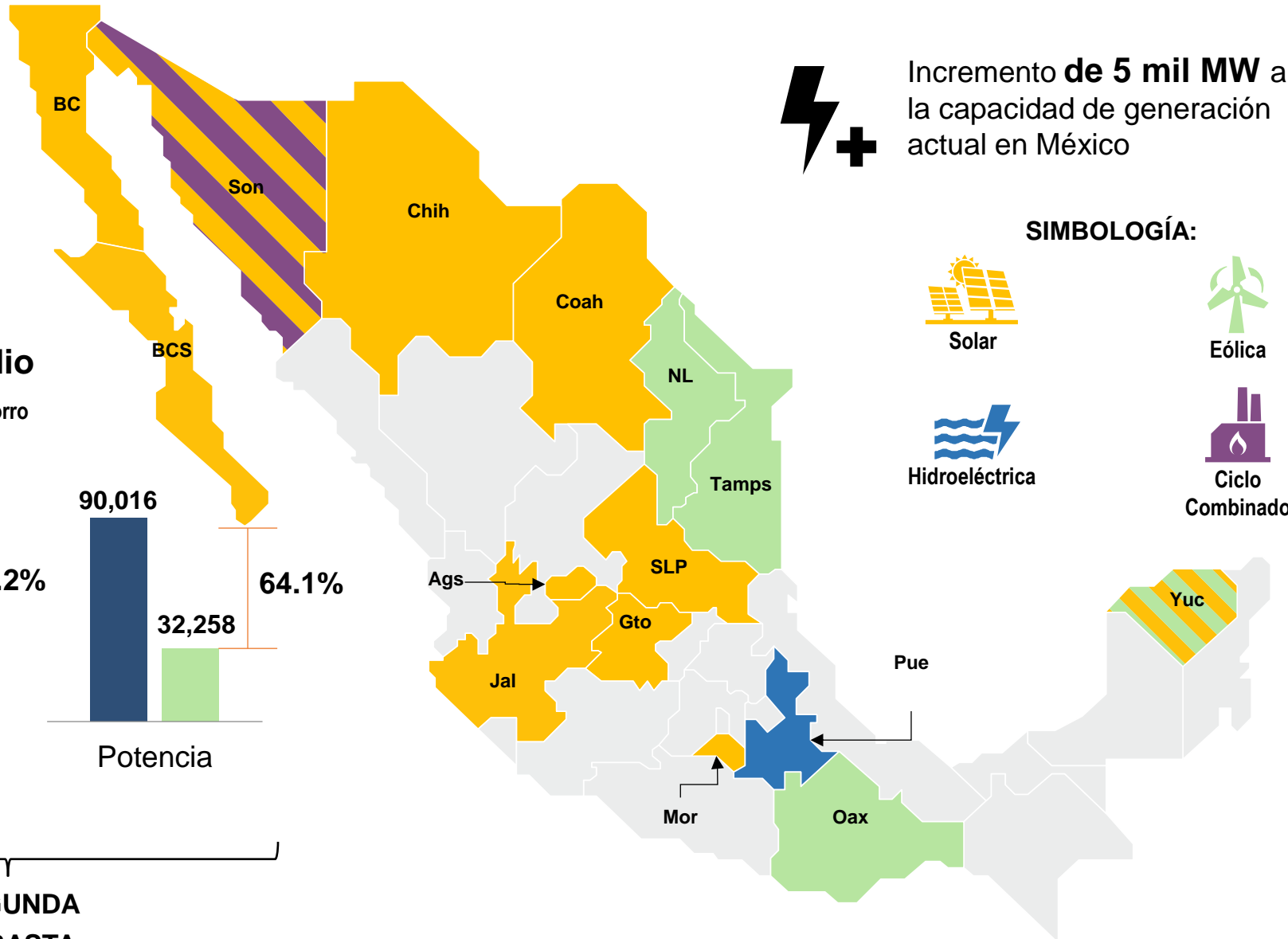
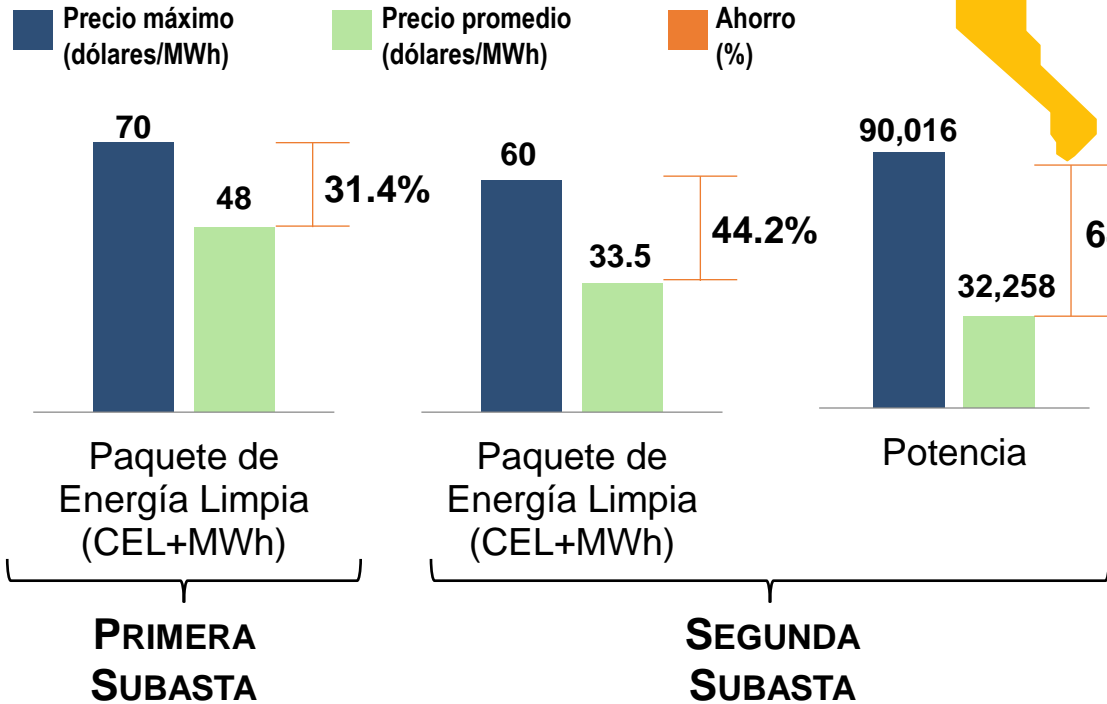


34 empresas de generación provenientes de más de 10 países, incluido México

6,600 MDD de inversión en los próximos años

Incremento de **5 mil MW** a la capacidad de generación actual en México

Precio máximo VS. Precio promedio



SIMBOLOGÍA:

- Solar
- Eólica
- Hidroeléctrica
- Ciclo Combinado

Bloomberg NEW ENERGY FINANCE

Mexico auction result in record low PV prices

Analyst Reaction by Lilian Alves / 31 March 2016

Mexico's first power auction was marked by drama, first in a false start announcement of the wrong winners then later by producing the lowest subsidy-free solar project contract we have ever seen. The auction contracted 5.4 TWh of clean energy power from wind and solar and another 5.4m clean energy certificates (CECs) at an average Price of \$47.8/MWh

The Economist

Solar Energy

Follow the sun

Let the sunshine in

Italy's Enel Green Power (EGP) is also attracting attention. In February it won a tender to provide Peru with 20 years of power from solar PV at just under \$48 a MWh. Just over a month later Mexico awarded it a similarly lengthy contract to generate solar power in the arid northern state of Coahuila at a price of about \$40 per MWh. Bloomberg New Energy Finance (BNEF), a research firm, called it "the lowest subsidy-free solar contract we have ever seen". EGP's head of business development, Antonio Cammisecra, says there is a clear trend of falling prices. "We are trying to drive it," he says.

MAY 8, 2016 @ 12:01 AM 25,435 VIEWS

Steven Chu: Mexico's Energy Auction Reveals True Price Of U.S. Renewables



Jeff McMahon
CONTRIBUTOR
I cover green technology, energy and the environment from Chicago.
FULL BIO >



Former Energy Secretary Steven Chu. (Photo by Brendan Hoffman/Getty Images)
Steven Chu, Ex-Secretario de Energía de EUA y Premio Nobel

Forbes

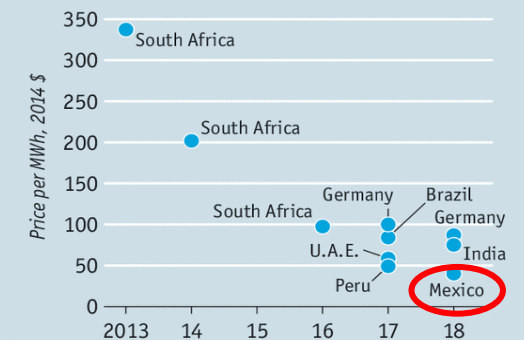
Steven Chu: Mexico's Energy Auction Reveals True Price Of U.S. Renewables

"If you want to know the true price of renewable energy in America—free from subsidies and mandates—look to Mexico, former Energy Secretary Steven Chu said Friday."

...
"So I look to the South," Chu said of Mexico's auction. "This is the best way to actually back out what the subsidies are. What are other economies doing nearby with great wind and great solar the way that we have?"

Panel beaters

Tenders for solar-energy installations



Source: IEA

Existen aplicaciones para optimizar el aprovechamiento de la energía solar distribuida y calcular los beneficios para los consumidores



← → ↻ <https://www.google.com/get/sunroof#a=112%20Stanley%20St%2C%20Redwood%20City%2C%20CA%2094062%2C%20EE.%20UU.&b=100&f=lease&np=15&p=1&sh=1> 📍 ☆ ☰

Google Project Sunroof About Us Solar 101 Installation Process FAQ

112 Stanley St, Redwood City, CA 94062, EE. UL ✕ 🔍

✓ Analysis complete. Your roof has:

- ☀️ 1,830 hours of usable sunlight per year
Based on day-to-day analysis of weather patterns
- 🏠 1,434 sq feet available for solar panels
Based on 3D modeling of your roof and nearby trees

\$9,000 savings
Estimated net savings for your roof with a 20-year lease

FINE-TUNE ESTIMATE

Fine-tune your information to find out how much you could save.

<p>What's your average monthly electric bill? ⓘ</p> <p>We use your bill to calculate how much electricity you use based on typical utility rates in your area.</p> <p>\$0 — 100 — \$500</p>	<p>Your recommended solar installation size ⓘ</p> <p>This size will cover about 100% of your electricity usage. Solar installations are sized in kilowatts (kW).</p> <p>3.75 kW (264 square feet)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------