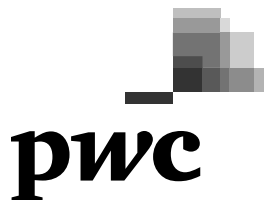




Elementos clave para el desarrollo del mercado de energía renovable en México



¿Qué está impulsando el mercado de energía renovable en México?

- 1. Marco regulatorio claro que da confianza a inversionistas***
- 2. Metas y visión a largo plazo***
- 3. Incentivos que promueven las energías renovables***
- 4. Herramientas para estimar el potencial renovable***
- 5. Instrumentos de mercado que permiten hacer PPAs financiables***

¿Qué está impulsando el mercado de energía renovable en México?

1. Marco regulatorio claro que da confianza a inversionistas

2. Metas y visión a largo plazo

3. Incentivos que promueven las energías renovables

4. Herramientas para estimar el potencial renovable

5. Instrumentos de mercado que permiten hacer PPAs financiables

1 Marco regulatorio claro

Con la Reforma Eléctrica, se logra la liberación parcial del sector eléctrico, haciendo competir a la empresa paraestatal y dando mayor fuerza a las instituciones de gobierno

Distribución de roles tras la Reforma Energética



- 1 Empresa paraestatal
- 2 Monopolio natural de infraestructura y comercialización
- 3 Planeación de adiciones y retiros del SEN
- 4 Incentiva la generación renovable a través del Banco de Energía y porteo tipo estampilla postal
- 5 Acceso cerrado a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución
- 6 Establecer tarifas en conjunto con SHCP
- 7 Operación y control del Sistema Eléctrico Nacional (SEN)



COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD



SECRETARÍA DE ENERGÍA



COMISION REGULADORA DE ENERGIA



cenace
Centro Nacional de Control de Energía











- 1 Transformación a empresa productiva del estado
- 2 Creación de empresas subsidiarias y filiales
 - Prestar el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, con posibilidad de asociaciones
 - Celebrar con el gobierno y con personas físicas o morales toda clase de actos, convenios, contratos
 - Compite en actividades de generación, suministro y comercialización
- 3 Diseño de política energética y del SEN
- 4 Establecer requisitos y criterios de CEL
 - Coordinación de desempeño de Cenace y del MEM
- 5 Regular modelos de contrato de interconexión y otorgar permisos de generación de electricidad
- 6 Verificar cumplimiento de los requisitos de CELs
 - Establecer requisitos para suministradores de usuarios calificados
 - Emitir bases del MEM y regulación de eficiencia y calidad en el SEN
- 7 Control operativo del SEN, operador del MEM
 - Llevar a cabo subastas para la celebración de contratos de cobertura eléctrica y de capacidad
 - Instruir en la celebración de contratos de interconexión, calcular aportaciones por construcción, ampliación o modificación de redes

1 Marco regulatorio claro

Se establece un mercado eléctrico que retoma las mejores y peores prácticas de otros mercados. 5 productos se podrán estar transaccionando

Benchmark de tipos de mercados y productos en mercados eléctricos de EEUU y México

● **Modalidades de Mercado** ● **Productos** ●

Mercados Eléctricos	Modalidades de Mercado				Productos				
	 Mercado del Día en Adelanto	 Mercado de Hora en Adelanto	 Mercado de Tiempo Real	 Subastas	 Energía	 Servicios Conexos ⁽³⁾	 CELs	 Potencia	 Derechos Financieros de Transmisión
CAISO (California)	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓
MISO (Midcontinent)	✓		✓	✓	✓			✓	✓
ISONE (New England)	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓
NYISO (New York)	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓
PJM (Pennsylvania)	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ercot (Texas)					✓	✓			
 cenace Centro Nacional de Control de Energía	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

1 Marco regulatorio claro

... y se abre la participación a privados a lo largo de la cadena de valor. Los generadores representan centrales en el mercado y los suministradores representan usuarios finales

Modalidades de participación en el mercado eléctrico de México



- PM que representan activos
- PM que no representan activos
- No son PM

Participante de Mercado

Contrato de PM



¿Qué está impulsando el mercado de energía renovable en México?

1. Marco regulatorio claro que da confianza a inversionistas

2. Metas y visión a largo plazo

3. Incentivos que promueven las energías renovables

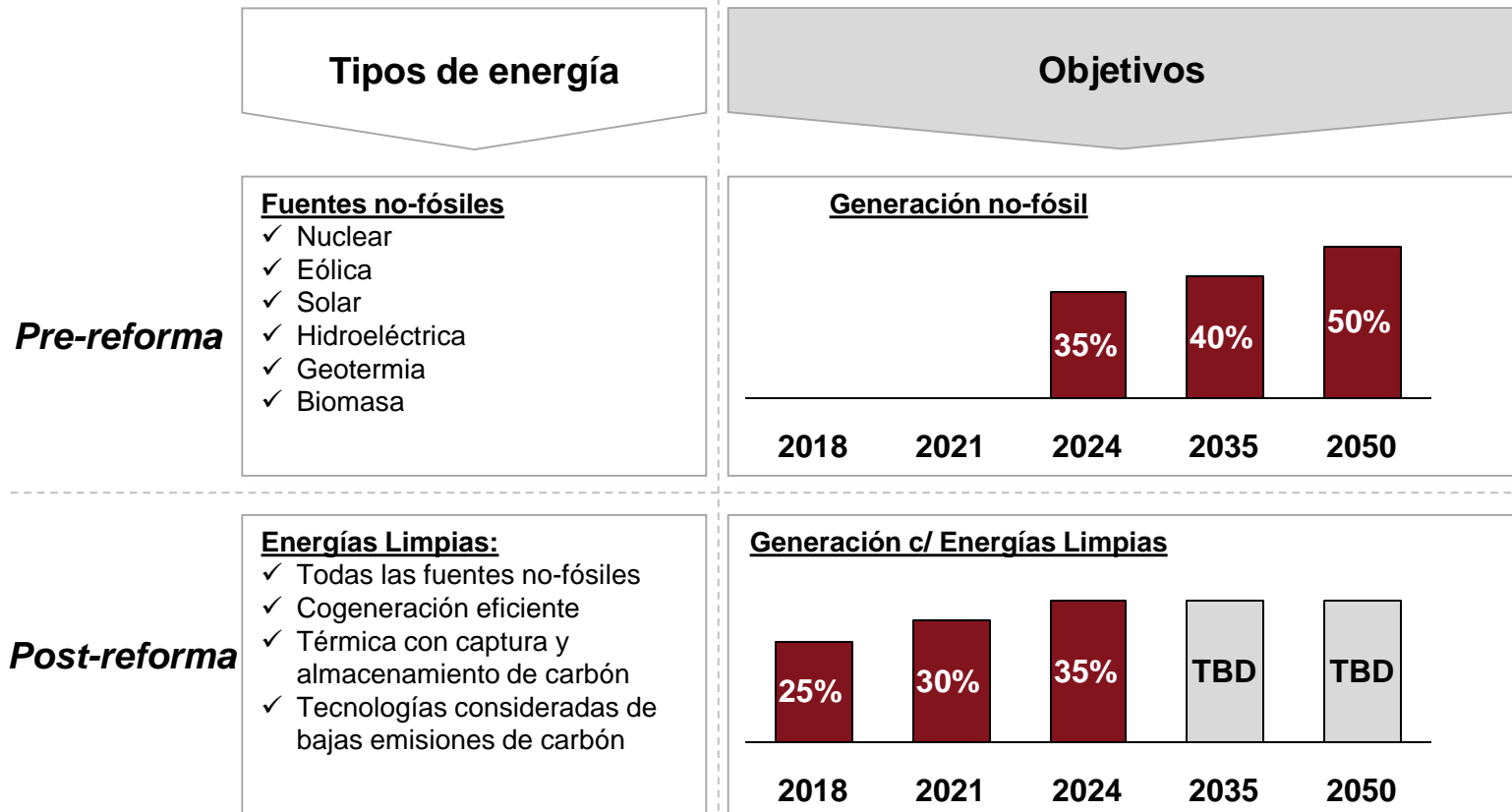
4. Herramientas para estimar el potencial renovable

5. Instrumentos de mercado que permiten hacer PPAs financiables

2 Metas y visión a largo plazo

La Reforma hace ciertos ajustes en la política de energías limpias de México, ampliando la definición de las tecnologías consideradas en sus objetivos; estableciendo objetivos de corto plazo, y modificando los mecanismos para lograr el cumplimiento de estos objetivos

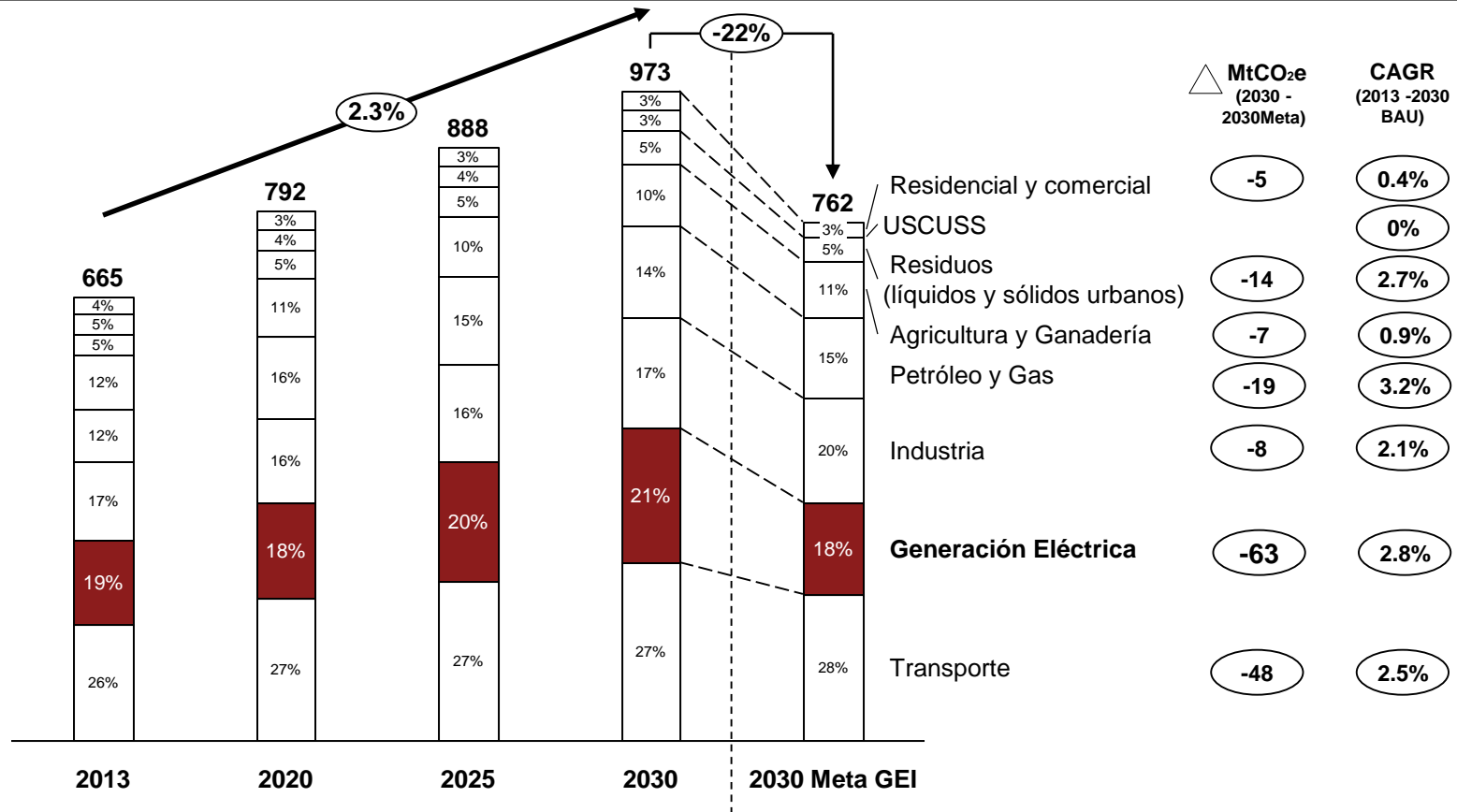
Principales cambios en la política de energías limpias en el sector eléctrico tras las Reforma



2 Metas y visión a largo plazo

De acuerdo con las INDC⁽¹⁾ el sector eléctrico contribuirá a ~1/5 de las emisiones nacionales en 2020 y 2030. Para lograr el 22% de reducción GEI a 2030, se espera que la mayor contribución se logre en el sector eléctrico: -63 MtCO₂eq

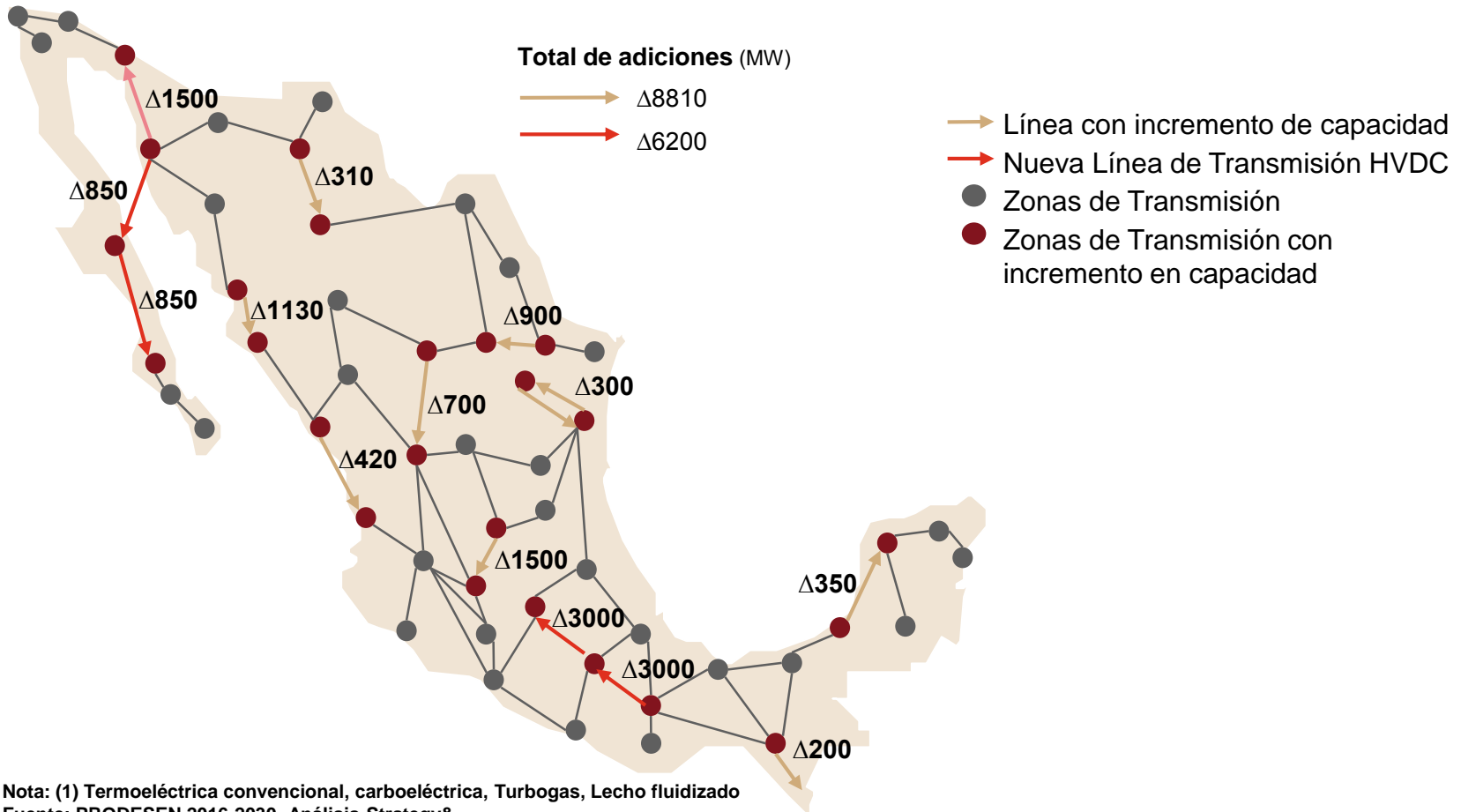
Evolución 2013 – 2030 del escenario base de emisiones y meta incondicional GEI al 2030 (MtCO₂eq)



2 Metas y visión a largo plazo

Para el 2021 la red buscará tener mayor interconexión entre las zonas de precios, inclusive conectando a BCS con el resto del país

Esquema de Transmisión para 2021 (MW)



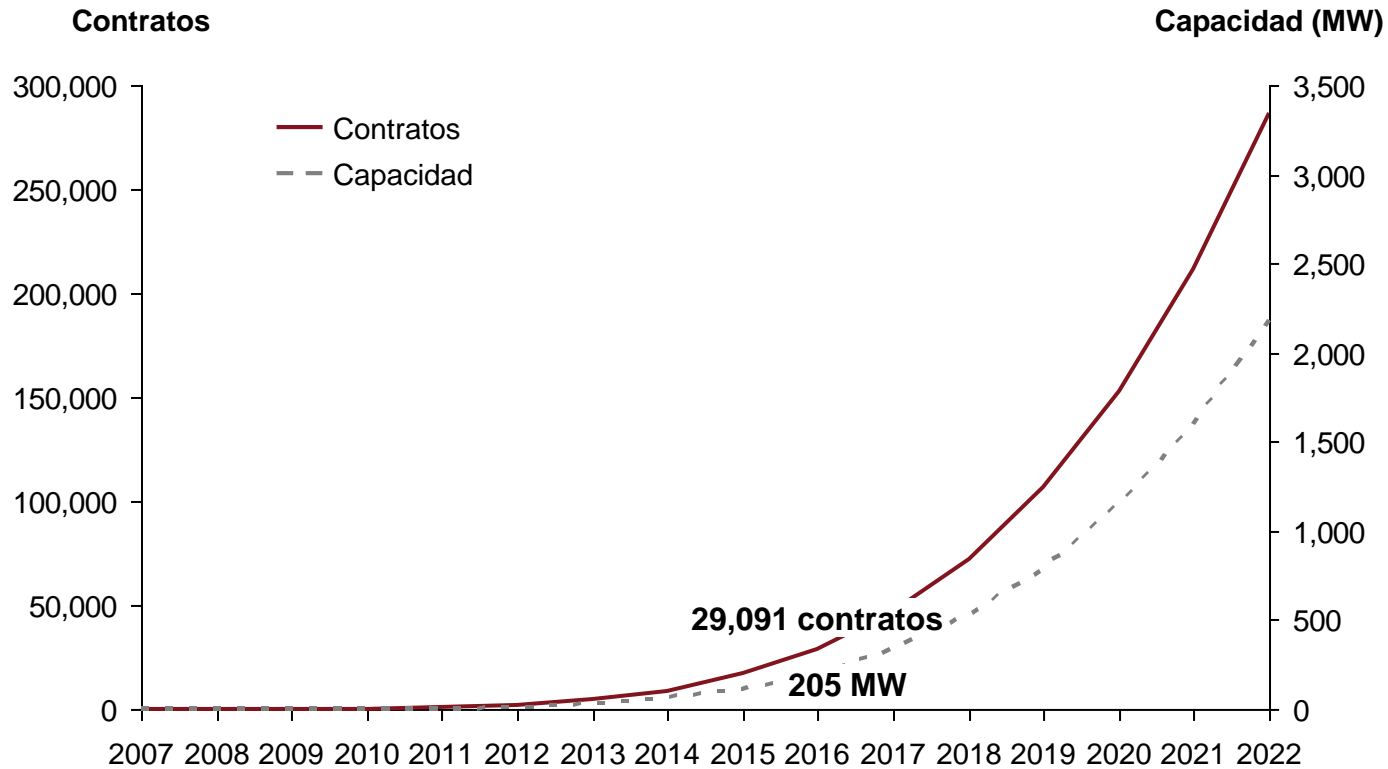
Nota: (1) Termoeléctrica convencional, carboeléctrica, Turbogas, Lecho fluidizado

Fuente: PRODESEN 2016-2030, Análisis Strategy&

2 Metas y visión a largo plazo

En cuanto a generación distribuida, no se tiene una meta mandatoria, pero la CRE se plantea alcanzar ~3.5 GW a 2021

Contratos de Interconexión por rangos de capacidad instalada, dic 2015 (# contratos y MW)



Fuente: CRE, Análisis Strategy&

Strategy& | PwC

¿Qué está impulsando el mercado de energía renovable en México?

1. Marco regulatorio claro que da confianza a inversionistas

2. Metas y visión a largo plazo

3. Incentivos que promueven las energías renovables

4. Herramientas para estimar el potencial renovable

5. Instrumentos de mercado que permiten hacer PPAs financiables

3 Incentivos que promueven las energías renovables

Los incentivos para proyectos de energías limpias¹ cambiaron, para que CFE compita en igualdad de condiciones al dejar de garantizar el banco de energía y transmisión a costo fijo a proyectos de energía limpia

Incentivos para energías limpias pre y post-Reforma Eléctrica

●---Para proyectos post-Reforma ● ●---Para proyectos pre-Reforma ●	Banco de Energía	El banco de energía permite poder aprovechar la energía sobrante para su uso en otro momento sin tener que desaprovecharlo, eliminando la necesidad de sincronizar la producción al consumo. Asimismo, existe un reconocimiento de la demanda máxima que les permite reducir el cobro de demanda facturable de las tarifas de CFE a los consumidores de estos proyectos.
	Porteo Estampilla Postal	Los proyectos de energía renovables cuentan con acceso al porteo tipo “estampilla postal” , con el cual pueden transmitir la energía desde la planta hasta los puntos de carga en una tarifa preferencial y conocida . Con este incentivo se puede generar en un punto del país y entregarla en otro punto del país con un costo reducido.
	Arancel 0	Los equipos anticontaminantes y sus partes están exentos del pago de aranceles , cuando las empresas se ajusten a los lineamientos establecidos por las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y de Economía. Este incentivo aplica a los equipos de varias tecnologías , tales como los aerogeneradores.
	Depreciación Acelerada	Para efectos del ISR, se permite una deducción en un ejercicio hasta por el 100% para maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables o de sistemas de cogeneración de electricidad eficiente . Esto permite diferir el pago de ISR por varios años, consecuentemente elevando la TIR de los proyectos.
	Certificados de Energía Limpia	Se entregarán Certificados de Energía Limpia (CELs) conforme a los lineamientos establecidos por SENER, a los generadores de energías limpias quienes podrán vender a las personas obligadas de cumplir con requisitos de CELs (suministradores, usuarios calificados participantes de mercado,...). Por medio de la venta de CELs se podrá aumentar la TIR de estos proyectos.

¿Qué está impulsando el mercado de energía renovable en México?

- 1. Marco regulatorio claro que da confianza a inversionistas*
- 2. Metas y visión a largo plazo*
- 3. Incentivos que promueven las energías renovables*
- 4. Herramientas para estimar el potencial renovable*
- 5. Instrumentos de mercado que permiten hacer PPAs financiables*

4 Herramienta para estimar potencial renovable

Desde el 2015, SENER habilitó un sitio para estimar el potencial de energías renovables a lo largo del país

Ilustrativo del Inventario Nacional de Energías Renovable

The screenshot displays the INERE (Inventario Nacional de Energías Renovables) web interface. It features a map of Mexico with numerous circular icons representing renewable energy potential across the country. A popup window for 'Chilapan' provides detailed information about a specific hydroelectric project. To the right, a table titled 'Análisis de Proyecciones Potenciales para la Generación de Electricidad por Energías Renovables' shows the potential in GWh/a for various states, with Baja California highlighted as having the highest potential at 30,409.00 GWh/a (65% of the total shown).

Chilapan Data:

- TIPO: Pequeña Hidroeléctrica
- MUNICIPIO: Catemaco
- ESTADO: Veracruz
- INICIO DE OPERACIÓN: 01/09/1960
- CAPACIDAD INSTALADA: 26 MW
- GENERACIÓN ACTUAL: 106.73 GWh/a
- PRODUCTOR: CFE

ESTADO	POTENCIAL (GWh/a)
Aguascalientes	1 065.00
Baja California	30 409.00
Baja California Sur	1 215.00
Campeche	Sin información
Chiapas	1 297.00
Chihuahua	1 095.00
Coahuila	Sin información
Colima	Sin información
Distrito Federal	Sin información
Durango	910.00
Estado de México	276.00
Guanajuato	926.00
Guerrero	Sin información
Hidalgo	1 224.00
Jalisco	1 167.00
Michoacán	1 196.00
Morelos	466.00
Nayarit	2 108.00
Nuevo León	Sin información
Oaxaca	Sin información
Puebla	1 840.00
Queretaro	649.00
Quintana Roo	Sin información

Geometric Potential Analysis:

- Baja California: 65% (30 409.00 GWh/a)

*Potencial identificado al 30 de junio de 2015 considerando solamente la clasificación del potencial probado y probable.
*Fuente: CFE, CRE, GMM y UNAM.

¿Qué está impulsando el mercado de energía renovable en México?

- 1. Marco regulatorio claro que da confianza a inversionistas*
- 2. Metas y visión a largo plazo*
- 3. Incentivos que promueven las energías renovables*
- 4. Herramientas para estimar el potencial renovable*
- 5. Instrumentos de mercado que permiten hacer PPAs financiables*

5 Instrumentos de mercado que hacen PPAs financiables

Las Subastas de LP permiten a los Suministradores de Servicios Básicos (SSB) cubrir sus necesidades de Energía, Potencia y CELs con contratos pay-as-bid de 15 y 20 años

Características de las Subastas de Largo Plazo

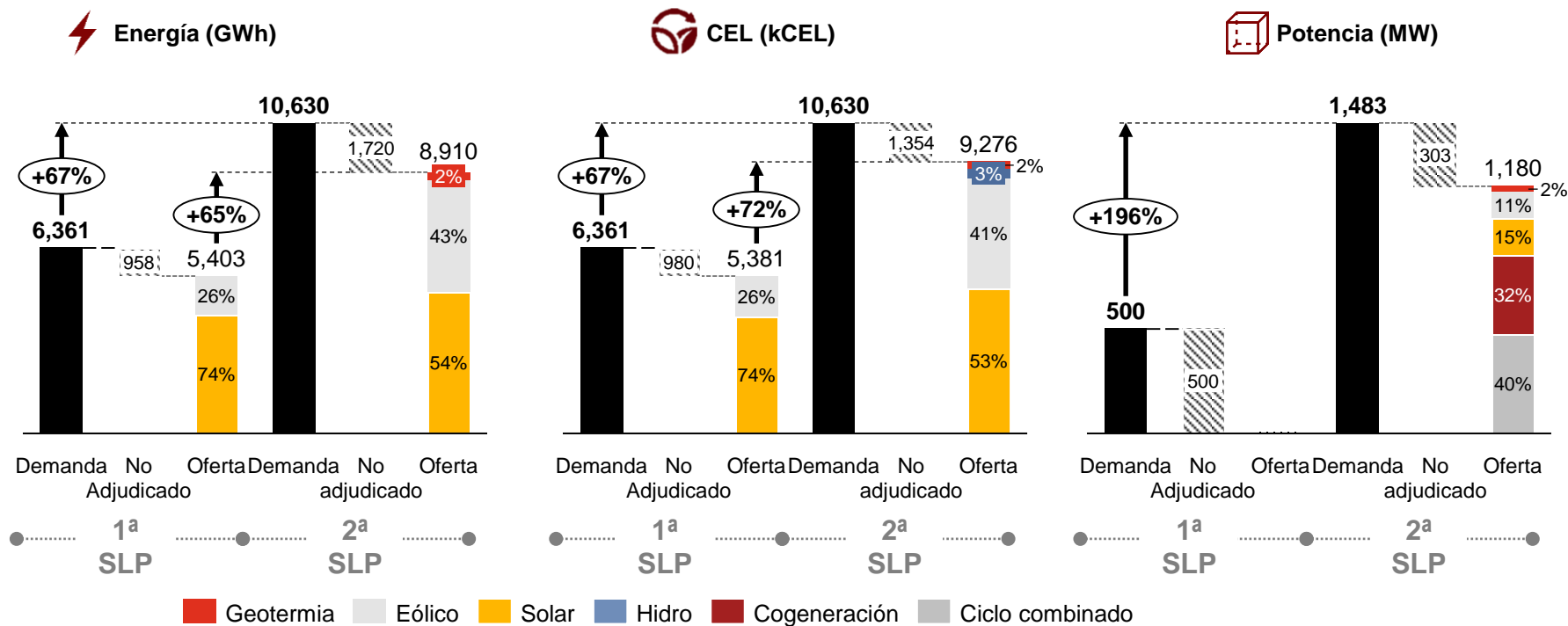
Participantes	<ul style="list-style-type: none">• Comprador: CFE Suministrador de Servicios Básicos (SSB)• Vendedor: Persona física o moral, SPV, o Consorcio
Productos	<ul style="list-style-type: none">• Se podrán realizar ofertas independientes o por paquetes de :<ul style="list-style-type: none">• Energía proveniente de fuentes limpias (MWh)• Potencia (MW)• Certificados de Energía Limpia (CELs)
Duración	<ul style="list-style-type: none">• Los contratos de Energía y Potencia tendrán una duración de 15 años y los de CELs de 20 años• La Fecha de Operación Comercial Estándar (FOCE) de la SLP1 es el 28 de marzo 2018• La Fecha de Operación Comercial Ofertada (FOCO) de la SLP1 puede presentarse dentro del período regular, entre Octubre 2017 y Septiembre 2018
Evaluación de licitante y oferta	<ul style="list-style-type: none">• Capacidades legal, técnica y financiera• Garantías de Seriedad• Ajustes regionales y ajustes por indexación a tipo de moneda• Precio Oferta < Precio Máximo, Proceso iterativo, Cantidad de Venta = 2X Cantidad Demanda, hora de presentación de oferta
Pagos y contrato	<ul style="list-style-type: none">• <i>Pay as bid</i> por el Precio de oferta anual de paquete de productos (MXN/año)• Aplican Ajustes horarios y Actualización por inflación y tipo de cambio• Se toman en cuenta desbalances y penalizaciones• Garantías de Cumplimiento, Garantías Líquidas Adicionales

Fuente: Manual de Subastas de Largo Plazo, Bases de licitación, Contrato de SLP, Análisis PwC

5 Instrumentos de mercado que hacen PPAs financierables

En la 2ª SLP CFE SSB busca PPAs con CODs entre el 1 de julio 2018 y el 1 de julio 2019: 10 TWh/Millones de CELs y ~1.5 GW, respectivamente 67% y 190% superiores a las compras en la 1ª SLP...

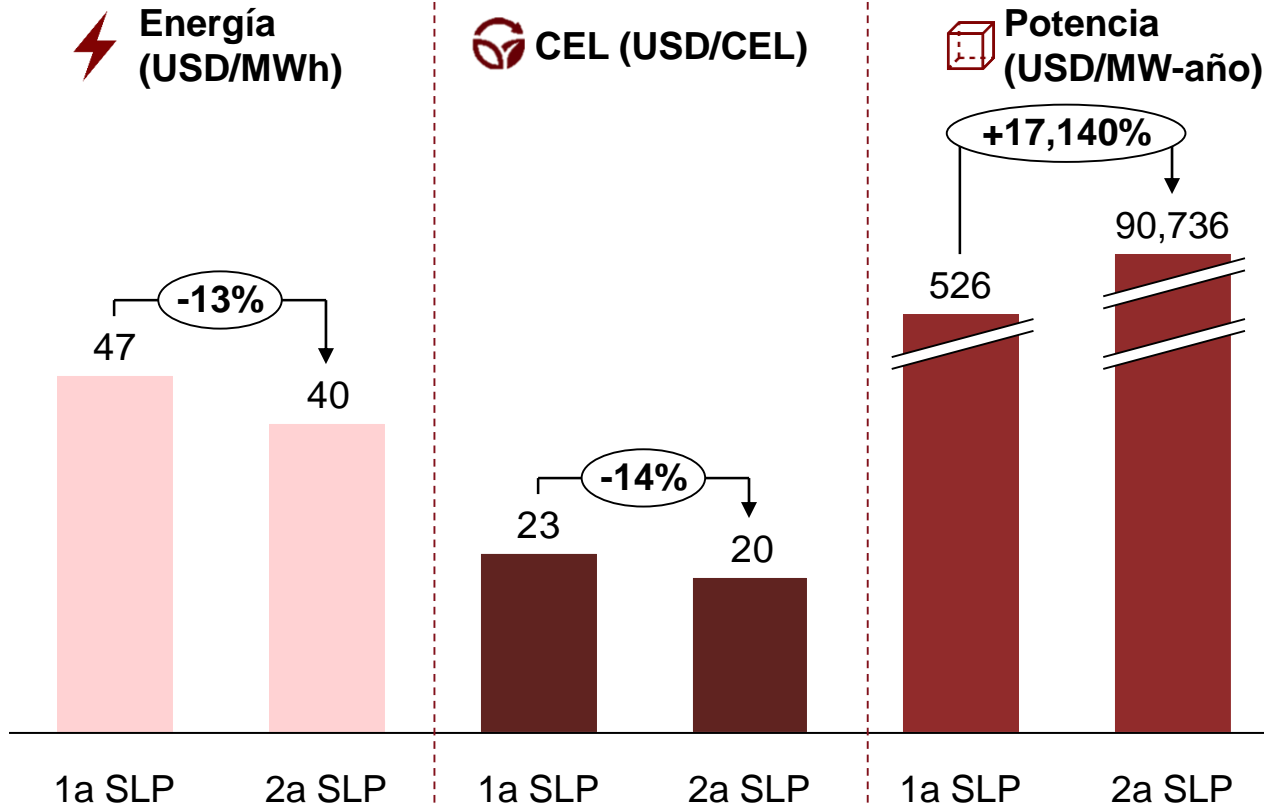
Ofertas de compra de CFE de Energía, CELs y Potencia en la 1ª y 2ª SLP



5 Instrumentos de mercado que hacen PPAs financieros

Los precios se redujeron, para energía y CELs ~15% y se aumentaron considerablemente para potencia

Comparativa de precios máximos

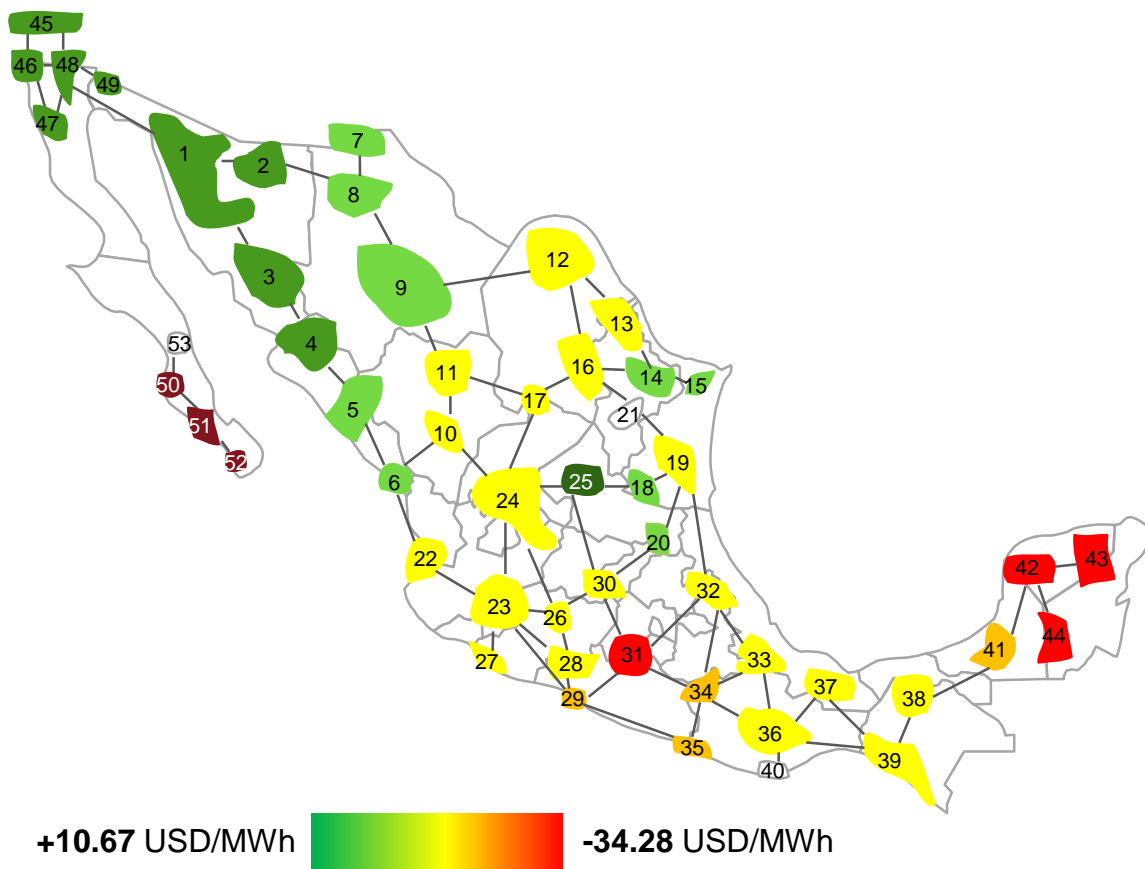


5 Instrumentos de mercado que hacen PPAs financierables

Para la evaluación de ofertas se ajusta el precio ofertado sumando la diferencia esperada entre el promedio del PML en la Zona de Generación y el promedio del PML en el SEN. En la 2ª SLP estas diferencias esperadas dejaron de tener relevancia

Ajustes Regionales por Zona de Generación

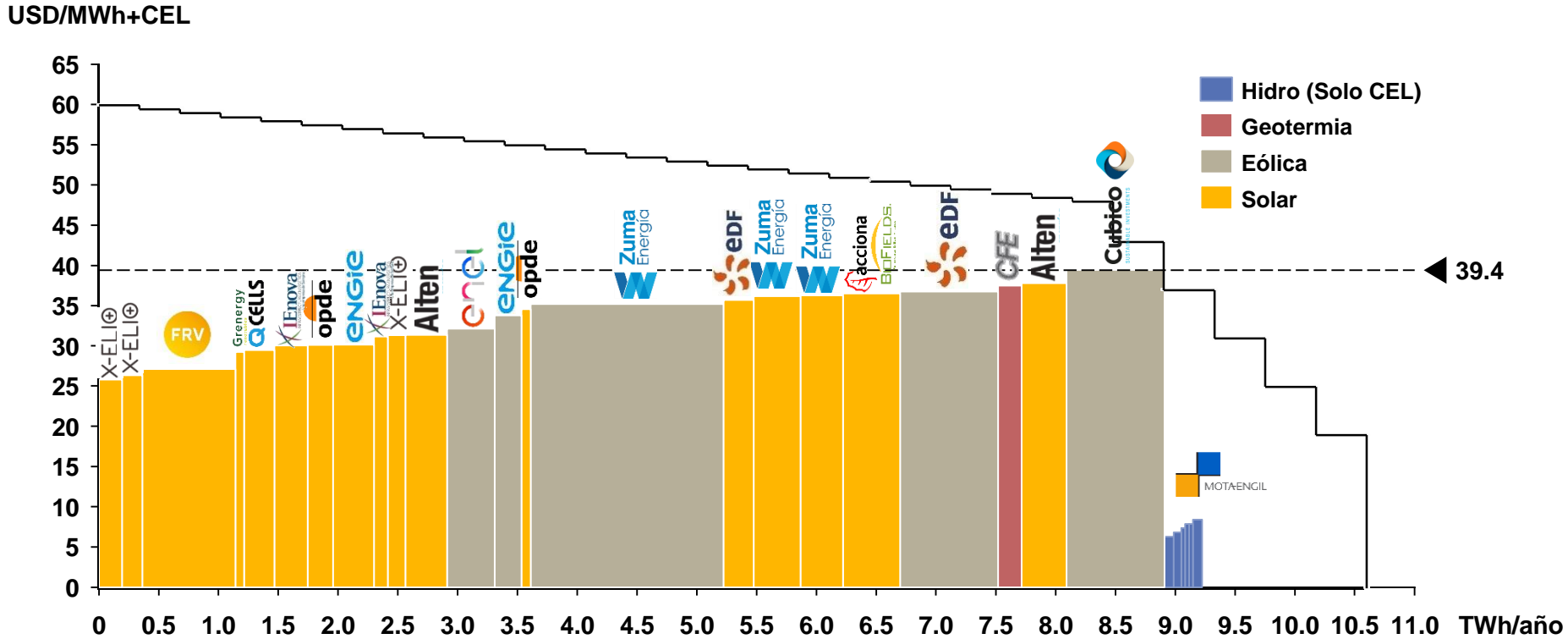
1 Hermosillo	21 Güémez	41 Campeche
2 Nacozari	22 Tepic	42 Mérida
3 Obregón	23 Guadalajara	43 Cancún
4 Los Mochis	24 Aguascalientes	44 Chetumal
5 Culiacán	25 San Luis Potosí	45 WECC (EUA)
6 Mazatlán	26 Salamanca	46 Tijuana
7 Juárez	27 Manzanillo	47 Ensenada
8 Moctezuma	28 Carapán	48 Mexicali
9 Chihuahua	29 Lázaro Cárdenas	49 San Luis Río Colorado
10 Durango	30 Querétaro	50 Villa Constitución
11 Laguna	31 Central	51 La Paz
12 Río Escondido	32 Poza Rica	52 Los Cabos
13 Nuevo Laredo	33 Veracruz	53 Loreto
14 Reynosa	34 Puebla	
15 Matamoros	35 Acapulco	
16 Monterrey	36 Temascal	
17 Saltillo	37 Coatzacoalcos	
18 Valles	38 Tabasco	
19 Huasteca	39 Grijalva	
20 Tamazunchale	40 Ixtepic	



5 Instrumentos de mercado que hacen PPAs financieros

En cuestión de 5 meses los precios se redujeron de un precio promedio ponderado en la 1ª SLP de 47.6 USD/MWh+CEL a 33.7 USD/MWh+CEL, es decir un 29%

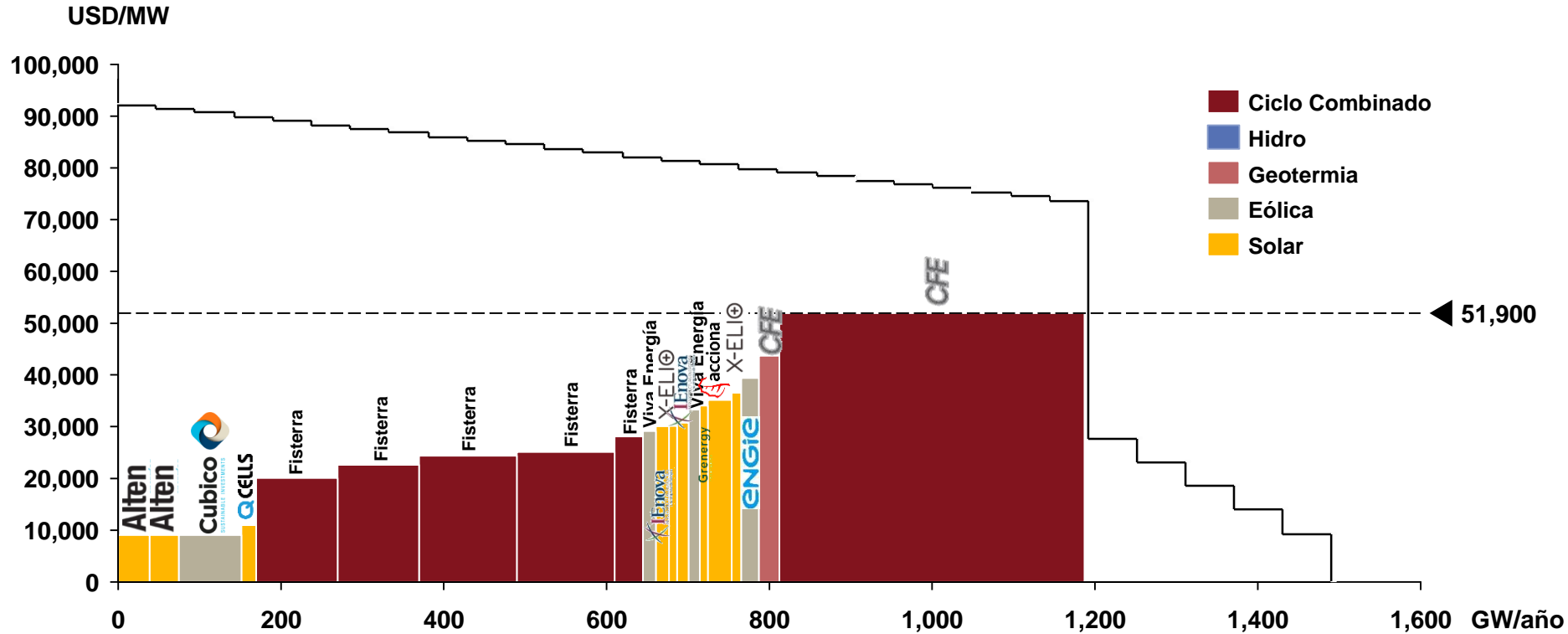
Resultados de la oferta de venta de energía y CELs en la 2ª SLP (USD/MWh + CEL)



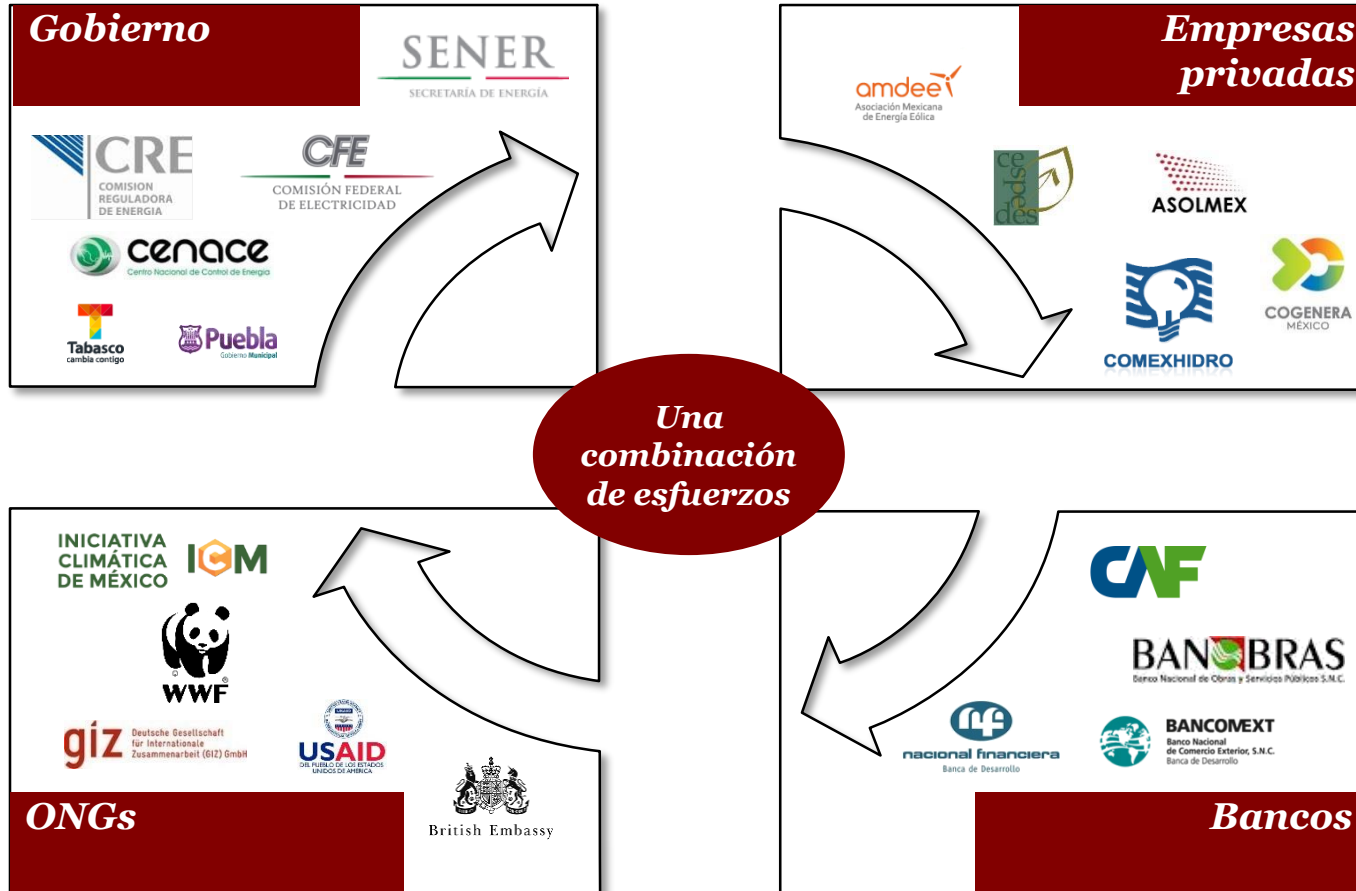
5 Instrumentos de mercado que hacen PPAs financieros

Los precios de potencia se encontraron 42% por debajo del precio de compra máximo de potencia. El precio promedio estuvo alrededor de los 33 kUSD/MW

Resultados de la oferta de venta de potencia en la 2ª SLP (USD/MW)



Tanto los agentes de gobierno, como las empresas privadas, bancos y ONGs han contribuido enormemente a que en México se tenga una política pública que fomente las energías renovables



www.pwc.com/mx

Guillermo Chávez

Gerente de Estrategia de Infraestructura & Energía

guillermo.canales@mx.pwc.com

+52 (55) 5263 5485

El presente documento ha sido preparado a efectos de orientación general sobre materias de interés y no constituye asesoramiento profesional alguno. No deben llevarse a cabo actuaciones en base a la información contenida en este documento, sin obtener el específico asesoramiento profesional. No se efectúa manifestación ni se presta garantía alguna (de carácter expreso o tácito) respecto de la exactitud o integridad de la información contenida en el mismo y, en la medida legalmente permitida. PricewaterhouseCoopers, S.C., sus socios, empleados o colaboradores no aceptan ni asumen obligación, responsabilidad o deber de diligencia alguna respecto de las consecuencias de la actuación u omisión por su parte o de terceros, en base a la información contenida en este documento o respecto de cualquier decisión fundada en la misma.

© 2016 PricewaterhouseCoopers, S.C. Todos los derechos reservados. "PwC" se refiere a PricewaterhouseCoopers, S.C., firma miembro de PricewaterhouseCoopers International Limited; cada una de las cuales es una entidad legal separada e independiente.

Strategy & Impact