



Modalidades de compras de energías renovables para el sector comercial e industrial mexicano

CIUDAD DE MÉXICO 2018



La presente Guía fue financiada parcialmente por un donativo del Departamento de Estado de Estados Unidos. Las opiniones, los hallazgos y las conclusiones en este documento son de los autores y no reflejan necesariamente los del Departamento de Estado de los Estados Unidos.

Autores:

Arno van den Bos (GIZ)
Arturo Castellanos García, Malte Neumeier (Grupo MAE)
Alejandro Tovar-Garza (ENERGIO Consultores)
Inder Rivera (WRI)

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

Oficina de Representación de la GIZ en México
Torre Hemicor, Piso 11
Av. Insurgentes Sur No. 826
Col. Del Valle, Del. Benito Juárez
C.P. 03100, México, D.F.
T +52 55 55 36 23 44
F +52 55 55 36 23 44
E giz-mexiko@giz.de
I www.giz.de / www.giz.de/mexico

Diseño Editorial:
Radical Testa SC
Calz Obrero Mundial 919
Col. Alamos
CP 03400
T +52 55 52 07 22 23
I www.radicaltesta.com





TABLA DE CONTENIDO

Resumen Ejecutivo 1

1

1	Introducción	6
	Contexto Internacional	8
	Contexto Nacional	10

2

2	La Reforma Energética	15
2.1	La estructura del nuevo mercado mayorista y sus participantes	16
2.2	Segmentación de usuarios en la nueva estructura del mercado	18
	Usuarios Básicos	18
	Usuarios Calificados	18
	Usuario Calificado Participante del Mercado (UCPM)	21
2.3	Tarifas Finales del Suministro Básico	24

3

3	Alternativas para compras corporativas de Energías Renovables	27
3.1	Certificados de Energías Limpias	27
3.2	Generación en sitio (detrás del medidor)	30
A.	Generación Limpia Distribuida	30
B.	Abasto Aislado y Generación Local	33
	Modelos de Negocio para generación en sitio	36
3.3	Generación remota	36
3.4	Cambio de Suministrador (tarifas verdes)	38
3.5	Participar directamente en el MEM	39



4

4	Conclusiones y pasos siguientes	40
	Bibliografía	41

ANEXOS

Anexo 1 – Lista de Suministradores Calificados	43
Anexo 2 – Información tarifaria adicional	44
Anexo 3 – Proceso de Interconexión para GLD	56
Anexo 4 – Modelos de negocio para abasto aislado	58





LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de alternativas de compras corporativas de ER	3
Tabla 2 Periodo de transición tarifario	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Principales publicaciones de la Reforma Energética hasta la entrada en operación del MEM	16
Figura 2 Estructura del nuevo mercado eléctrico	17
Figura 3 Registro por sector empresarial	19
Figura 4 Concepto de Demanda para agregación de Centros de Carga	20
Figura 5 Divisiones y categorías	25
Figura 6 Elementos de la nueva estructura tarifaria	26
Figura 3 Demanda y Oferta en el Mercado de CEL	28
Figura 4 Requisitos publicados por la SENER	29
Figura 7 Esquemas de contraprestación para la GLD	31
Figura 8 Esquema de abasto aislado	34
Figura 9 Esquema de Generación Local	35
Figura 11 Promedio de los componentes de la tarifa PDBT, diciembre 2017	44
Figura 12 Tarifa PDBT por División, diciembre 2017	45
Figura 13 Promedio de los componentes de la tarifa GDBT, diciembre 2017	46
Figura 14 Tarifa GDBT por División, diciembre 2017	47
Figura 15 Promedio de los componentes de la tarifa GDMTO, diciembre 2017	48
Figura 16 Tarifa GDMTO por División, diciembre 2017	49

Figura 17	Promedio de los componentes de la tarifa GDMTH, diciembre 2017	50
Figura 18	Tarifa GDMTH por División, diciembre 2017	51
Figura 19	Histórico de la Tarifa 2 y PDBT	52
Figura 20	Histórico de la Tarifa 3 y GDBT	53
Figura 21	Histórico de la Tarifa OM y GDMTO	54
Figura 22	Histórico de la Tarifa HM y GDMTH	55

LISTA DE ABREVIATURAS

CAPEX	Inversión en bienes de capital, del término en inglés “Capital Expenditure”
CEL	Certificado de Energías Limpias
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CRE	Comisión Reguladora de Energía
ESCO	Empresas de Servicios Energéticos, del término en inglés “Energy Service Company”
ISR	Impuesto sobre la Renta
kW	Kilowatt
kWh	Kilowatt-hora
LIE	Ley de la Industria Eléctrica
LORCME	Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética
MDA	Mercado del Día en Adelantado
MEM	Mercado Eléctrico Mayorista
MTR	Mercado de Tiempo Real
MW	Megawatt
MWh	Megawatt-hora
OPEX	Costo de operación, del término en inglés “Operational Expenditures”
PML	Precio Marginal Local
PPA	Contrato de Cobertura Eléctrica, del término en inglés “Power Purchase Agreement”
RGD	Redes Generales de Distribución
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SSB	Suministrador de Servicios Básicos
SSC	Suministrador de Servicios Calificados
TIR	Tasa Interna de Rendimiento
UB	Usuario Básico
UC	Usuario Calificado
UCPM	Usuario Calificado Participante de Mercado
VAN	Valor Actual Neto



Modalidades de compras de energías renovables
para el sector comercial e industrial mexicano



REFORMA ENERGÉTICA

El objetivo de esta guía es apoyar a compradores y estrategias del sector privado mexicano a mejor entender las diferentes modalidades que ofrece este nuevo marco regulatorio y las implicaciones que pueden tener sobre competitividad.

RESUMEN EJECUTIVO

La reforma energética mexicana contiene objetivos ambiciosos de crecimiento en la generación de energías limpias (por lo menos 35% de electricidad generada tiene que ser limpia en 2024, comparado con 20% en 2015) y al mismo tiempo abre muchas nuevas oportunidades de suministro de energía eléctrica para el sector comercial e industrial. Esto implica que las empresas tienen que incorporar no solo estrategias de eficiencia energética, sino también una estrategia de compra de energía para optimizar su rendimiento económico y ambiental.



Modalidades de compra de energías renovables
para el sector comercial e industrial mexicano



	USUARIOS BÁSICOS USUARIOS CALIFICADOS UCPM			USUARIOS CALIFICADOS UCPM		UCPM	
	I. CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS	II. GENERACIÓN EN SITIO (DETRÁS DEL MEDIDOR)			III. GENERACIÓN REMOTA	IV. GENERACIÓN REMOTA (TARIFAS VERDES)	V. PARTICIPAR DIRECTO EN EL MEM
		A. GENERACIÓN LIMPIA DISTRIBUIDA	B. ABASTO AISLADO	C. GENERACION LOCAL	PPA CORPORATIVO (FÍSICO O FINANCIERO)		
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa como Entidad Voluntaria • Desarrollador • Mercado de CEL 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • Mercado de CEL • ESCO (en caso de arrendar) • SSB o SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • Mercado de CEL • ESCO (en caso de arrendar) • SSB o SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • Mercado de CEL • ESCO (en caso de arrendar) • SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • UCPM • Desarrollador • SSC • MEM
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de adquirir • Flexibilidad geográfica • Precios bajos (basado en las primeras subastas) 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de factibilidad sencilla y rápida instalación • Opción de Net-metering • Económicamente viable en algunas tarifas/divisiones • No requiere permiso de generación • Interconexión de 13 a 18 días 	<ul style="list-style-type: none"> • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en la Red Particular • Potencial para ahorros en factura eléctrica • Menos dependencia de la red 	<ul style="list-style-type: none"> • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en la Red Particular • Potencial para ahorros en factura eléctrica • Menos dependencia de la red 	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura contra fluctuación de precios de electricidad • Potenciales ahorros en factura eléctrica • Costos iniciales bajos 	<ul style="list-style-type: none"> • Precio fijo establecido de la tarifa • Negociación bilateral de condiciones • Opción de cambiar de suministrador las veces que se desee 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la energía más barata • Negociación bilateral de las condiciones • Cumplimiento de estrategia sustentable al porcentaje deseado • Opción de elegir generador directamente
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • No ayuda como cobertura contra fluctuación de precios de electricidad • Depende de disponibilidad y precios del mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • Sólo aplica para instalaciones menores a 500KW • Depende del recurso local • Potenciales ahorros dependen de tarifa/ división 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de O&M • Requiere una Red Particular • Depende del recurso local y sitio adecuado • Generador y Usuario deben ser del mismo GIE • Excedentes deben representados por un Generador en el MEM 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de O&M • Requiere una Red Particular. • Depende de recurso local y sitio adecuado • Excedentes deben representados por un Generador en el MEM 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación compleja depende del mercado Eléctrico Mayorista • Requiere proyecciones adecuadas de PML 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta de Suministradores Calificados es muy reciente en México • Heterogeneidad de suministradores calificados • Condiciones dependen de cada contrato • Se desconoce si suministradores calificados estén ofreciendo tarifas verde por el momento 	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de cumplir con requisitos técnicos para ser un UCPM • Mayores inversiones financieras en equipos y personal calificado • Mayores riesgos de incurrir penalizaciones

Tabla 1. Resumen de alternativas de compras corporativas de ER (Fuente: Elaboración propia)

CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS (CEL)

Los Certificados de Energía Limpia (CEL) son certificados que garantiza la generación de 1 MWh de electricidad de fuentes limpias. Es el instrumento principal del gobierno mexicano para alcanzar las metas nacionales de generación limpia. Cualquier usuario tiene la opción de registrarse como ente voluntario, y comprar CEL para compensar una parte o totalidad de su consumo eléctrico. Las ventajas principales de este mecanismo radican en su sencillez y bajo costo, mientras sus desventajas incluyen la impredecibilidad de los precios del CEL, la falta de control sobre la generación, entre otros.

GENERACIÓN LIMPIA DISTRIBUIDA

La Generación Limpia Distribuida permite generar electricidad renovable in situ por Centrales Eléctricas con potencia menor a 500 kW. No requiere permiso ante la CRE y puede ser instalada por cualquier tipo de consumidor. La regulación establece tres mecanismos de compensación: (1) Medición neta de energía (Net Metering) que permite el neteo de la energía entregada a la red y la energía comprada del suministrador, en efecto ahorrando la tarifa del suministro básico por cada kWh generado. Por su sencillez y valor económico, es la primera opción a considerar (2) Facturación neta (Net Billing): la energía comprada de la red se factura con la tarifa del suministro básico, y la entregada a la red se remunera al Precio Marginal Local (PML) horario del nodo correspondiente. (3) Venta total de energía: ocurre en el caso donde no existe un contrato de Suministro (consumo de energía) asociado al mismo punto de interconexión de la Central Eléctrica.

ABASTO AISLADO Y GENERACIÓN LOCAL

La modalidad de Abasto Aislado (AA) permite la generación o importación de energía eléctrica para la satisfacción del consumo del usuario final, sin transmitir dicha energía por la red eléctrica pública. Considera la interconexión a la Red Nacional de Transmisión (RNT) o las Redes Generales de Distribución (RGD) para la compra de faltantes y venta de excedentes. La ventaja

del abasto aislado es que la energía eléctrica en la Red Particular no paga cargos por conceptos de Transmisión y Distribución.

Tal como en la modalidad de Abasto Aislado, una central bajo la modalidad de Generación Local tiene que entregar su energía a través de una Red Particular, pero a diferencia de AA, tiene que ser un usuario calificado y la central eléctrica pertenece a una tercera parte.

GENERACIÓN REMOTA (CONTRATO DE COBERTURA)

Los Usuarios Calificados (UC) y Usuarios Calificados Participantes del Mercado (UCPM) tienen la alternativa de suscribir contratos bilaterales o PPA Corporativos, que funcionan como contratos de cobertura de energía eléctrica. Los Usuarios Calificados deben hacerlo por medio su Suministrador Calificado, mientras que los UCPM pueden hacerlo directamente con el desarrollador. Existen dos tipos de PPA (power purchase agreement, contrato de compra de energía) Corporativos PPA físico y PPA financiero.

Ambas alternativas funcionan como cobertura financiera contra la fluctuación del precio de electricidad. Dependiendo del precio de PPA pactado, puede representar ahorros para la empresa, sin necesidad de inversión inicial o costos adicionales de operación y mantenimiento. La principal desventaja es que el establecimiento adecuado de la curva de precio en el PPA depende de una evaluación compleja de los futuros precios marginales de generación de energía (PML) en el MEM. Si los PML futuros están por debajo del PPA, la empresa incurre en pérdidas por pagos al generador; sin embargo, la empresa tiene la capacidad de predecir los gastos futuros por el concepto de electricidad.

CAMBIO DE SUMINISTRADOR (TARIFAS VERDES)

Los Usuarios Calificados pueden celebrar contratos con Suministradores Calificados para satisfacer sus necesidades de energía, potencia, CEL y servicios conexos en contratos de corto, mediano o largo plazo. En otros países,

los Suministradores Calificados han desarrollado la oferta de tarifas verdes, que certifican un mayor consumo de energías renovables en la matriz del consumidor. En los contratos se deben definir las estructuras de pago y demás condiciones a la conveniencia de ambos. Las principales variables que impactan en el precio ofertado del PPA son: Plazo del contrato (años), Volumen de energía (kWh/año) y Distribución geográfica de los centros de consumo.

La competencia entre Suministradores Calificados y el alto consumo de los Usuarios Calificados debe resultar en mejores condiciones que las tarifas reguladas del Suministro Básico. De esta manera, los Usuarios Calificados pueden establecer un precio fijo que represente ahorros previsibles para su empresa. El principal reto de esta alternativa es que la oferta de Suministradores Calificados es muy reciente en México y lucha contra la inercia de mantener el suministro bajo el esquema regulado.

PARTICIPAR DIRECTAMENTE EN EL MEM (UCPM)

Al convertirse en Usuario Calificado Participante del Mercado (UCPM), un usuario tiene las siguientes opciones para adquirir energía renovable:

- (1) Participación en las subastas de mediano y largo plazo, que garanticen un suministro adecuado de energía de tres años (mediano plazo) o de 15-20 años (largo plazo).
- (2) Contratos bilaterales (PPA) con generadores, con los que deberá negociar cantidades, precios y condiciones, además de notificar al CENACE sobre las fechas y cantidades de energía comprometidas, para fines de optimización.
- (3) Compra de energía en el Mercado de Corto Plazo (Día en Adelanto, Hora en Adelanto y Tiempo Real).
- (4) Importación de energía desde el exterior, especialmente para entidades fronterizas. La importación requiere una autorización de la CRE.

En general, el registro como UCPM implica mayores inversiones financieras en equipos y personal calificado, así como mayores riesgos de incurrir en faltas y penalizaciones que pueden ser severas para nuevos participantes. La participación directa en el mercado sólo se justifica para usuarios que adquieren energía y otros productos en grandes cantidades y pueden, por tanto, justificar las inversiones requeridas en trámites, garantías, infraestructura y personal calificado.

1 INTRODUCCIÓN

El sector privado tiene un fuerte potencial de fomentar el desarrollo de las energías renovables a través de sus inversiones y compras. Este potencial se debe en parte a que las empresas a menudo quieren que la generación sea dentro o cerca de sus instalaciones, y porque su compromiso de comprar electricidad de proyectos renovables permite a los proyectos conseguir financiamiento más fácilmente.

Al mismo tiempo, existe un interés y compromiso creciente de parte del sector privado en adquirir su energía de forma más sustentable. De acuerdo con la encuesta realizada a compañías que participaron en el Corporate Eco Forum (Bird et al., 2016), las razones de esta tendencia son diversas: la compañía cuenta con una estrategia de sustentabilidad, riesgo de mercado eléctrico (cambios en el costo de electricidad), poder predecir el costo del rubro eléctrico, presión de los inversionistas o consumidores, entre otros.





CONTEXTO INTERNACIONAL

A nivel internacional, las empresas líderes apuestan a la competitividad y beneficios de las energías renovables, con más de la mitad de las empresas del Fortune 100 comprometidas a cumplir metas de GEI, EE y energías renovables (Ilustración 2).



Ilustración 2: Empresas de Fortune 100, 200, 300 etc. con objetivos de energías renovables, eficiencia energética de emisiones de gases de efecto invernadero. (Fuente: Reporte Power Forward 3.0 (CERES, 2017))

De acuerdo con el reporte del CDP (Carbon Disclosure Project) de 2017, más de 1,100 compañías, en el 2016, decidieron comprar, en algún porcentaje, energía renovable para abastecerse, sumando en conjunto un total de 1,500 TWh (Bird et al., 2016), lo que equivale a 4.7 veces la energía consumida en México en el 2016¹.

1 En el 2016, México consumió 319.4 TWh. Fuente: SENER, PRODESEN 2017-2031

2 Del inglés Power Purchase Agreement

En cuanto a la modalidad de contratos bilaterales (PPAs²), en todo el mundo se han contratado 19 GW en compras de energía renovables (hasta el primer cuarto de 2017), siendo las empresas más activas compañías de renombre como Google, Microsoft y Facebook (The Climate Group, 2018).

A nivel internacional existen diversas iniciativas para impulsar el mercado corporativo de la compraventa de energías renovables:

I) La campaña de **Compras Corporativas de Energías Renovables** (Corporate Sourcing of Renewables), de la **Ministerial de Energía Limpia (CEM)** por sus siglas en inglés), busca desplegar herramientas y recursos que ayuden a ampliar los compromisos corporativos para la compra de energía renovable, además de comunicar e incentivar a los gobiernos y compañías sobre sus beneficios.

El CEM es un foro colaborativo voluntario de 22 gobiernos (incluye a México) más la Unión Europea que en conjunto representan a 75% de emisiones globales de GEI. La campaña de **Compras Corporativas de Energías Renovables** es liderada por Dinamarca, Alemania y China, y a los gobiernos se suman varios socios del sector privado y ONGs, incluida la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA), la Alianza de Compradores de Energía

Renovable (REBA), RE100, Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD), World Resources Institute (WRI), Centro de Soluciones de Recursos (CRS), Solar Power Europe, Wind Europe entre otros (CEM, 2017).

II) Alianza de Compradores de Energía Renovable (REBA por sus siglas en inglés) es una asociación conformada por cuatro⁴ ONG's, la cual busca facilitar la transición energética hacia un consumo de energías renovables ayudando a las compañías en la toma de decisiones, al conectar a los grandes compradores con proveedores de energía renovable y simplificar los procesos de compraventa entre compradores y proveedores. En la actualidad, REBA se coordina con The Climate Group RE100 en asociación con Carbon Disclosure Project (CDP), para ayudar a que más de 100 compañías logren el compromiso de que consumo sea 100% de energía renovable (REBA, 2017). (REBA-México se describe en la siguiente sección)

III) El RE100⁵ es una iniciativa liderada por The Climate Group en asociación con CDP, que reúne a las empresas multinacionales más importantes del mundo, con el compromiso de que su consumo sea 100% de energía renovable en todas sus operaciones, con el fin de acelerar la transición hacia una

economía de cero emisiones. Al inicio de 2018, el compromiso RE100 ha sido firmado por **128 compañías** multinacionales, en conjunto, estas empresas consumen más de 159 TWh de electricidad por año, suficiente para satisfacer el consumo de la mitad de la energía de México. Si RE100 fuera un país, se clasificaría como el mundo 24^º usuario de electricidad más grande, justo detrás de Egipto (160.5 TWh) (The Climate Group, 2018).

IV) **Science Based Targets⁶** es una iniciativa enfocada en ayudar al sector privado a definir y establecer metas de reducción de gases de efecto invernadero a través de acciones e implementaciones (p.ej. eficiencia energética, energías renovables, etc.) que estén coherentes con los compromisos del tratado de París (limitar el incremento global de la temperatura a menos de 2 grados centígrados). Esta iniciativa surge de la colaboración y participación entre el CDP, WRI, WWF, United Nations Global Compact (UNGC) y como un compromiso de la coalición We Mean Business. Actualmente existen **355 compañías** llevando a cabo acciones y **91 compañías** tienen metas aprobadas por la iniciativa con sus metas.

3 Para más información, visita la página oficial: <http://www.cleanenergyministerial.org/Our-Work/CEM-Campaigns/Corporate-Sourcing-of-Renewables.html>

4 Las ONG que crearon REBA: Rocky Mountain Institute, Future of Internet Power (BSR), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) y WRI.

5 <http://there100.org>

6 <http://sciencebasedtargets.org>



CONTEXTO NACIONAL

Previo a la Reforma Energética, en México, el sector privado (comercial e industrial) únicamente contaba con una sola opción para adquirir energía renovable: el autoabastecimiento a gran escala con los siguientes resultados:

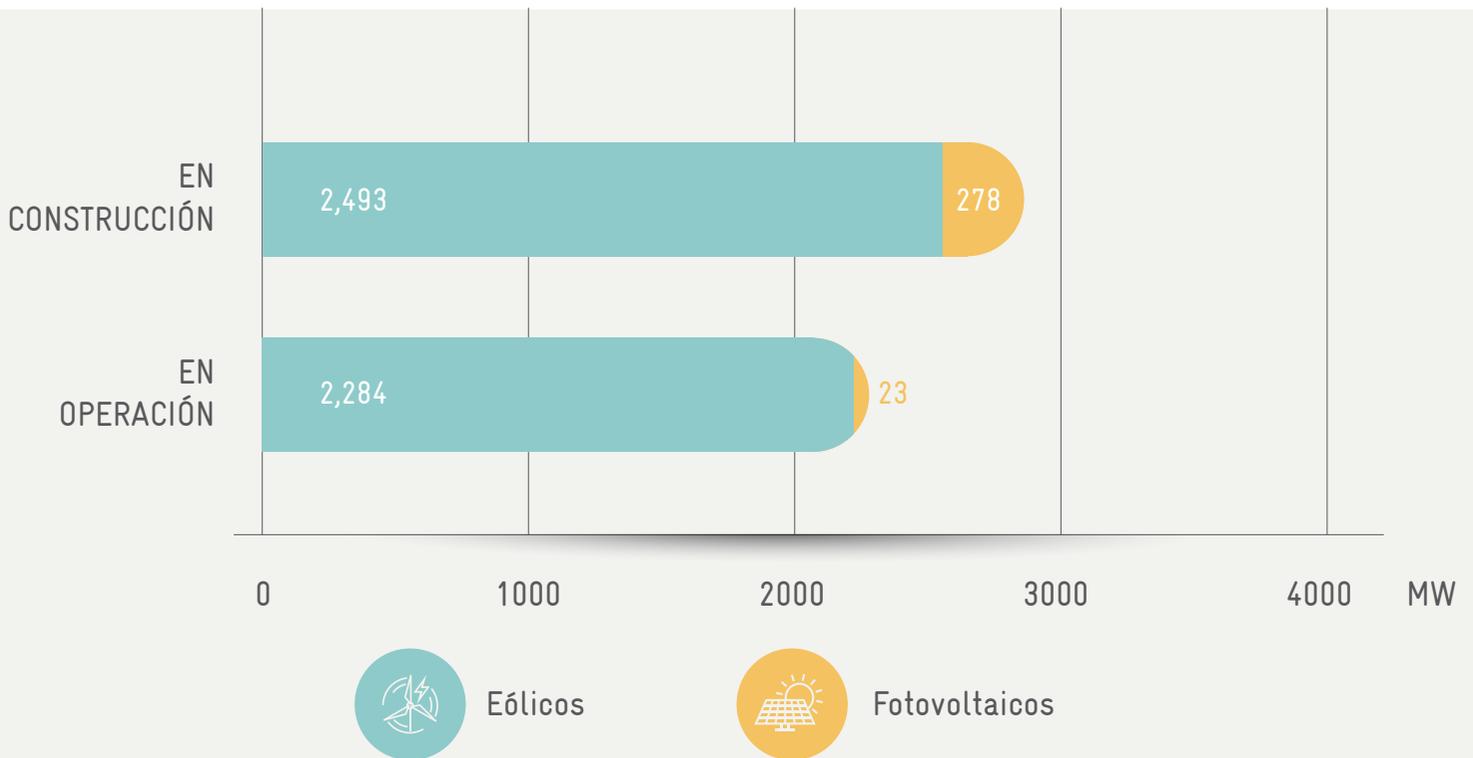


Ilustración 1. Proyectos de Autoabastecimiento hasta junio 2016 (Fuente: CRE)

La tecnología renovable que dominó en el autoabastecimiento fue la eólica en los proyectos operando y el 90% de los proyectos en construcción. Sin embargo, sólo representaron el 3.1% de la capacidad total del 2016. La modalidad de autoabastecimiento dejó de existir con la Reforma Energética.

Ejemplos de empresas en el país, que en menor o mayor medida utilizaron la modalidad de autoabastecimiento para comprar energía renovable: Barcel, Bimbo, CEMEX, Cementos Moctezuma, Costco, Cinemex, Rotoplas, Nissan, Walmart, entre otras. Las empresas pertenecen a una gran diversidad de sectores y tamaños: manufac-

tura (principalmente), retail, alimentos y bebidas, minería, entre otros.

En México, además de la campaña de Compras Corporativas de la CEM, descrita, existen otras iniciativas que buscan promover que las empresas del sector privado compren más energía renovable.

GIZ-DKTI:

En 2015 el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) encargó a la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) la implementación del Programa Energía Solar a Gran Escala en México (DKTI Solar) en el marco de la Iniciativa Alemana de Tecnologías para la Protección del Clima (Deutsche Klimatechnologieinitiative DKTI). El objetivo del programa es mejorar las condiciones tecnológicas, financieras y organizacionales para la aplicación de la energía solar a gran escala en México. En este marco, el programa DKTI Solar apoya a la SENER y el sector privado mexicano en realizar estudios, capacitaciones y eventos que faciliten que las empresas aumenten su consumo de energías renovables. El programa está buscando acercamiento a asociaciones industriales para apoyarles en capacitar a sus miembros.

REBA MÉXICO

La Alianza de Compradores de Energía Renovable (REBA por sus siglas en inglés) es una alianza empresarial impulsada por WWF México que ayuda a las empresas a identificar oportunidades a partir de la reciente reforma energética con el fin de garantizar acceso a fuentes confiables y competitivas de electricidad renovable. REBA MX es una iniciativa centrada en la colaboración y el aprendizaje entre pares que ofrece un espacio de confianza para compartir lecciones, identificar mejores prácticas y plantear demandas colectivas a los generadores de electricidad y el gobierno con el fin de garantizar un despliegue rápido de alternativas renovables para la industria en México. REBA MX se conforma tras el gran éxito de la iniciativa REBA en Estados Unidos que hoy agrupa a más de 100 empresas compradoras de energía renovable.

CEIA MÉXICO

El Acelerador de Inversión de Energía Limpia (CEIA) tiene como objetivo facilitar el desarrollo de energías renovables. Con la visión de apoyar y acompañar al sector privado en la transición hacia ER; mediante el desarrollo de capacidades internas: comprensión del marco regulatorio, desarrollando guías explicativas de las diferentes opciones para lograrlo, modelos y herramientas que faciliten la implementación. Las actividades del CEIA para movilizar financiamiento a proyectos de ER se enfocan en eliminar las barreras en:



- Consumidores: crear una demanda informada del sector privado



- Financiamiento: desarrollo de productos financiero y proyectos listos para inversión



- Marco regulatorio: mejorar el esquema regulatorio

EL CEIA es una iniciativa co-liderada por el Laboratorio de Energía Renovable de EE.UU. (NREL), Allotrope Partners y WRI; se está implementando en mercados emergentes: Colombia, Filipinas, Indonesia, México y Vietnam. En México la coordinación la realiza WRI-México.





Todas estas iniciativas (GIZ, REBA y WRI) y la de SENER con la campaña de la CEM, organizaron, en octubre del 2017, el **primer taller de compras corporativas** en México en el cual participaron asociaciones del sector privado, suministradores de energía y desarrolladores de proyectos renovables. Se identificaron las barreras para transitar a las energías renovables por parte del sector privado:



Conocimiento y Capacitación:

en general los actores demandaron acompañamiento para el entendimiento del nuevo marco regulatorio. Por su parte, el sector privado necesita capacitación del nuevo marco regulatorio y conocer las modalidades de compra de energía.



Financiamiento:

En segundo lugar, surgió la necesidad de involucrar a las instituciones financieras con el fin de mostrar el nuevo esquema y modelos de negocio. Además, de diseñar herramientas financieras (p.ej. esquemas de garantía, fondos de primeras pérdidas) acordes con la nueva realidad, al menos, en lo que se genera un track record.



Marco regulatorio (regulación o lineamientos): Por último, se identificó que falta perfeccionar o modificar ciertas regulaciones del marco regulatorio.

2 LA REFORMA ENERGÉTICA

El Decreto de reformas a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 20 de diciembre de 2013, inició un proceso gradual de transformación y apertura de la industria eléctrica en México. Como pilar de esta transformación, el 11 de agosto de 2014 se publica la Ley de la Industria Eléctrica (LIE), que entre otras cosas:

- Sienta las bases para la estricta separación legal en las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización y la proveeduría de insumos.
- Decreta al Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) como organismo descentralizado, que tiene a su cargo el control operativo del Sistema Eléctrico Nacional, el Mercado Eléctrico Mayorista y el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión (RNT) y las Redes Generales de Distribución.
- Establece los Certificados de Energías Limpias como instrumento para promover nuevas inversiones en energías limpias y transformar las metas nacionales de generación limpia de electricidad en obligaciones individuales.

En agosto 2014 se publica también la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética (LORCME) que regula la organización y funcionamiento de los Órganos Reguladores que son la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH).

El 8 de septiembre de 2015, la Secretaría de Energía (SENER) publica las primeras Bases del Mercado Eléctrico, disposiciones que contienen los principios de diseño y operación del Mercado Eléctrico Mayorista. La Ley de Transición Energética (LTE), publicada el 24 de diciembre de 2015, fija como meta una participación mínima de energías limpias en la generación de energía eléctrica del 25 por ciento para el año 2018, del 30 por ciento para 2021 y del 35 por ciento para 2024. La LTE también mandata el primer análisis de los beneficios de la generación limpia distribuida y otorga a SENER la facultad para proponer mecanismos de apoyo, estímulos fiscales o financieros, que permitan promover inversiones en materia de eficiencia energética y generación distribuida.



El 11 de enero de 2016, la SENER publica los términos para la estricta separación legal de la CFE, con el fin de facilitar a esta empresa productiva del estado (EPE) la participación eficaz y competitiva en la industria eléctrica. Con este andamiaje de leyes, reglamentos, lineamientos y disposiciones, el miércoles 27 de enero de 2016 inicia operaciones el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM).

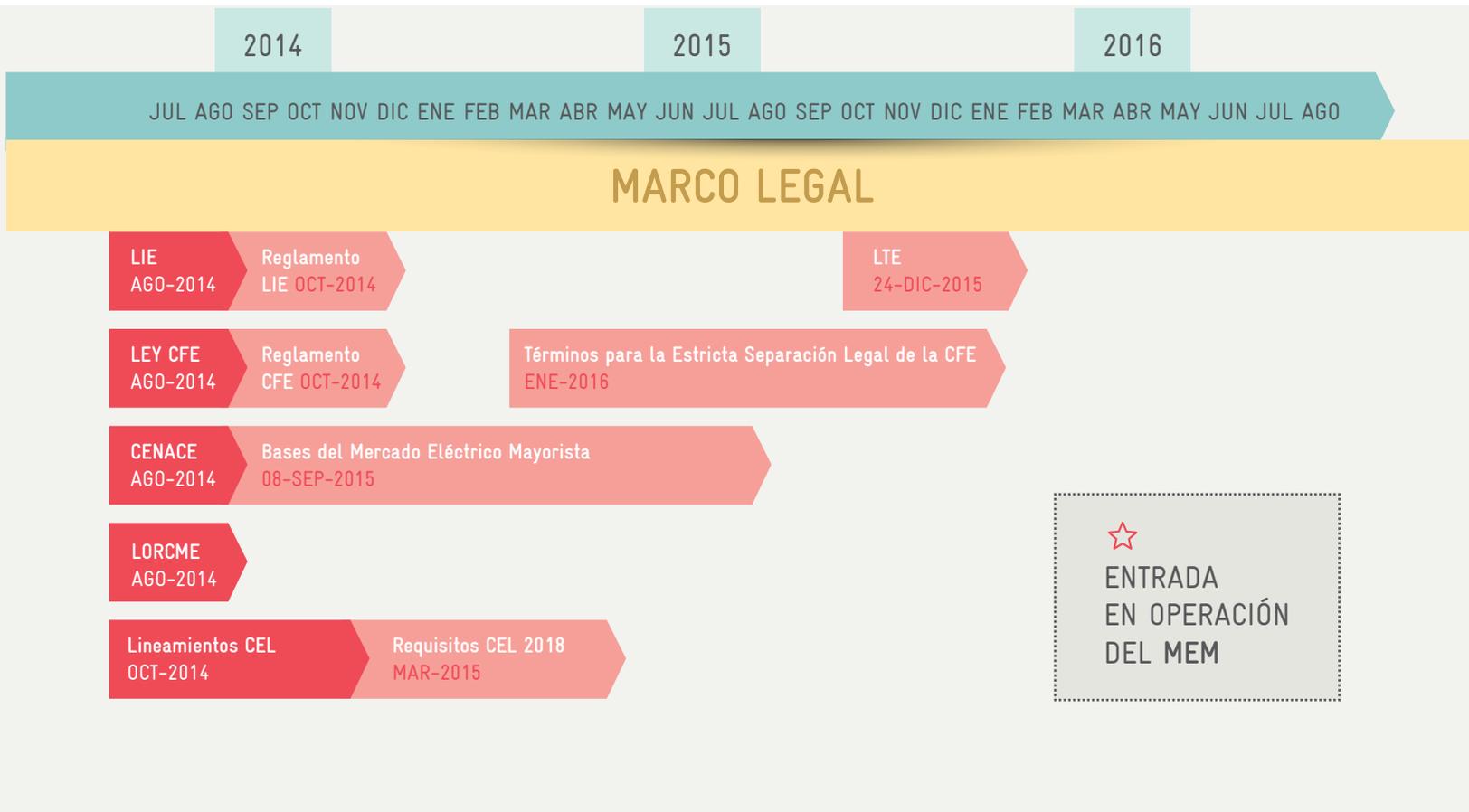


Figura 1. Principales publicaciones de la Reforma Energética hasta la entrada en operación del MEM (Fuente: Elaboración propia)

2.1 LA ESTRUCTURA DEL NUEVO MERCADO MAYORISTA Y SUS PARTICIPANTES

El Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) es un mercado operado por el CENACE en el que los participantes pueden realizar transacciones de compraventa de energía eléctrica, Servicios Conexos, Potencia, Derechos Financieros de Transmisión (DfT), Certificados de Energías Limpias (CELs) y demás productos requeridos para el funcionamiento del Sistema Eléctrico Nacional. Para participar directamente en el MEM es necesario celebrar un contrato con el CENACE en una de las siguientes modalidades (ver Figura 2):

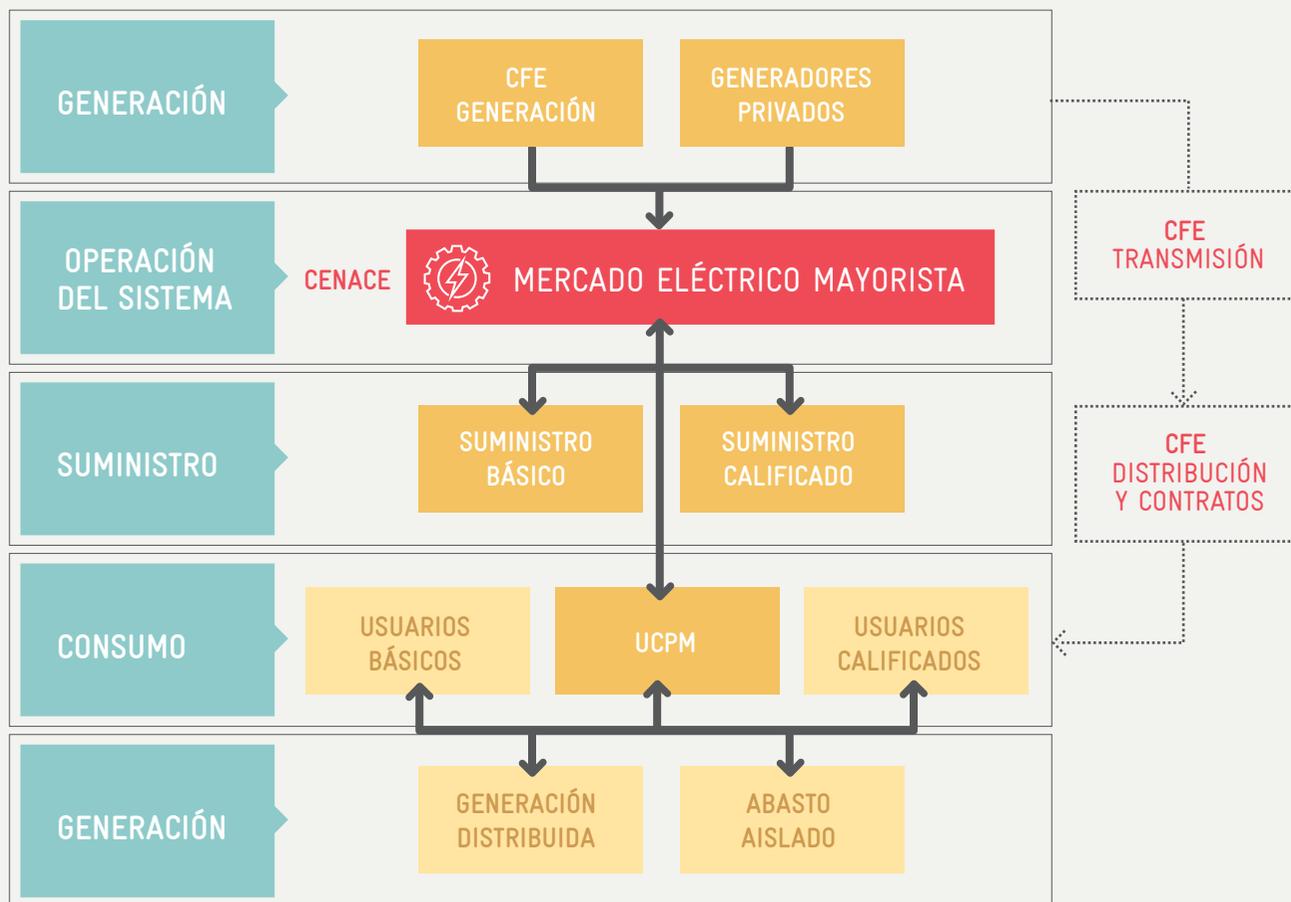


Figura 2. Estructura del nuevo mercado eléctrico (Fuente: Elaboración propia)

GENERADOR

Representa una o más Centrales Eléctricas.

USUARIO CALIFICADO PARTICIPANTE DEL MERCADO (UCPM)

Representa sus propios Centros de Carga para consumo propio o para el consumo dentro de sus instalaciones. Es decir, opera directamente en el MEM comprando en tiempo real o con contratos bilaterales con Generadores.

SUMINISTRADOR DE SERVICIOS BÁSICO (SSB)

Representa a los Usuarios Básicos. Al inicio de 2018, sólo existe el suministrador básico: CFE-Básico

SUMINISTRADOR DE SERVICIOS CALIFICADO (SSC)

Representa a los Usuarios Calificados que no participan directamente en el MEM.

SUMINISTRADOR DE ÚLTIMO RECURSO (SUR)

Representa a los Usuarios Calificados por tiempo limitado, con la finalidad de mantener la continuidad del servicio cuando un Suministrador Calificado deje de prestar el Suministro. En la práctica, todos los SUR son también Suministrador Calificado, y al inicio de 2018, el único SUR es CFE suministro básico.

COMERCIALIZADOR NO SUMINISTRADOR

Realiza transacciones en el MEM sin representar activos físicos. Compran energía y productos asociados de generadores para venderla a suministradores, y funcionan como "bróker". No está facultado para suministrar a los usuarios finales (básicos o calificados).



2.2 SEGMENTACIÓN DE USUARIOS EN LA NUEVA ESTRUCTURA DEL MERCADO

La reforma energética se diseñó segmentando a los usuarios finales en diferentes niveles de demanda, permitiendo mayor flexibilidad, participación y toma de riesgo aquellos usuarios con mayor demanda, y protegiendo al resto con esquemas regulados. Por esta razón, las alternativas de compras corporativas de Energías Renovables se diferencian para Usuarios Básicos, Usuarios Calificados y Usuarios Calificados Participantes del Mercado (UCPM).

USUARIOS BÁSICOS

Los Usuarios Básicos son aquellos consumidores que no cumplen con una demanda igual o mayor a 1 MW o, en caso de cumplirla, aquellos que deciden no registrarse como Usuarios Calificados. El Suministrador Básico representa a los Usuarios Básicos en el MEM para la compraventa de energía y otros productos y recupera sus costos por medio de una tarifa regulada por la CRE. La empresa productiva subsidiaria CFE Suministro de Servicios Básicos es la única empresa proporcionando este servicio y hasta diciembre de 2017, lo hacía bajo el esquema tarifario anterior. En noviembre de 2017, la CRE publicó las Tarifas Finales del Suministro Básico, las cuales representan un cambio importante para los Usuarios Básicos comerciales e industriales que buscan entender los impactos y oportunidades de la reforma energética para su negocio (el apartado 2.3 detalla los principales cambios al esquema tarifario).

USUARIOS CALIFICADOS

Los Usuarios Calificados son aquellos con demanda igual o mayor a 1 MW que deciden o están obligados a registrarse ante la CRE. Sólo están obligados a ser Usuarios Calificados los centros de carga que no contaban con contrato de suministro antes del 11 de agosto del 2014 y que cumplen con los requisitos técnicos de demanda. Los Suministradores Calificados representa a los Usuarios Calificados en el MEM para la compraventa de energía y otros productos y recupe-

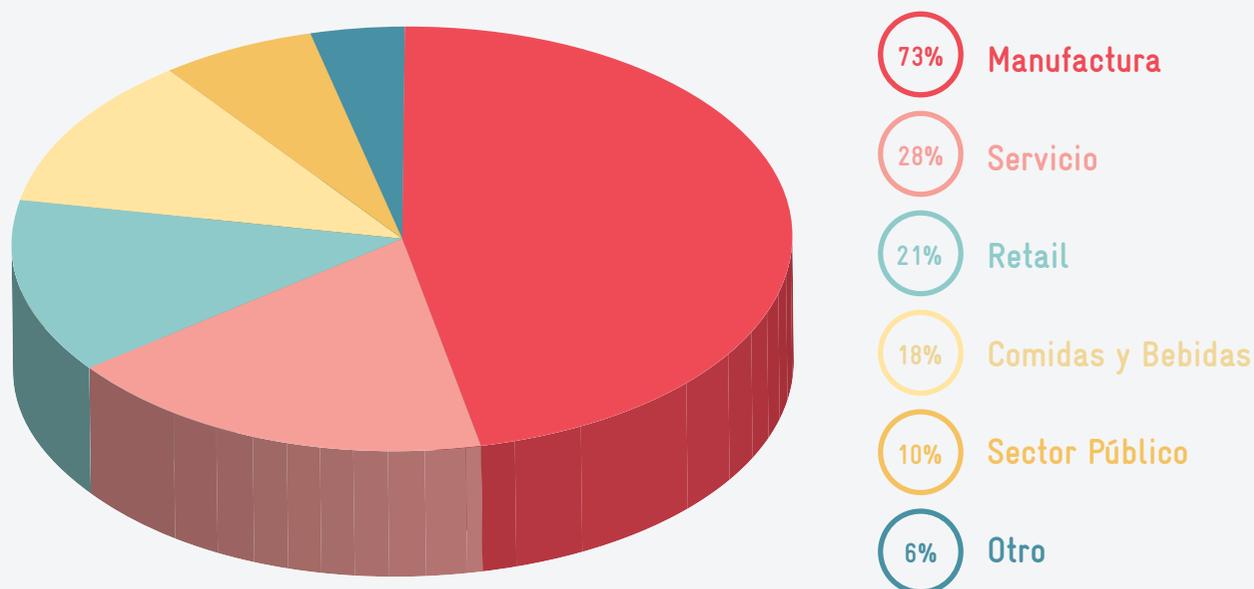


Figura 3. Registro por sector empresarial

ran sus costos por medio de tarifas no reguladas, que son negociadas libremente en contratos de suministro. El objetivo de permitir esta libre competencia es que los Usuarios Calificados puedan negociar mejores condiciones que las que reciben por medio del Suministro Básico a la tarifa regulada.

Al 27 de febrero de 2018, El CENACE reporta 27 Suministradores Calificados que cuentan con contrato para participar en el MEM, 9 en operación y 18 en proceso (ver Anexo 1). Por su parte la CRE reporta 136 registros

de Usuarios Calificados con estatus de inscritos y 18 pendientes⁷ al 1 de marzo de 2018. Dentro de los registros inscritos y pendientes se encuentran empresas de diversos sectores como se muestra en la Figura 3.

Dentro del sector manufactura, el subsector automotriz aporta mayor número de registros. En servicios, se destacan las empresas relacionadas con bombeo o purificación de agua. Por último, en todos los sectores se destaca la participación de empresas de diversos tamaños.

⁷ Además, existen 19 registros no inscritos y uno suspendido.



AGREGACIÓN DE CARGAS

La Ley de la Industria Eléctrica permite la agregación de centros de carga con la finalidad de cumplir con el requisito de demanda. En un principio, la Secretaría de Energía solamente permitió la agregación de centros de carga en media y alta tensión, sin embargo, a partir de marzo de 2017 se extendió la agregación de centros de carga en baja tensión. Para determinar la demanda a ser agregada, la Secretaría de Energía estableció criterios basados en la tensión de interconexión, existencia previa o no de un contrato de suministro y el tipo de medidor con el que se cuenta.

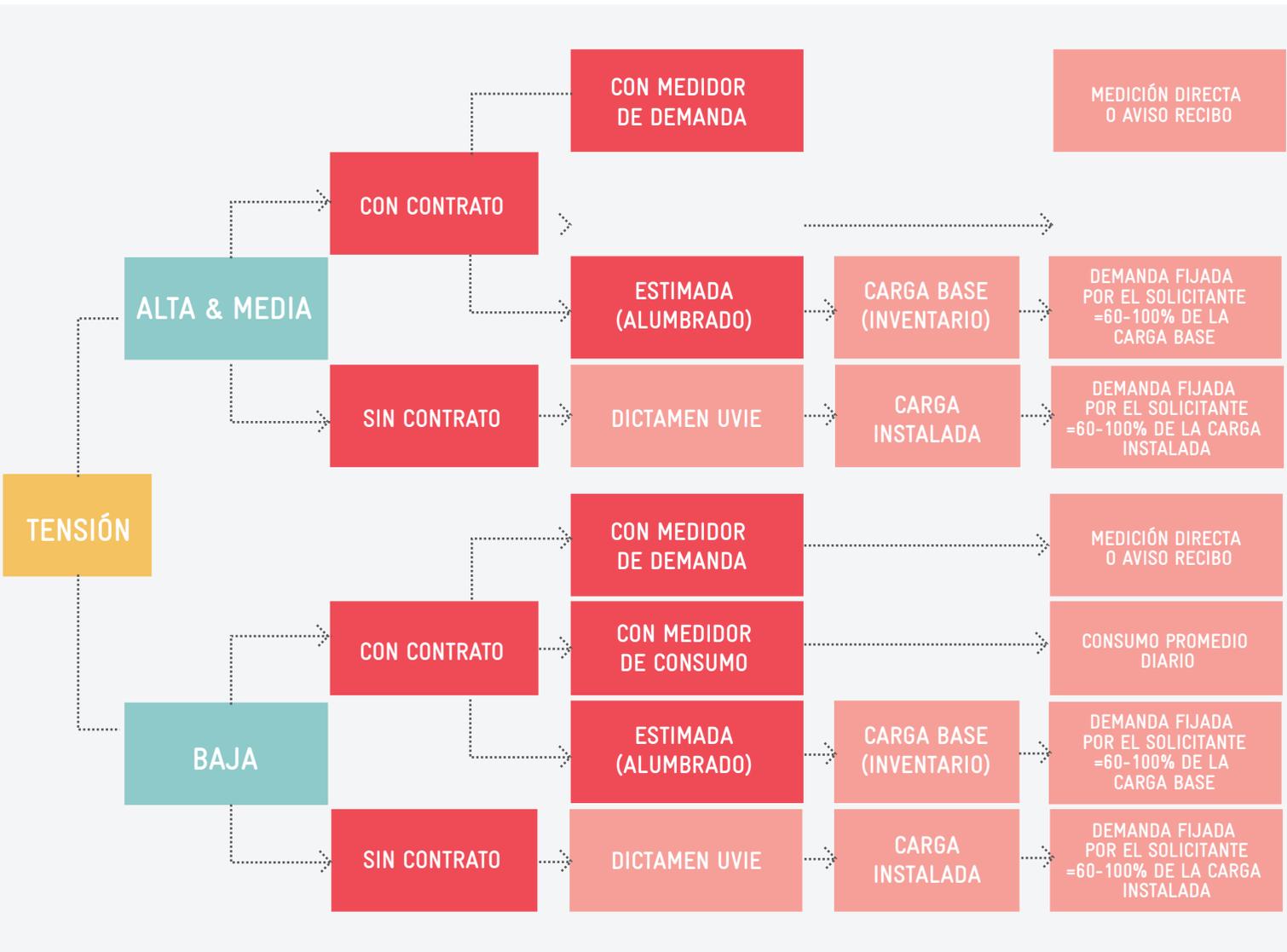


Figura 4. Concepto de Demanda para agregación de Centros de Carga (Fuente: MLED)

Los requisitos para agregar centros de carga son los siguientes:

1. Los centros de carga deben pertenecer a una persona moral o al mismo Grupo de Interés Económico;
2. Los centros de carga deben estar incluidos en un contrato de suministro básico o de conexión en baja, media o alta tensión, o requerir el suministro en cualquiera de dichos niveles;
3. Cada centro de carga a ser agregado debe registrar cuando menos una demanda de 25 kW; y
4. Cada centro de carga a ser agregado deberá contar con las características de medición establecidas por las Reglas de Mercado o en las disposiciones que al efecto emita la Comisión Reguladora de Energía.

USUARIO CALIFICADO PARTICIPANTE DEL MERCADO (UCPM)

Los usuarios con una demanda de potencia superior a 5 MW y consumo energético anual de por lo menos 20 GWh, pueden optar por constituirse como Usuarios Calificados Participantes del Mercado – UCPM. Con esta calificación, pueden participar directamente en el MEM, sin intermediario (suministrador calificado). La compra de energía y productos asociados se puede hacer de manera directa con un generador, en una subasta de mediano y largo plazo, y/o al Mercado Eléctrico Mayorista de corto plazo.

En el diseño del mercado se asume que los UCPM son usuarios sofisticados capaces de monitorear sus necesidades en energía, potencia, CEL y otros servicios conexos, y tienen la capacidad para negociar y adquirir energía directamente en el mercado sin necesidad de contratar a un suministrador. Para ello, el usuario tendrá que:

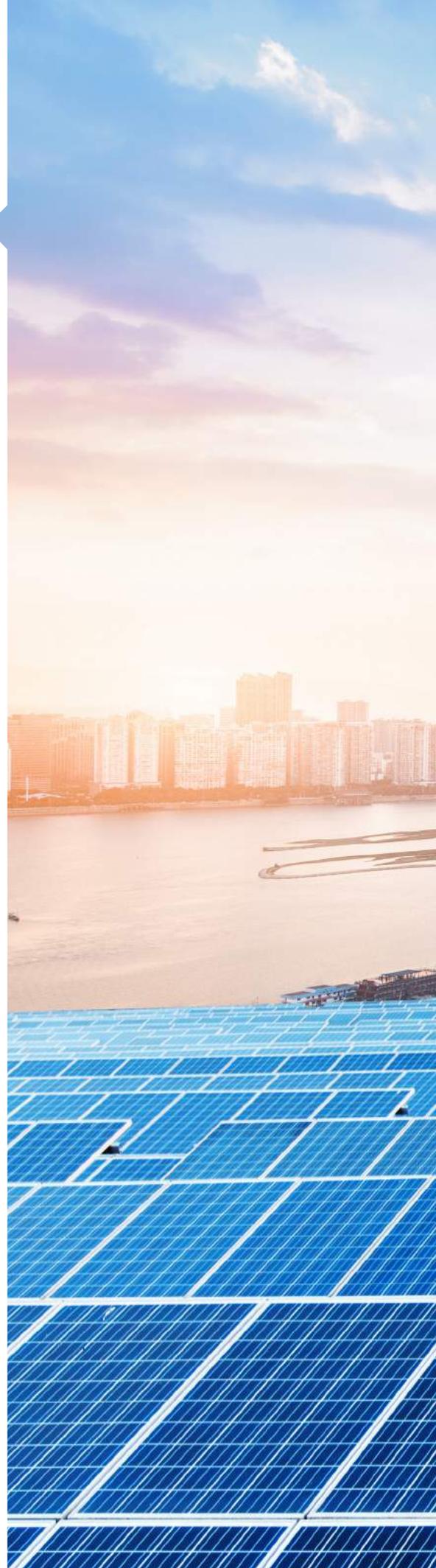
- Estar inscrito en el Registro de Usuarios Calificados de la CRE;
- Cumplir con los requisitos de demanda de potencia y consumo de energía establecidos en la Base 3.4.2 de las Bases del Mercado (una demanda de potencia mínima de 5 MW y un consumo anual de energía de 20 GWh). Si bien el consumo de energía puede conocerse directamente de las facturas expedidas por el suministrador actual, probablemente será necesario contratar una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) para conocer la demanda de potencia;
- Firmar un Contrato de Participante de Mercado con el CENACE.



A partir del día siguiente a la notificación de su inscripción en el Registro de Usuarios Calificados de la CRE el Usuario Calificado dispondrá de 60 días naturales para informar a la CRE, a través de su plataforma electrónica, sobre la firma del Contrato de Participante de Mercado, lo cual le conferirá el estatus de Usuario Calificado Participante del Mercado. Si al finalizar el plazo anterior el Usuario Calificado no hubiere notificado a la CRE sobre la firma del contrato con CENACE ni la contratación del suministro con un Suministrador de Servicios Calificados (en caso de no alcanzar el umbral para ser PM), se le asignará automáticamente un Suministrador de Último Recurso, el cual aplica tarifas mucho más elevadas que los otros tipos de suministradores.

Es importante destacar que, al ser participantes del mercado, los UCPM deben cumplir ante el CENACE diversos requisitos formales adicionales a los de los usuarios finales y usuarios calificados convencionales, como son:

- La entrega de garantías para respaldar sus operaciones en el mercado, y que variarán en función de su consumo de energía y demanda de potencia esperados;
- Cumplir con la obligación de adquirir Certificados de Energías Limpias (CEL) en un monto proporcional a su consumo de energía, una responsabilidad que de otro modo recae en el Suministrador.







2.3 TARIFAS FINALES DEL SUMINISTRO BÁSICO

Los Usuarios Básicos son aquellos consumidores representados por un Suministrador Básico a una tarifa regulada. Con este fin, el 23 de noviembre 2017 la CRE publicó la metodología del cálculo y ajuste de las Tarifas Finales del Suministro Básico (TFSB o tarifa reguladas), aplicadas desde diciembre 2017. El objetivo de este nuevo esquema es principalmente asegurar la estabilidad de precios y su predictibilidad. Para permitir a los usuarios familiarizarse con el nuevo esquema, se estableció un periodo de 5 meses de introducción gradual de la facturación con la nueva metodología, que será ajustada con respecto a la facturación tendencial de los usuarios.

MES	FACTURACIÓN CON ACTUALIZACIÓN TENDENCIAL	FACTURACIÓN CON NUEVA METODOLOGÍA
DICIEMBRE 2017	80%	20%
ENERO 2018	60%	40%
FEBRERO 2018	40%	60%
MARZO 2018	20%	80%
ABRIL 2018	0%	100%

Tabla 2. Periodo de transición tarifario
(Fuente: Acuerdo A/061/2017)

El nuevo esquema tarifario agrupa a los usuarios con características similares de consumo, nivel de tensión y características físicas, estableciendo 17 Divisiones geográficas y doce categorías⁸, como se muestra a continuación.

DIVISIONES	NUEVA TARIFA	DESCRIPCIÓN	TARIFA ANTERIOR
Baja California	PDBT	Pequeña demanda baja tensión hasta 25kW-mes	2,6
Baja California Sur	GDBT	Gran demanda baja tensión mayor a 25 kW-mes	3,6
Bajío	GDMTO	Gran demanda en media tensión ordinaria	OM, 6
Centro Occidente	GDMTH	Gran demanda en media tensión horaria	HM,HMC, 6
Centro Oriente			
Centro Sur			
Golfo Centro			
Golfo NORte			
Jalisco			
Valle de México Centro			
Valle de México Norte			
Valle de México Sur			
Noroeste			
Norte			
Oriente			
Peninsular			
Sureste			

Figura 5. Divisiones y categorías (Fuente: Acuerdo A/058/2017, CRE)

La tarifa regulada está compuesta por todos los costos de la cadena de valor: transmisión, distribución, operación del CENACE, Servicios Conexos no incluidos en el MEM (SCnMEM), operación del Suministrador de Servicios Básicos y generación.

Transmisión: cargo en MXN/kWh diferenciado por nivel de tensión.

CENACE: cargo en MXN/kWh para las 12 categorías tarifarias y 17 divisiones.

SCnMEM: se aplica un cargo de 0.0054 MXN/kWh para las 12 categorías tarifarias y 17 divisiones, hasta que se emita la regulación tarifaria correspondiente.

Distribución: se aplican únicamente a usuarios en media y baja tensión; considera cargos por energía (MXN/kWh) o demanda (MXN/kW), dependiendo de la categoría tarifaria.

Suministro: se aplica un monto mensual fijo (por usuario) independiente del nivel de consumo o demanda del usuario. Este costo es por estar interconectado a la red de transmisión o distribución; se cobra incluso si el usuario no consume.

Generación: es el costo más representativo, por lo mismo se debe estar monitoreando constantemente; se compone de un cargo por energía y un cargo por capacidad.

⁸ Por el momento la metodología no tiene efectos sobre los sectores doméstico y agrícola, que representan el 90% de los consumidores.



a. **Energía:** se aplica un monto variable (MXN/kWh), que puede ser único o en base a periodos (horarios) de consumo (base, intermedio, punta y semipunta), dependiendo de la categoría tarifaria.

b. **Capacidad:** se asigna basado en consumo de energía (MXN/kWh) o demanda máxima (MXN/kW) dependiendo de la categoría tarifaria.

	TRANSMISIÓN	CENACE	SCnMEM	DISTRIBUCIÓN	SUMINISTRO	GENERACIÓN	
						ENERGÍA	CAPACIDAD
ACUERDO	A/045/2015	A/068/2017	A/058/2017	A/074/2015	A/058/2017	A/061/2017	A/061/2017
PERIODO DE ACTUALIZACIÓN	01-ENE-16 hasta 31-DIC-18 (o respectiva actualización)	01-ENE-18 hasta 28-FEB-18 (o respectiva actualización)	Hasta que se expida la regulación tarifaria correspondiente	01-ENE-16 hasta 31-DIC-18 (o respectiva actualización)	01-DIC-17 hasta 31-DIC-18	MENSUAL	MENSUAL
CARGO	\$/kWh	\$/kWh	\$/kWh	a. \$/kWh para PDBT b. \$/kW para GDBT, GDMTO y GDMTH	\$/mes (por usuario)	a. \$/kWh Único para PDBT, GDBT, GDMTO b. \$/kW Horario para GDMTH	a. \$/kWh para PDBT b. \$/kW Demanda máxima c. \$/kW Demanda máxima coincidente para GDMTH
DIFERENCIA GEOGRÁFICA (POR DIVISIÓN)	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI
OTROS ELEMENTOS	Aplica por nivel de tensión: Tensión ≥ 220kV Tensión < 220kV	Aplica a todas las categorías tarifarias y 17 Divisiones	Aplica a todas las categorías tarifarias y 17 Divisiones	Aplican únicamente a usuarios de media y baja tensión	Independiente del nivel de consumo o demanda del usuario	Parámetros (Actualización anual o cuando se tenga nueva información): a. Perfiles de Carga b. Periodos Horarios c. Factores de Carga d. Factores de pérdida Variables (Actualización mensual): a. Precios Marginales Locales (PML) b. Costos de generación y c. Mercado de energía (energía consumida y usuarios atendidos)	

Figura 6. Elementos de la nueva estructura tarifaria (Fuente: CRE, Análisis propio)

En el Anexo 2 se describe y desglosa la composición de las tarifas PDBT, GDBT, GDMTO y GDMTH (antes tarifas 2, 3, OM, HM y H-MC respectivamente), el comportamiento histórico previo a la reforma y los primeros meses con la nueva metodología.

3 ALTERNATIVAS PARA COMPRAS CORPORATIVAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

Pese a que la reforma energética avanza en su implementación, muchos consumidores siguen inciertos de los impactos y oportunidades que tendrá para ellos. El propósito de este apartado es describir las diferentes alternativas (modalidades) para compras corporativas de Energías Renovables, resumidas a continuación:

- I. Certificados de Energías Limpias
- II. Generación en sitio (detrás del medidor)
 - A. Generación Limpia Distribuida
 - B. Abasto Aislado
 - C. Generación Local
- III. Generación remota
- IV. Cambio de Suministrador (tarifas verdes)
- V. Participar directamente en el MEM

USUARIOS BÁSICOS USUARIOS CALIFICADOS UCPM	
I. CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS	
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa como Entidad Voluntaria • Desarrollador • Mercado de CEL
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de adquirir • Flexibilidad geográfica • Precios bajos (basado en las primeras subastas)
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • No ayuda como cobertura contra fluctuación de precios de electricidad • Depende de disponibilidad y precios del mercado

3.1 CERTIFICADOS DE ENERGÍAS LIMPIAS

La primera alternativa es la adquisición de Certificados de Energías Limpias (CEL). Los CEL son un instrumento creado por la LIE que consiste en un título que acredita la producción de un 1 MWh generado a partir de Energías Limpias. Sirve para cumplir los requisitos anuales establecidos por la SENER, que, multiplicados por el consumo anual de los Participantes Obligados, determina la Obligación de CEL por liquidar. Los CEL son un instrumento de fomento, que representan una fuente adicional de ingreso para generadores de energías limpias.



Como instrumento de mercado, su precio es variable conforme al equilibrio de oferta y demanda. En el lado de la oferta están los Generadores Limpios⁹, quienes tienen derecho a recibir 1 CEL por cada MWh generado sin el uso de combustibles fósiles, siempre y cuando las centrales eléctricas limpias hayan entrado en operación después del 11 de agosto de 2014 o se trate de proyectos de expansión de centrales eléctricas limpias operando antes de esta fecha.

En el lado de la demanda (consumidores): los Suministradores (Básico y calificados), los Usuarios Calificados

Participantes del mercado (UCPM), Usuarios Finales en abasto aislado, así como los titulares de Contratos de Interconexión Legados, son los Participantes Obligados a cumplir con el requisito. Es decir, los Usuarios Básicos y Calificados que no tengan Contratos de Interconexión Legados o generen su energía en Abasto Aislado, no están obligados a cumplir con el requisito de CEL. Adicionalmente, la regulación permite la participación de personas físicas o morales no obligadas, que desean incrementar su consumo de energías limpias como Entidades Voluntarias (ver Figura 3).



Figura 3. Demanda y Oferta en el Mercado de CEL (Fuente: Elaboración propia basada en SENER)

⁹ Los Generadores Limpios que hacen uso de combustibles fósiles, reciben 1 CEL por cada MWh generado multiplicado por el porcentaje de energía libre de combustible (ELC) y los generadores limpios distribuidos reciben un CEL por cada MWh generado dividido por el Porcentaje de Energía Entregada (PEE).

La SENER tiene la atribución de determinar el Requisito de CEL durante los primeros tres meses de cada año, que deberá ser cubierto para el tercer año posterior. El porcentaje definido para el Requisito de CEL es el cociente entre la Obligación, calculada como la generación estimada para cumplir con las Metas de Energías Limpias menos la generación estimada de las Centrales Eléctricas Limpias que no cumplen con los requisitos para recibir CEL, y el consumo de los Participantes Obligados. El primer requisito se estableció en el 2015 en 5% para cumplirse en el 2018. Los requisitos establecidos no pueden disminuir, sino tienen que mantenerse o incrementarse para años posteriores. En apego a lo anterior, en 2016 se incrementó el requisito a 5.8%, y en 2017 se determinó para los siguientes tres años en 7.4%, 10.9% y 13.9%, como se muestra en la Figura 4.

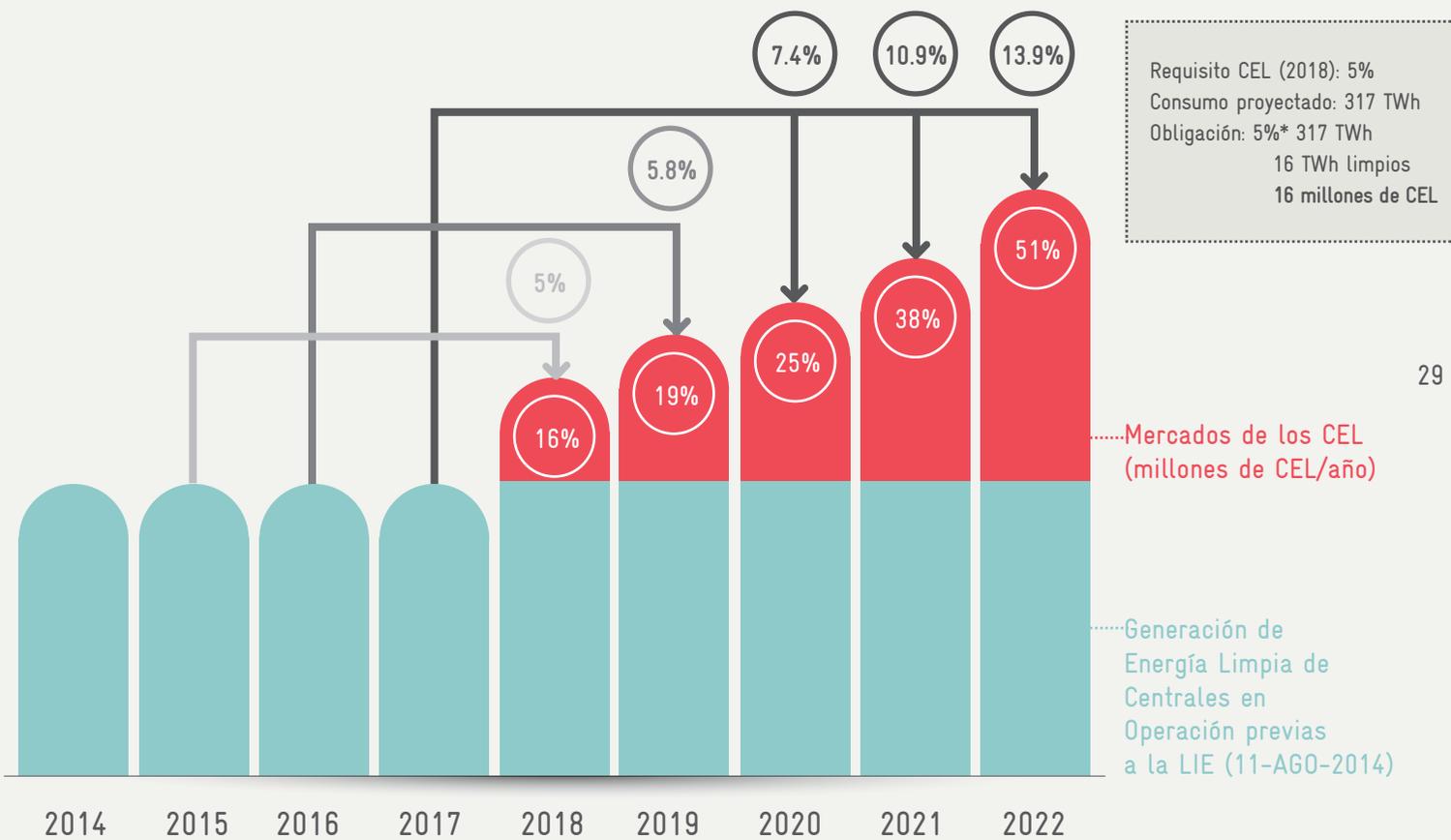


Figura 4. Requisitos publicados por la SENER (Fuente: Elaboración propia)



La Obligación en TWh es igual al mercado base de CEL (en millones de CEL al año), que la SENER estima en 13 millones de CEL en 2018, ampliándose a 45 millones de CEL en 2022. Para cumplir con estas obligaciones, las primeras tres subastas de largo plazo adjudicaron una oferta de 5.4, 9.3 y 5.9 millones de CEL que deberán ser entregados en 2018, 2019 y 2020 respectivamente, con precios notacionales entre 5 y 20 USD por CEL¹⁰. La diferencia entre oferta y demanda de cada año deberá ser cubierta por otros Generadores Limpios, aunque es más probable que haya una escasez de CEL en los primeros años.

Finalmente, la CRE aplicará una multa de 6 a 50 salarios mínimos (30 a 230 USD¹¹) por MWh de incumplimiento en la adquisición de CEL, que considerará la gravedad de la infracción en función del porcentaje de incumplimiento y la reincidencia. Es importante resaltar que el pago de la multa no exime al participante de comprar los CEL, que deberá adquirir en el mismo plazo que se da para pagar la multa.

La adquisición de CEL para participantes no obligados considera el registro de la empresa en el Sistema de Gestión de Certificados y Cumplimiento de Obligaciones de Energías Limpias (S-CEL) como Entidad Voluntaria. Los CEL pueden ser adquiridos por usuarios calificados por medio de contratos bilaterales con Generadores Limpios o directamente en el S-CEL. Esta alternativa tiene como beneficios la fácil adquisición, flexibilidad geográfica y precios bajos (considerando los resultados de las primeras subastas). Por otro lado, la adquisición de CEL no ayuda como cobertura contra la fluctuación de precios de electricidad y su precio varía en función de la disponibilidad del mercado.

¹⁰ Muchos CELs vendidos en las subastas vienen con paquetes junto con energía, y por lo tanto es difícil determinar su precio desagregado.

¹¹ Considerando el tipo de cambio a 18.45 MXN/USD

3.2 GENERACIÓN EN SITIO (DETRÁS DEL MEDIDOR)

La nueva estructura de la industria eléctrica separa las actividades de suministro y generación en actividades independientes, abriendo la posibilidad para que consumidores generen su propia electricidad. Se permite a los consumidores (Usuarios Básicos y Calificados) participar en la actividad de generación bajo las siguientes modalidades: Generación Limpia Distribuida y Abasto Aislado.

A. Generación Limpia Distribuida

USUARIOS BÁSICOS USUARIOS CALIFICADOS UCPM	
II. GENERACIÓN EN SITIO (DETRÁS DEL MEDIDOR)	
A. GENERACIÓN LIMPIA DISTRIBUIDA	
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • ESCO (en caso de arrendar) • SSB
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de factibilidad sencilla y rápida instalación • Opción de Net-metering • Económicamente viable en algunas tarifas/divisiones • No requiere permiso de generación • Interconexión de 13 a 18 días
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Sólo aplica para instalaciones menores a 500KW • Depende del recurso local • Potenciales ahorros dependen de tarifa/ división

La Generación Limpia Distribuida aplica a Centrales Eléctricas (CE) limpias menores de 500 kW. No requiere permiso ante la CRE y puede ser instalada por cualquier tipo de consumidor. La regulación establece tres mecanismos de compensación (ver Figura 7):

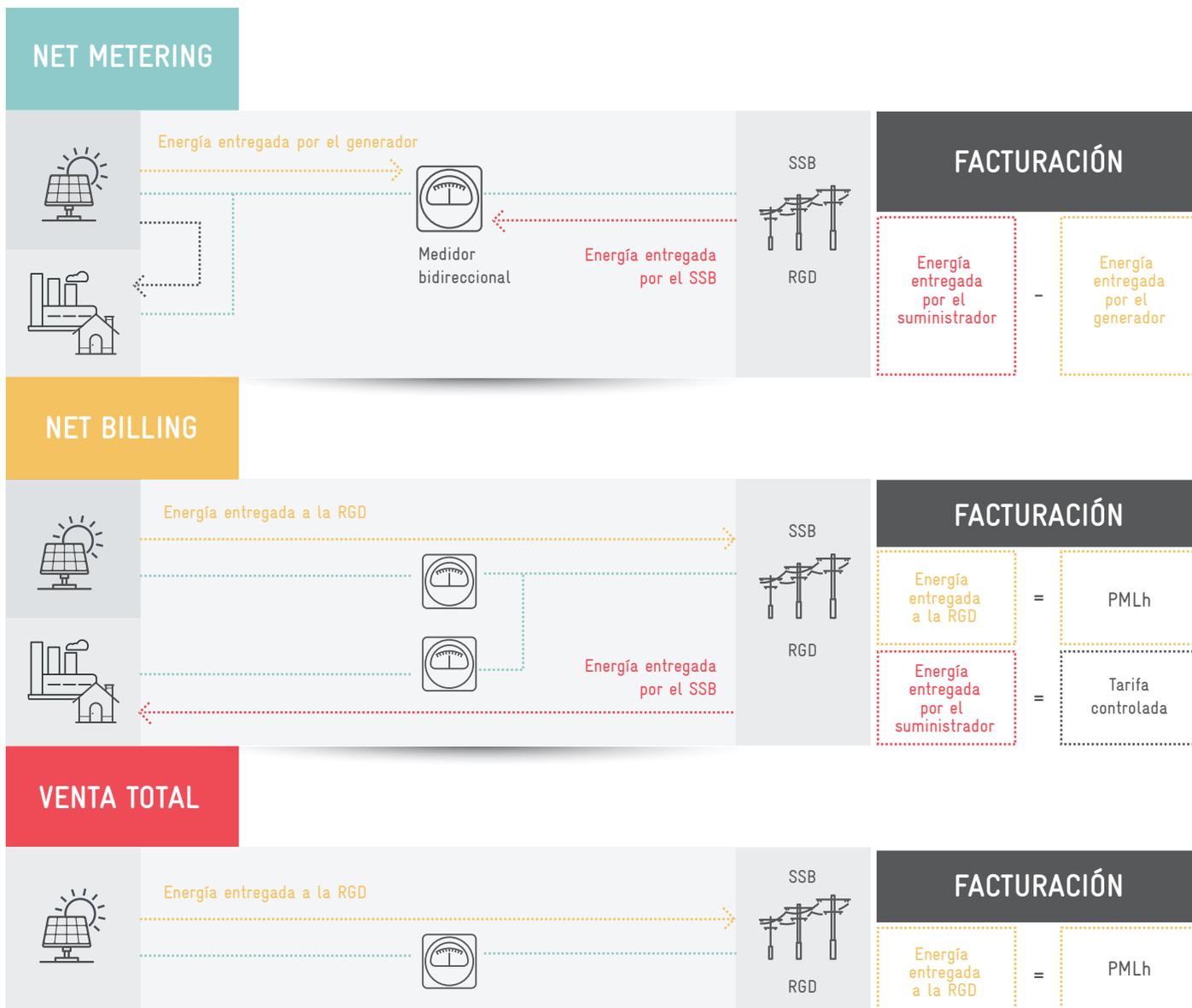


Figura 7. Esquemas de contraprestación para la GLD (Fuente: CRE, adaptación propia)

- **Medición neta de energía (Net Metering):** Considera la diferencia entre la energía entregada por el Suministrador y la energía entregada por el sistema de GLD en un periodo de facturación. Cuando la diferencia es positiva en favor del Suministrador, el consumidor paga el balance a la tarifa contratada y cuando la diferencia es negativa en favor del consumidor, se abona automáticamente a la medición de energía del siguiente periodo de facturación. Por su simplicidad y valor económico, es la primera opción a considerar.

- **Facturación neta (Net Billing):** Considera el valor monetario de los flujos de energía en un periodo de facturación, calculado como la diferencia entre el valor de la energía consumida y el valor de la energía inyectada a la RGD. La energía consumida se cobra a la tarifa contratada (regulada para usuarios básicos) y la energía inyectada a las RGD se paga al Precio Marginal Local (PML) horario del nodo correspondiente.

- **Venta total de energía:** Ocurre en el caso donde no existe un contrato de Suministro (consumo de energía) asociado al mismo Punto de interconexión de la Central Eléctrica. Considera el valor monetario de la energía inyectada a la RGD al Precio Marginal Local horario del nodo correspondiente.

La Generación limpia distribuida (GLD) es una alternativa sencilla y estandarizada para consumidores no especializados que desean generar su propia electricidad. El incremento en este tipo de instalaciones ha sido impulsado por una **disminución en los costos de equipos fotovoltaicos**, los cuales representan el 98% de la tecnología instalada en esta modalidad en México. La factibilidad económica depende en gran medida de la tarifa contratada (tarifa regulada) y, ahora, la ubicación geográfica (División). La evaluación del proyecto incluye la evaluación de los costos del sistema de GLD contra los ahorros futuros de la factura eléctrica durante la vida útil del sistema y calculando el retorno de inversión, TIR y VPN.

La instalación de un sistema de GLD considera, a grandes rasgos, lo siguiente:



Evaluación de factibilidad económica



Solicitud y firma de contrato de Interconexión con el Distribuidor



Firma de contrato entre Suministrador y el Generador (incluyendo elección de contraprestación).

De acuerdo con el Manual, los tiempos máximos para la Interconexión de Centrales Eléctricas con capacidad menor a 0.5 MW es de 13 a 18 días. En el Anexo 3 se puede encontrar un diagrama de flujo con el proceso de interconexión para este tipo de instalaciones.



B. Abasto Aislado y Generación Local

	USUARIOS BÁSICOS USUARIOS CALIFICADOS UCPM	USUARIOS CALIFICADOS UCPM
II. GENERACIÓN EN SITIO (DETRÁS DEL MEDIDOR)		
	B. ABASTO AISLADO	C. GENERACION LOCAL
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • Mercado de CEL • ESCO (en caso de arrendar) • SSB o SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Desarrollador • Mercado de CEL • ESCO (en caso de arrendar) • SSC
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en la Red Particular • Potencial para ahorros en factura eléctrica • Menos dependencia de la red 	<ul style="list-style-type: none"> • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en la Red Particular • Potencial para ahorros en factura eléctrica • Menos dependencia de la red
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de O&M • Requiere una Red Particular • Depende del recurso local y sitio adecuado • Generador y Usuario deben ser del mismo GIE • Excedentes deben ser representados por un Generador en el MEM 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de O&M • Requiere una Red Particular • Depende del recurso local y sitio adecuado • Excedentes deben ser representados por un Generador en el MEM

ABASTO AISLADO

El Abasto Aislado se refiere a la generación o importación de energía eléctrica para la satisfacción del consumo de una misma persona física o moral, o perteneciente a un **mismo Grupo de Interés Económico**, sin transmitir dicha energía por la red eléctrica pública. Considera la interconexión a la red nacional de transmisión o la red nacional de distribución para la **compra de faltantes y venta de excedentes**, siempre y cuando se celebren los contratos de conexión e interconexión correspondientes.

La ventaja del abasto aislado es que la energía eléctrica en la Red Particular no paga cargos por conceptos de Transmisión y Distribución. Esta particularidad puede resultar en un descuento considerable en algunas Divisiones donde los cargos de Distribución son altos (ver anexo 2 de las tarifas reguladas).



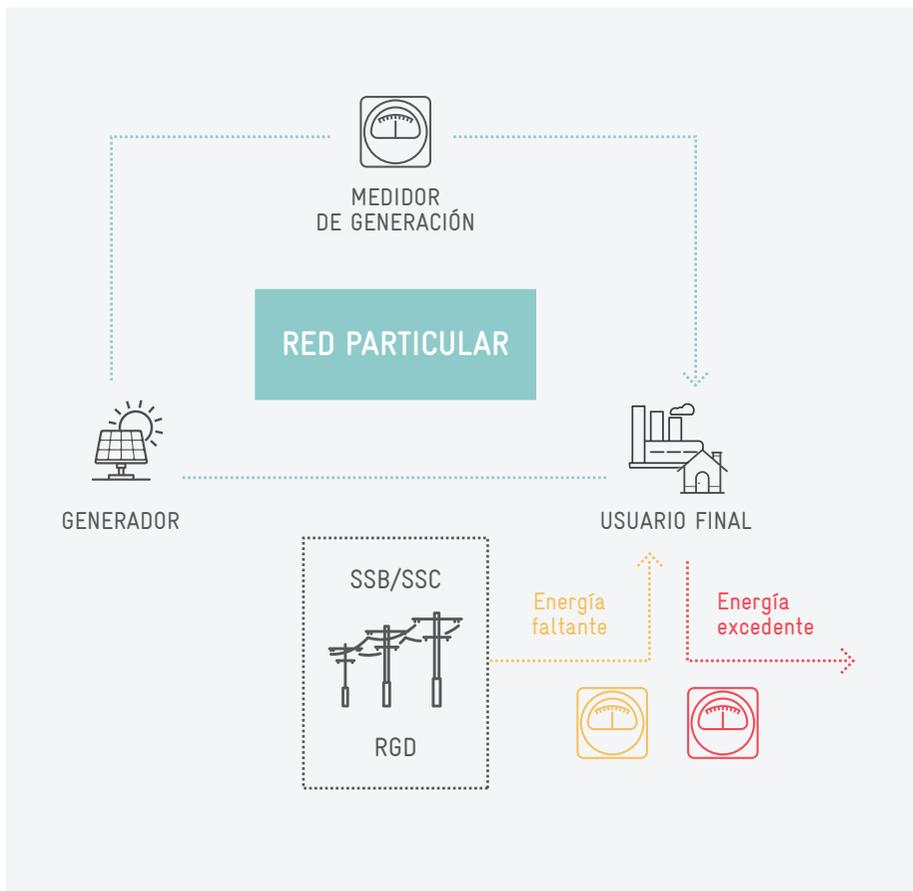
La generación por medio del Abasto Aislado (ver Figura 8) tiene las siguientes características:

Condiciones

- Se lleva a cabo en una Red Particular; y
- Es para consumo de la misma persona física o moral, o del mismo Grupo de Interés Económico.

Usuario Final

- Aplica para Usuarios Básicos, Usuarios Calificados y UCPC
- Debe ser el titular del permiso de Generación
- Debe ser el titular del Centro de Carga
- Puede celebrar contratos con uno o varios terceros para realizar, de manera enunciativa mas no limitativa, el financiamiento, instalación, gestión, operación, ampliación modernización, vigilancia y conservación de la infraestructura necesaria para generar energía eléctrica y entregarla a los Centros de Carga.



Energía Faltante

Puede ser suministrada por:

- Suministrador Básico con tarifa regulada en caso de ser Usuario Básico,
- Suministrador Calificado en caso de ser Usuario Calificado.

Energía Excedente¹³

Debe ser representada en el MEM (en modalidad de Generador) por:

- Suministrador Básico, cuando es Usuario Básico;
- Suministrador Calificado o Comercializador, cuando el Usuario Final es Usuario Calificado;
- Usuario Final cuando es Usuario Final Participante del Mercado.

Energía en la Red Particular

- No paga cargos por Transmisión y Distribución
- Relación contractual directa entre Generador y Usuario Final

Figura 8. Esquemas de abasto aislado
(Fuente: Análisis propio con información de la CRE)

¹³ En caso de que no exista energía excedente, no se requiere representación por parte de un Participante del Mercado en modalidad de Generador, simplificando la complejidad del esquema.

GENERACIÓN LOCAL

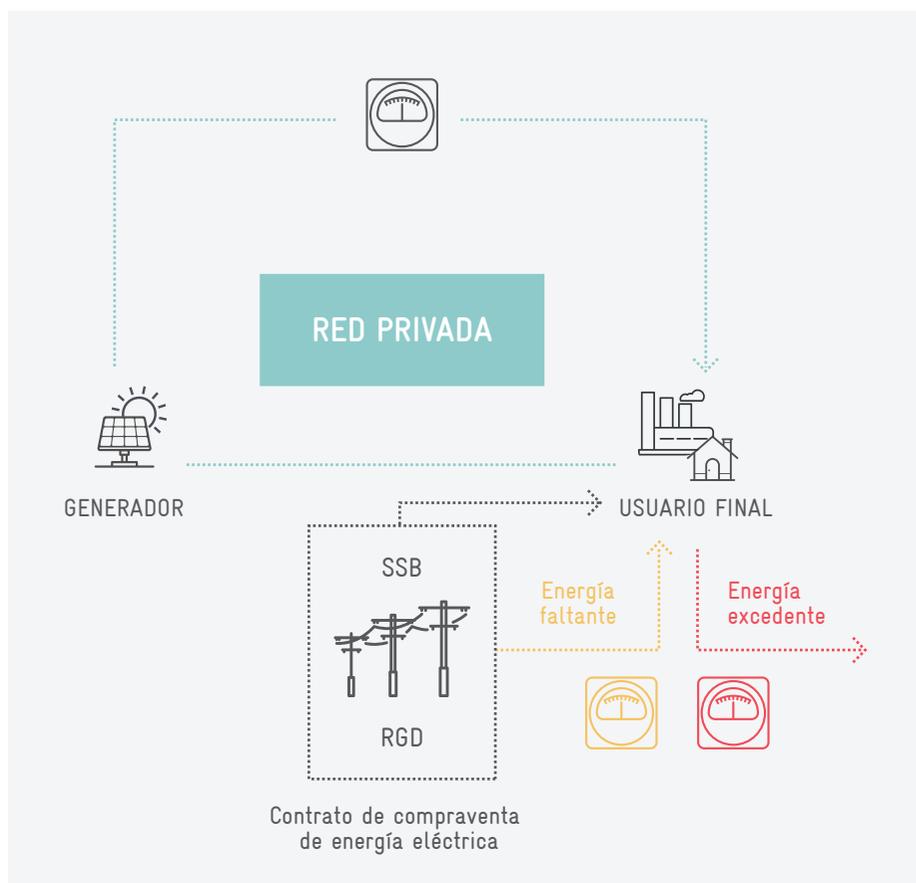
El segundo esquema permitido en esta modalidad es el de Generación Local (ver Figura 9), que tiene las siguientes características:

Condiciones

- Se lleva a cabo en una Red Particular; y
- Puede ser para el consumo de uno o varios Usuarios Finales que pertenezcan o no al mismo Grupo de Interés Económico.

Usuario Final

- Debe ser Usuario Calificado o UCPM
- Debe ser el titular del Centro de Carga
- Puede celebrar contratos con uno o varios terceros para realizar, de manera enunciativa mas no limitativa, el financiamiento, instalación, gestión, operación, ampliación modernización, vigilancia y conservación de la infraestructura necesaria para generar energía eléctrica y entregarla a los Centros de Carga.



Energía Faltante

- Puede ser suministrada por un Suministrador Calificado en caso de ser Usuario Calificado.

Energía Excedente¹⁴

- Debe ser representada en el MEM (en modalidad de Generador) por: Suministrador Calificado o Comercializador, cuando el Usuario Final es Usuario Calificado;
- Usuario Final cuando es Usuario Final Participante del Mercado.

Energía en la Red Particular

- No paga cargos por Transmisión y Distribución
- Se requiere un Suministrador Calificado como intermediario entre Generador y Usuario Final.

Figura 9. Esquema de Generación Local
(Fuente: Análisis propio con información de la CRE)

¹⁴ En caso de que no exista energía excedente, no se requiere representación por parte de un Participante del Mercado en modalidad de Generador, simplificando la complejidad del esquema.



MODELOS DE NEGOCIO PARA GENERACIÓN EN SITIO

Estos modelos de negocio aplican cuando se realice la inversión de una nueva central eléctrica como en proyectos de Generación Limpia Distribuida, Abasto Aislado o Generación Local.

LEASING

En primer lugar, existe el modelo que el Usuario Final tenga acceso a la Central Eléctrica bajo esquemas de arrendamiento (leasing). El modelo de leasing funciona como un financiamiento por parte de un tercero, el cual invierte en la instalación de la Central Eléctrica y la arrenda a una tasa fija mensual o anual al Usuario Final. El usuario es dueño de toda la energía, CELs, potencia y servicios conexos que genera la central. Al terminar el contrato de arrendamiento el usuario se convierte en el propietario de las instalaciones. Hay una gran variedad de esquemas de Leasing que permiten al tercero brindar las necesidades individuales de cualquier usuario.

FINANCIAMIENTO

Para la realización de las inversiones en activos fijos, como es el caso de los equipos para la generación de energía, el sistema financiero mexicano ofrece créditos para que las empresas no afecten sus flujos de caja. Las características en que se basan para determinar las condiciones crediticias (tasa, plazos y porcentaje de deuda) son variables en cada uno de ellos; principalmente se evalúa el riesgo de capital (o repago) de la empresa o proyecto, años en el mercado de la empresa, cash flows de la empresa o proyecto, apalancamiento de la empresa o proyecto, garantías de préstamo a ofrecer y el debt service coverage ratio de los proyectos.

3.3 GENERACIÓN REMOTA

Los Usuarios Calificados y UCPM tienen la alternativa de suscribir contratos bilaterales o PPA Corporativos, que funcionan como contratos de cobertura de energía eléctrica. Los Usuarios Calificados deben hacerlo por medio su Suministrador Calificado, mientras que los UCPM pueden hacerlo directamente con el desarrollador. Existen dos tipos de PPA Corporativos: físicos y financieros.

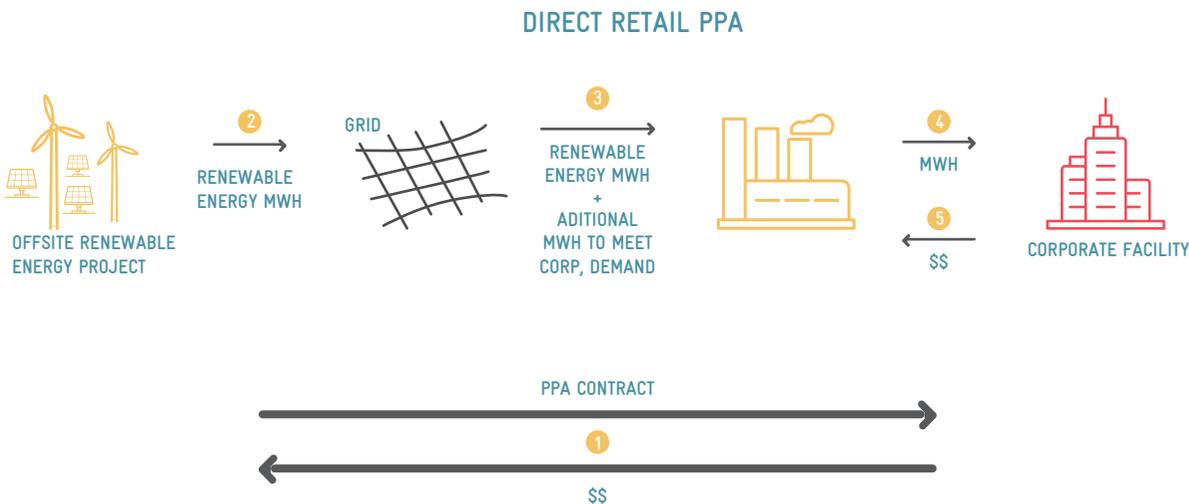
USUARIOS BÁSICOS USUARIOS CALIFICADOS	
III. GENERACIÓN REMOTA	
PPA CORPORATIVO (FÍSICO O FINANCIERO)	
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none">• Empresa• Desarrollador• SSC
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none">• Cobertura contra fluctuación de precios de electricidad• Potenciales ahorros en factura eléctrica• Costos iniciales bajos
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none">• Evaluación compleja depende del mercado Eléctrico Mayorista• Requiere proyecciones adecuadas de PML

PPA físico

Existe una obligación real de entrega y consumo de energía eléctrica a un precio y cantidad de energía preestablecida. El desarrollador hace una oferta de venta en el MDA o MTR, en el nodo de entrega, y el Suministrador Calificado o UCPM hace una oferta de compra en el MDA o MTR, en el nodo de consumo. En caso de que el nodo de consumo sea diferente al nodo de entrega, los Suministradores Calificados o UCPM absorben el riesgo del diferencial en el PML por concepto de congestión y pérdidas.

PPA financiero

El desarrollador establece un precio y cantidad de energía con el Suministrados Calificado o UCPM, sin obligación real de entrega de energía. El desarrollador oferta la energía en el MDA o MTR y en los casos en los cuales el PML es mayor a la curva del PPA contratado, los generadores pagan la diferencia al Suministrador Calificado o UCPM. En aquellos casos en que el PML es menor a la curva del PPA, el Suministrador Calificado o UCPM pagan la diferencia al generador. Ambas alternativas funcionan como cobertura financiera contra la fluctuación del precio de electricidad. Dependiendo del precio de PPA pactado, puede representar ahorros para la empresa, sin necesidad de inversión inicial o costos adicionales de operación y mantenimiento. La principal desventaja es que el establecimiento adecuado de la curva de precio en el PPA depende de una evaluación compleja de los futuros PML en el MEM. Si los PML futuros están por debajo del PPA, la empresa incurre en pérdidas por pagos al generador.



3.4 CAMBIO DE SUMINISTRADOR (TARIFAS VERDES)

Los Usuarios Calificados pueden celebrar contratos con Suministradores Calificados para satisfacer sus necesidades de energía, potencia, CEL y servicios conexos en contratos de corto, mediano o largo plazo. En otros países, los Suministradores Calificados han desarrollado la oferta de tarifas verdes, que certifican un mayor consumo de energías renovables en la matriz del consumidor.

En los contratos se deben definir las estructuras de pago y demás condiciones a la conveniencia de ambos. Entre otros, se pueden considerar los siguientes elementos:

- 1 Objetivo, fin y vigencia;
- 2 Determinación del punto de interconexión;
- 3 Monto, plazo, transmisión y adquisición de: Potencia, energía eléctrica, CEL y servicios conexos;
- 4 Precio y forma de pago;
- 5 Obligaciones a cargo del suministrador;
- 6 Derechos del usuario final;
- 7 Garantías de cumplimiento;
- 8 Incumplimientos.

Las principales variables que impactan en el precio ofertado del PPA son:

- Plazo del contrato (años): A mayor plazo mayor el ahorro del usuario final y viceversa.
- Volumen de energía (kWh/año): A mayor volumen de energía menor el precio ofertado (mayor ahorro del usuario final) y viceversa.
- Distribución geográfica de los centros de consumo: En general, a mayor dispersión de las cargas eléctricas mayor será el precio ofertado (menor será el ahorro).
- La competencia entre Suministradores Calificados y el alto consumo de los Usuarios Calificados debe resultar en mejores condiciones que las tarifas reguladas del Suministro Básico. De esta manera, los Usuarios Calificados puede establecer un precio fijo que represente ahorros previsibles para su empresa. El principal reto de esta alternativa es que la oferta de Suministradores Calificados es muy reciente en México y lucha contra la inercia de mantener el suministro bajo el esquema regulado.

USUARIOS BÁSICOS USUARIOS CALIFICADOS UCPM	
IV. CAMBIOS DE SUMINISTRADOR (TARIFAS VERDES)	
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none">• Empresa• SSC
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none">• Precio fijo establecido de la tarifa• Negociación bilateral de condiciones• Opción de cambiar de suministrador las veces que se desea
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none">• Oferta de Suministradores Calificados es muy reciente en México• Heterogeneidad de suministradores calificados• Condiciones dependen de cada contrato• Se desconoce si suministradores calificados estén ofreciendo tarifas verde por el momento

3.5 PARTICIPAR DIRECTAMENTE EN EL MEM

Al convertirse en UCPM, un usuario tiene las siguientes opciones para adquirir energía renovable:

- Participación en las subastas de mediano y largo plazo, las cuales son mecanismos para que los suministradores y UCPM garanticen un suministro adecuado de energía de tres años (en el caso de las subastas de mediano plazo) o de 15-20 años (en el caso de las subastas de largo plazo).
- Contratos bilaterales (PPA) con generadores, con los que deberá negociar cantidades, precios y condiciones, además de notificar al CENACE sobre las fechas y cantidades de energía comprometidas, para fines de optimización.
- Compra de energía en el Mercado de Corto Plazo, que comprende a los mercados del Día en Adelanto (MDA), Hora en Adelanto (MHA) y Tiempo Real (MTR). Las fluctuaciones de precios en el MHA y MTR hacen que sólo se recurre a ellos para ajustar diferencias (vender excedentes y comprar faltantes) no cubiertas en el MDA o por otros contratos.
- Importación de energía desde el exterior, especialmente para entidades fronterizas. La importación requiere una autorización de la CRE. Los trámites específicos y la información solicitada se pueden consultar en la Resolución RES/810/2015[1].

En general, el registro como UCPM implica mayores inversiones financieras en equipos y personal calificado, así como mayores riesgos de incurrir en faltas y penalizaciones que pueden ser severas para nuevos participantes. La participación directa en el mercado sólo se justifica para usuarios que adquieren energía y otros productos en grandes cantidades y pueden, por tanto, justificar las inversiones requeridas en trámites, garantías, infraestructura y personal calificado

UCPM	
V. PARTICIPAR DIRECTAMENTE EN EL MEM	
PARTES INVOLUCRADAS	<ul style="list-style-type: none"> • UCPM • Desarrollador • SSC • MEM
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a la energía más barata • Negociación bilateral de condiciones • Cumplimiento de estrategia sustentable al porcentaje deseado • Opción de elegir generador directamente
DESVENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> • Necesidad de cumplir con requisitos técnicos para ser un UCPM • Mayores inversiones financieras en equipos y personal • Mayores riesgos de incurrir penalizaciones





4 CONCLUSIONES Y PASOS SIGUIENTES

La contribución potencial de las empresas mexicanas a los objetivos nacionales energéticos y climáticos es significativa, y la reforma energética mexicana ofrece muchas opciones para lograr estos objetivos. Sin embargo, el nuevo marco regulatorio requiere que las empresas desarrollen una estrategia de sustentabilidad energética que va más allá de la eficiencia energética, y que contempla las varias alternativas para adquirir energía renovable.

La mejor estrategia para cada empresa depende de muchos factores tal como su consumo actual y futuro, sus objetivos de sustentabilidad, las tarifas de suministro básico (tarifas reguladas) disponible en su área y su capital humano.

En su búsqueda de su estrategia óptima, las empresas encontrarán varios retos y oportunidades, pero no están solas. El gobierno mexicano y un número creciente de organismos independientes - entre ellas los autores de esta guía - están comprometidos a acompañarlas para hacer de la transición energética un éxito en el sector comercial e industrial mexicano.

BIBLIOGRAFÍA

Angus McCrone. (2017). Companies buying green power - how big a trend? BNEF opinion piece. Retrieved February 27, 2018, from <https://about.bnef.com/blog/companies-buying-green-power-big-trend/>

Bird, L., Heeter, J., Shaughnessy, E. O. ', Speer, B., Volpi, C., Cook, O., ... Nilson, E. (2016). Policies for Enabling Corporate Sourcing of Renewable Energy Internationally: A 21st Century Power Partnership Report. Retrieved from <https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/68149.pdf>

CEM. (2017). Corporate Sourcing for Renewables Campaign Launches at Seventh Clean Energy Ministerial. Retrieved February 27, 2018, from <http://www.cleanenergyministerial.org/News/corporate-sourcing-for-renewables-campaign-launches-at-seventh-clean-energy-ministerial-68649.html>

REBA. (2017). Renewable Energy Buyers Alliance. Retrieved February 27, 2018, from <http://rebuyers.org/>
Science-Based Target. (2017). What is a science-based target? | Science Based Targets. Retrieved February 27, 2018, from <http://sciencebasedtargets.org/what-is-a-science-based-target/>

The Climate Group. (2018). RE100 Progress and Insights Report, January 2018, (2018), 31. Retrieved from <http://media.virbcdn.com/files/97/8b2d4ee2c961f080-RE100ProgressandInsightsReport2018.pdf>

References

CERES, W. C. (2017). Power Forward 3.0 - How the largest U.S. companies are capturing business value. Obtenido de <https://www.worldwildlife.org/publications/power-forward-3-0-how-the-largest-us-companies-are-capturing-business-value-while-addressing-climate-change>





ANEXO 1 – LISTA DE SUMINISTRADORES CALIFICADOS

Lista de Suministradores Calificados con Contrato y Transacciones en el Mercado Eléctrico Mayorista
(al 31 de enero de 2017)

No. Empresa	Fecha de Firma de Contrato	Fecha de Inicio de Operaciones en el MEM
Suministro Sustentable de Energía en México, S.A.P.I. de C.V.	Mar - 2016	Sep - 2016
CFE Calificados, S.A. de C.V.	Abr - 2016	Sep - 2016
Energía Buenavist, S. de R.L. de C.V.	Abr - 2016	Feb - 2018
E2M Suministrador Calificado, S.A.P.I.	Nov - 2016	Proceso
Ibedrola Clientes, S.A. de C.V.	Dic - 2016	Mar - 2017
Ammper Energía, S.A.P.I. de C.V.	Dic - 2016	Nov - 2017
Orden Cardinal, S.A.P.I de C.V.	Ene - 2017	Jul - 2017
Enel Energía, S.A. de C.V.	Feb - 2017	Proceso
American Ligth and Power MX, S.A.P.I de C.V.	Feb - 2017	Jun - 2017
Renovables Valor Agregado y Resultados Suministradora, S.A.P.I. de C.V.	Mar - 2017	Proceso
Bid Energy, S.A. de C.V.	Mar - 2017	Feb - 2018
RC Energy, S.A. de C.V.	Mar - 2017	Dic - 2017
Intergen Soluciones Energéticas, S. de R.L. de C.V.	Mar - 2017	Proceso
EPG México, S.A de C.V.	Mar - 2017	Proceso
Despacho de Energía y Potencia, S.A de C.V.	May - 2017	Proceso
ESCO Comercializadora Energética, S. de R.L. de C.V.	May - 2017	Proceso
FSE Suministradora FENIX, S.A.P.I de C.V.	Jun - 2017	Proceso
Brío Suministradora Energética, S.A.P.I. de C.V.	Jun - 2017	Proceso
Estrategia Energía Electrica Comercializadora, S.A.P.I de C.V.	Jul - 2017	Proceso
SEISA Suministro Calificado de Energía, S.A. de C.V	Jul - 2017	Proceso
Ric Energy and Electricity, S.A.P.I de C.V.	Sep - 2017	Proceso
Blue Energy and Electricity, S.A.P.I. de C.V.	Oct - 2017	Proceso
Red Energía, S. de R.L. de C.V.	Oct - 2017	Proceso
Avant Energy Suministro, S. de R.L. de C.V.	Nov - 2017	Proceso
Servicios y Energia México SYEM, S.A.P.I. de C.V.	Nov - 2017	Proceso
Genmak Energía, S.A.P.I. de C.V.	Ene - 2018	Proceso
Zenith Holding México, S.A. de C.V.	Ene - 2018	Proceso



ANEXO 2 - INFORMACIÓN TARIFARIA ADICIONAL

TARIFA PDBT

La tarifa Pequeña Demanda Baja Tensión (hasta 25 kW), sustituye a la tarifa 2 en el esquema anterior. Está compuesta de los siguientes cargos.

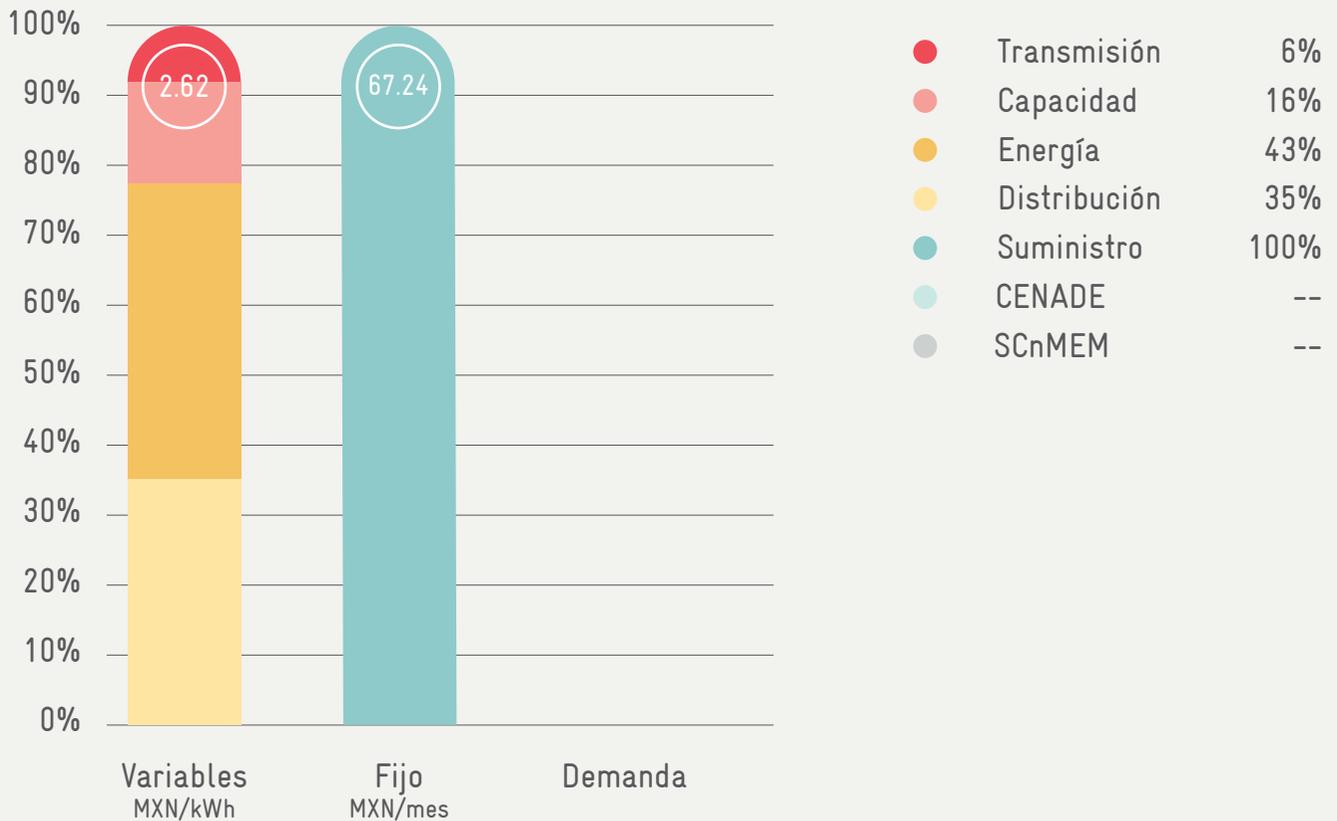


Figura 11. Promedio de los componentes de la tarifa PDBT, diciembre 2017*



Figura 12. Tarifa PDBT por División, diciembre 2017 Fuente: CRE, análisis propio

• **VARIABLES (MXN/KWH):**

- Transmisión, CENACE y SCnMEM: Uniformes para las 17 Divisiones, actualizado anualmente.
- Distribución: diferenciado por División, actualizado anualmente.
- Energía y Capacidad: diferenciados por División, actualizado mensualmente

• **FIJO (MXN/MES):**

- Suministro: Diferenciado por División, actualizado anualmente.

• **DEMANDA (MXN/KW):**

- No aplican para esta tarifa.



Tarifa GDBT

La tarifa de Gran Demanda Baja Tensión mayor a 25 kW, sustituye a la tarifa 3 en el esquema anterior. Está compuesta de los siguientes cargos.

●	Transmisión	11%
●	Energía	88%
●	Capacidad	27%
●	Distribución	73%
●	Suministro	100%
●	CENADE	--
●	SCnMEM	--

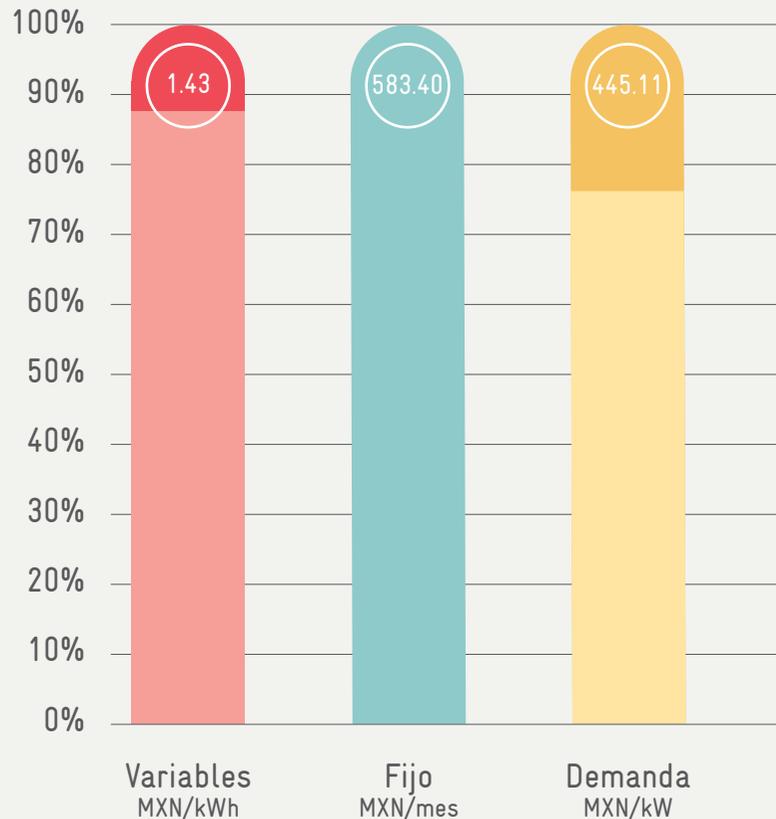


Figura 13. Promedio de los componentes de la tarifa GDBT, diciembre 2017 Fuente: CRE, análisis propio

• VARIABLES (MXN/KWH):

- Transmisión, CENACE y SCnMEM: Uniformes para las 17 Divisiones, actualizado anualmente.
- Energía: Diferenciados por División, actualizado mensualmente.

• FIJO (MXN/MES):

- Suministro: Diferenciado por División, actualizado anualmente.

• DEMANDA (MXN/KW):

- Distribución: mínimo entre la demanda máxima registrada medida en kW dentro de los 12 meses anteriores y la demanda máxima registrada en el mes al que corresponde la facturación¹⁶. Diferenciado por División, actualizado anualmente.
- Capacidad: aplica a la demanda máxima medida. Diferenciado por División y actualizado mensualmente.

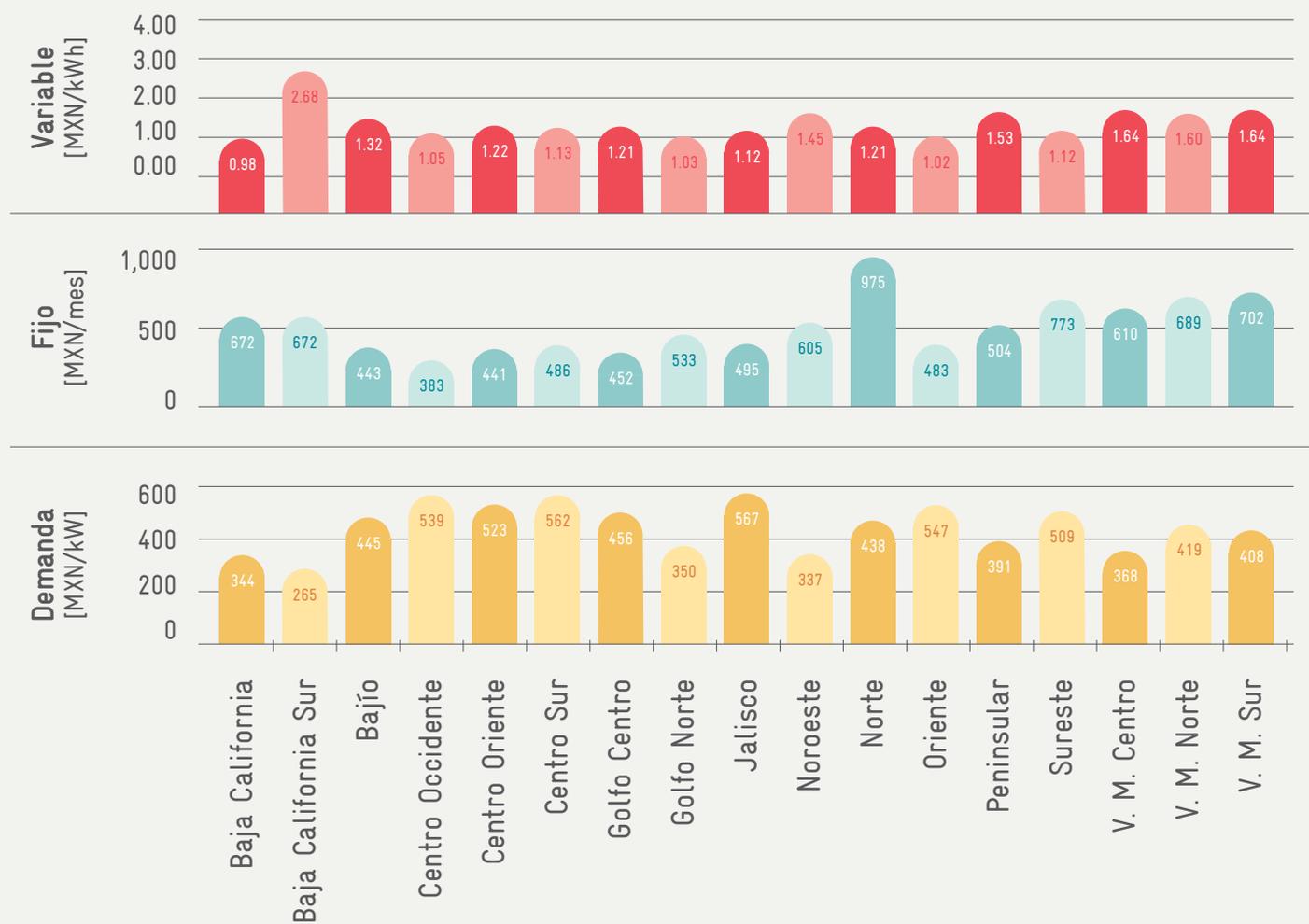


Figura 14. Tarifa GDBT por División, diciembre 2017
Fuente: CRE, análisis propio

Tarifa GDMTO

La tarifa de Gran Demanda Media Tensión Ordinaria, sustituye a la tarifa OM en el esquema anterior. Está compuesta de los siguientes cargos.

●	Transmisión	14%
●	Energía	85%
●	Capacidad	55%
●	Distribución	45%
●	Suministro	100%
●	CENADE	--
●	SCnMEM	--

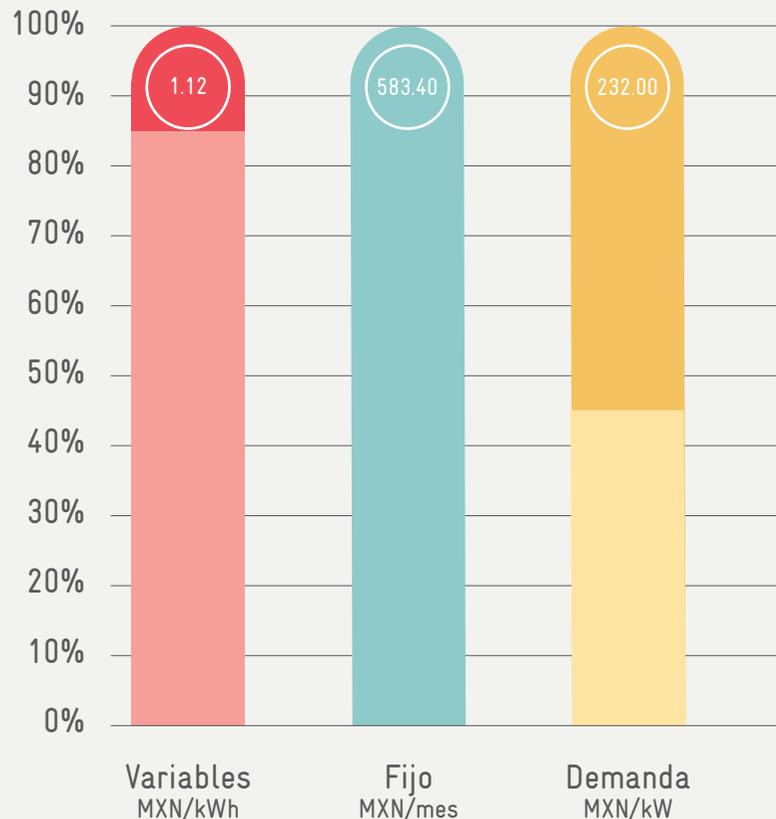


Figura 15. Promedio de los componentes de la tarifa GDMTO, diciembre 2017 Fuente: CFE, análisis propio

• VARIABLES (MXN/KWH):

- Transmisión, CENACE y SCnMEM: uniformes para las 17 Divisiones, actualizado anualmente.
- Energía: Diferenciados por División, actualizado mensualmente.

• FIJO (MXN/MES):

- Suministro: Diferenciado por División, actualizado anualmente.

• DEMANDA (MXN/KW):

- Distribución: mínimo entre la demanda máxima registrada medida en kW dentro de los 12 meses anteriores y la demanda máxima registrada en el mes al que corresponde la facturación¹⁷. Diferenciado por División y actualizado anualmente.
- Capacidad: aplica a la demanda máxima medida. Diferenciado por División y actualizado mensualmente.

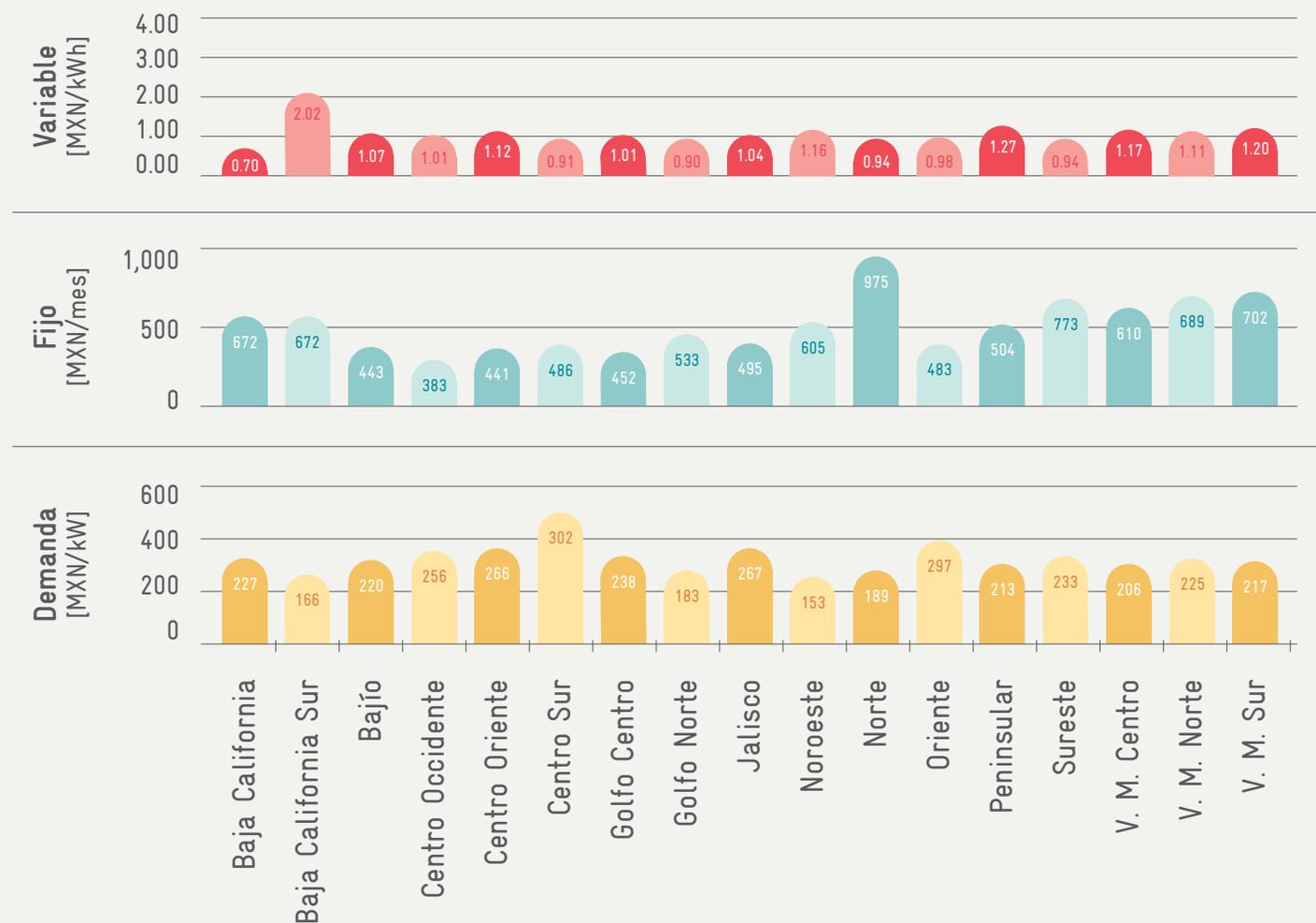


Figura 16. Tarifa GDMTO por División, diciembre 2017 Fuente: CFE, análisis propio



Tarifa GDMTH

La tarifa de Gran Demanda Media Tensión Horaria, sustituye a la tarifa HM y H-MC en el esquema anterior. Está compuesta de los siguientes cargos.

●	Transmisión	14%
●	Energía	85%
●	Capacidad	60%
●	Distribución	40%
●	Suministro	100%
●	CENADE	--
●	SCnMEM	--

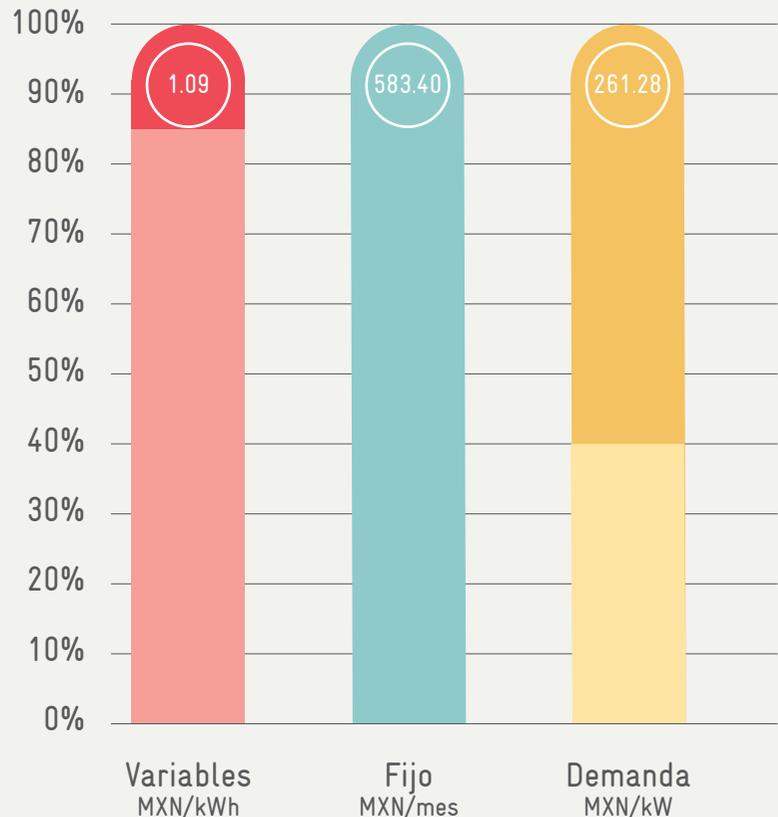


Figura 17. Promedio de los componentes de la tarifa GDMTH, diciembre 2017 Fuente: CFE, análisis propio

• VARIABLES (MXN/KWH):

- Transmisión, CENACE y SCnMEM: uniformes para las 17 Divisiones, actualizado anualmente.
- Energía: cargo por consumo en periodo de base, intermedio, semi-punta y punta, diferenciados por División y actualizado mensualmente.

• FIJO (MXN/MES):

- Suministro: diferenciado por División, actualizado anualmente.

• DEMANDA (MXN/KW):

- Distribución: mínimo entre la demanda máxima registrada medida en kW dentro de los 12 meses anteriores y la demanda máxima registrada en el mes al que corresponde la facturación¹⁸. Diferenciado por División y actualizado anualmente.
- Capacidad: aplica a la demanda máxima coincidente en el periodo de punta. Diferenciado por División y actualizado mensualmente.

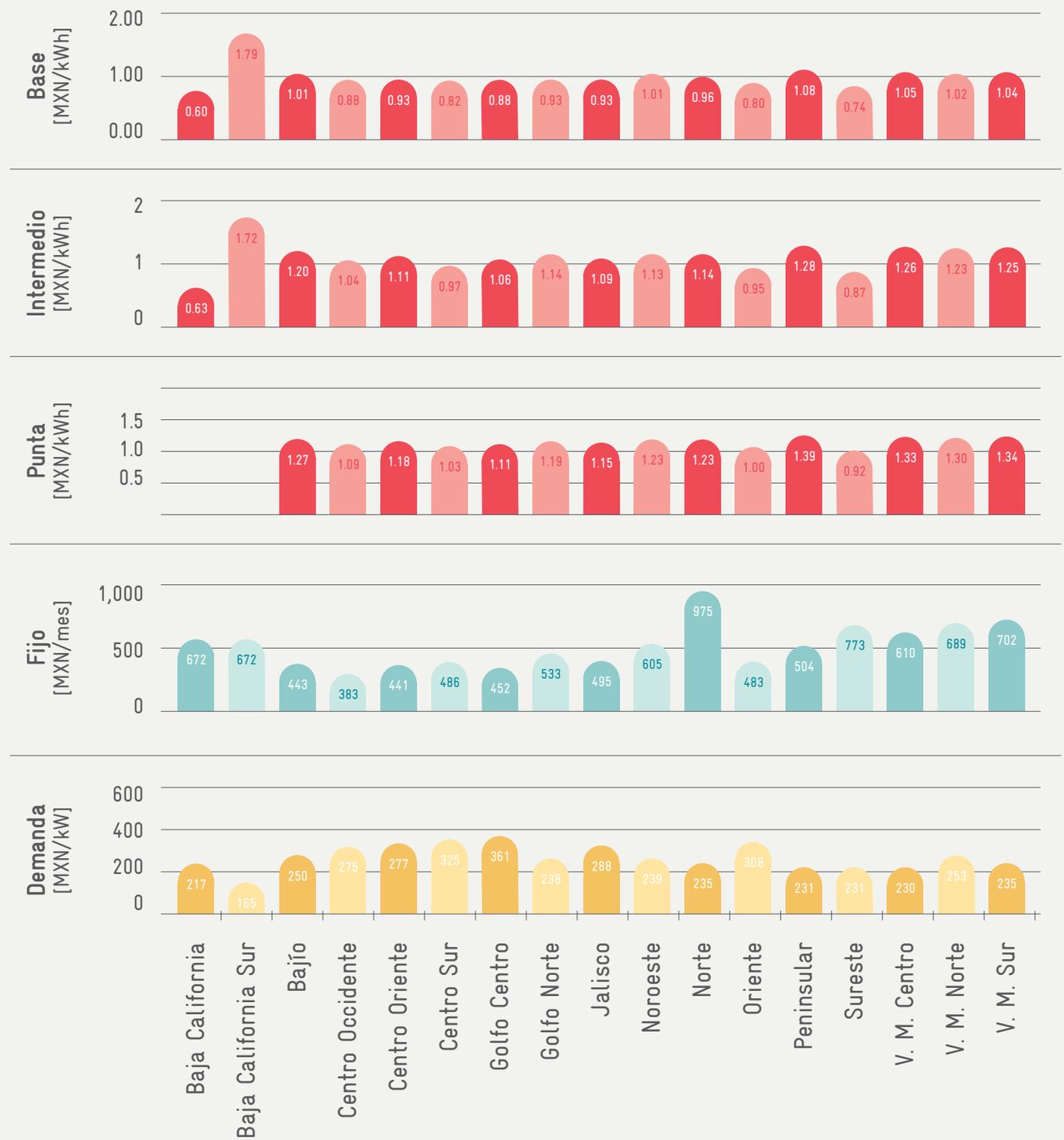


Figura 18. Tarifa GDBT por División, diciembre 2017 Fuente: CFE, análisis propio



HISTÓRICOS DE LAS TARIFAS

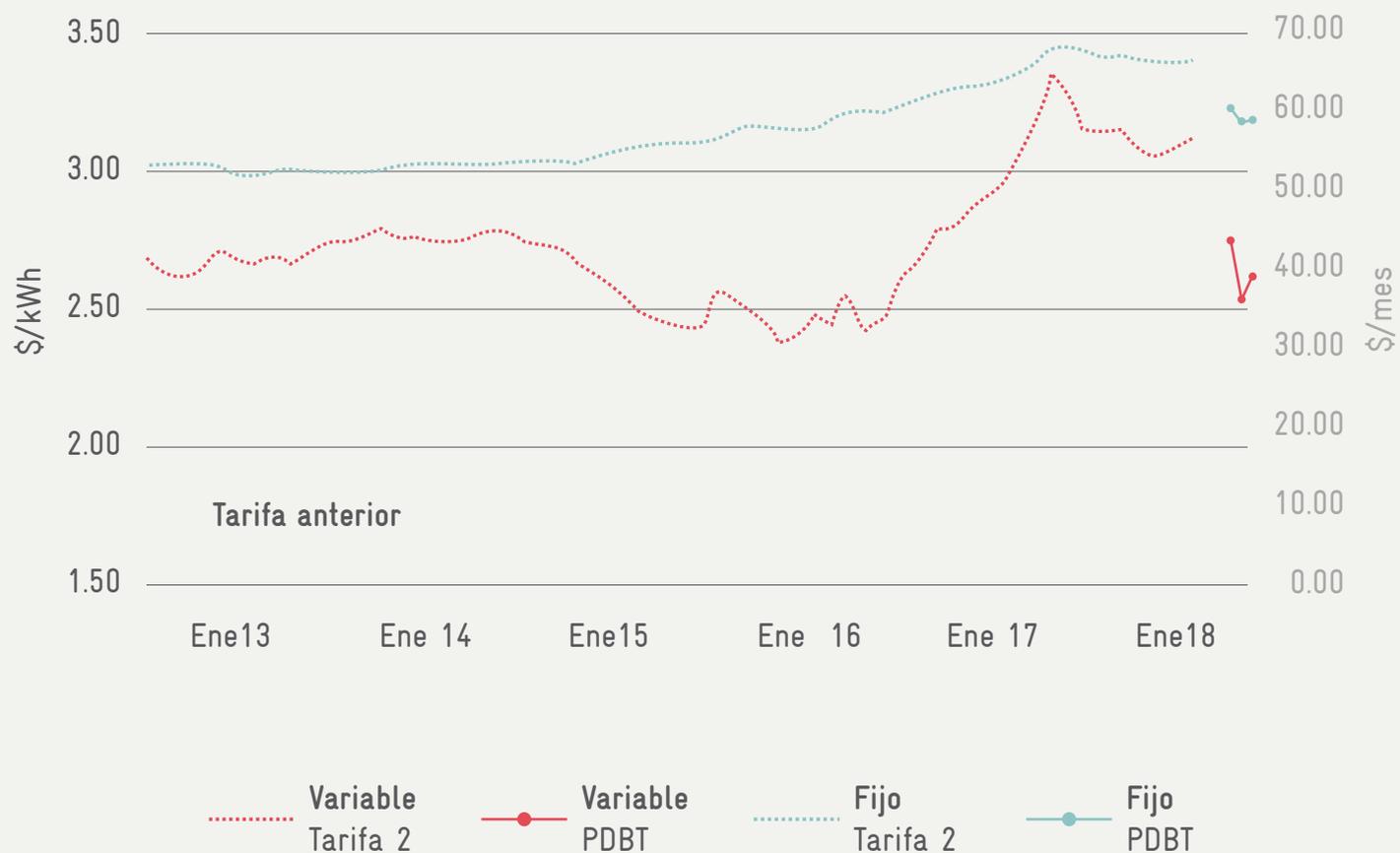


Figura 19. Histórico de la Tarifa 2 y PDBT
Fuente: CFE, análisis propio

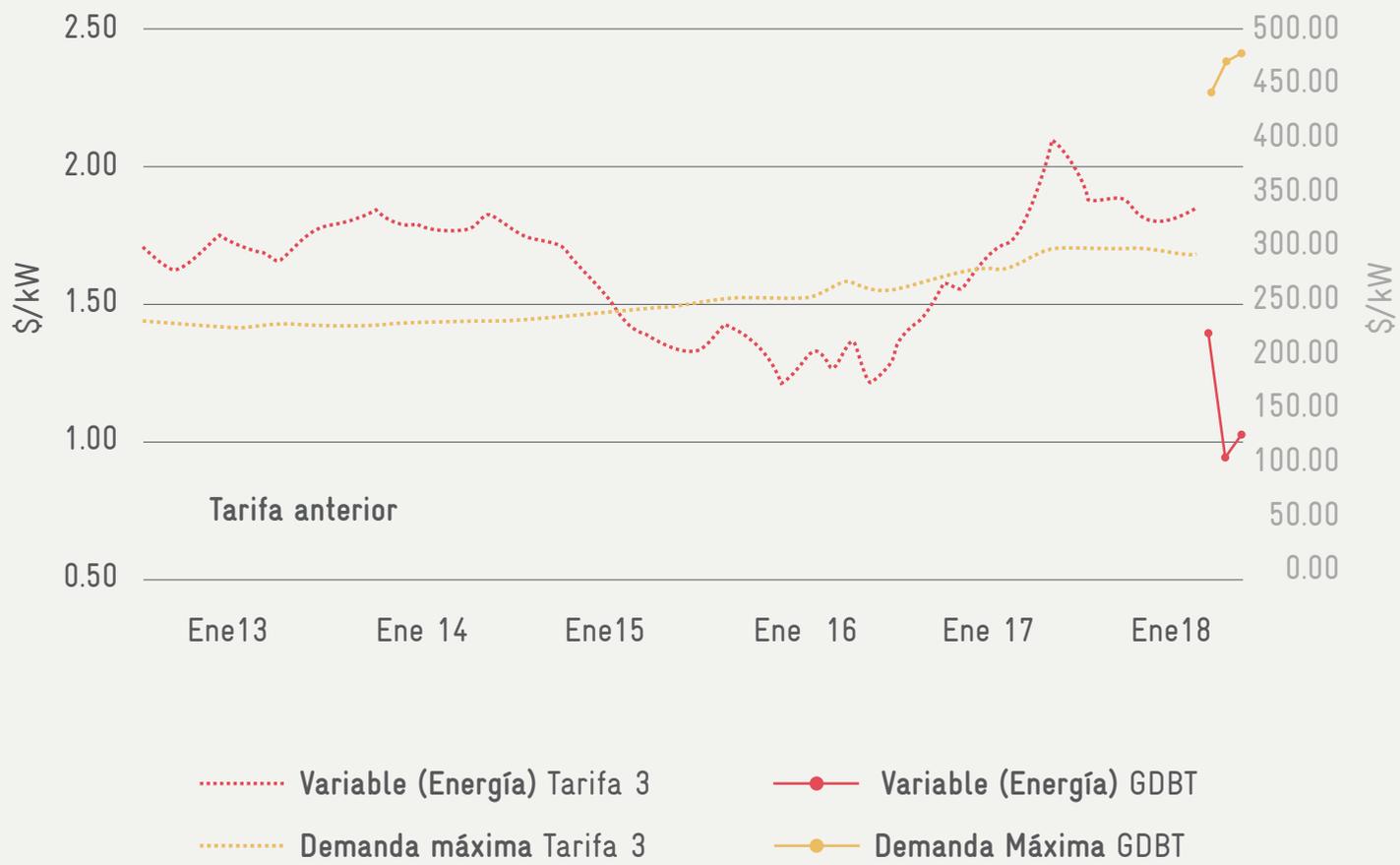


Figura 20. Histórico de la Tarifa 3 y GDBT
Fuente: CFE, análisis propio



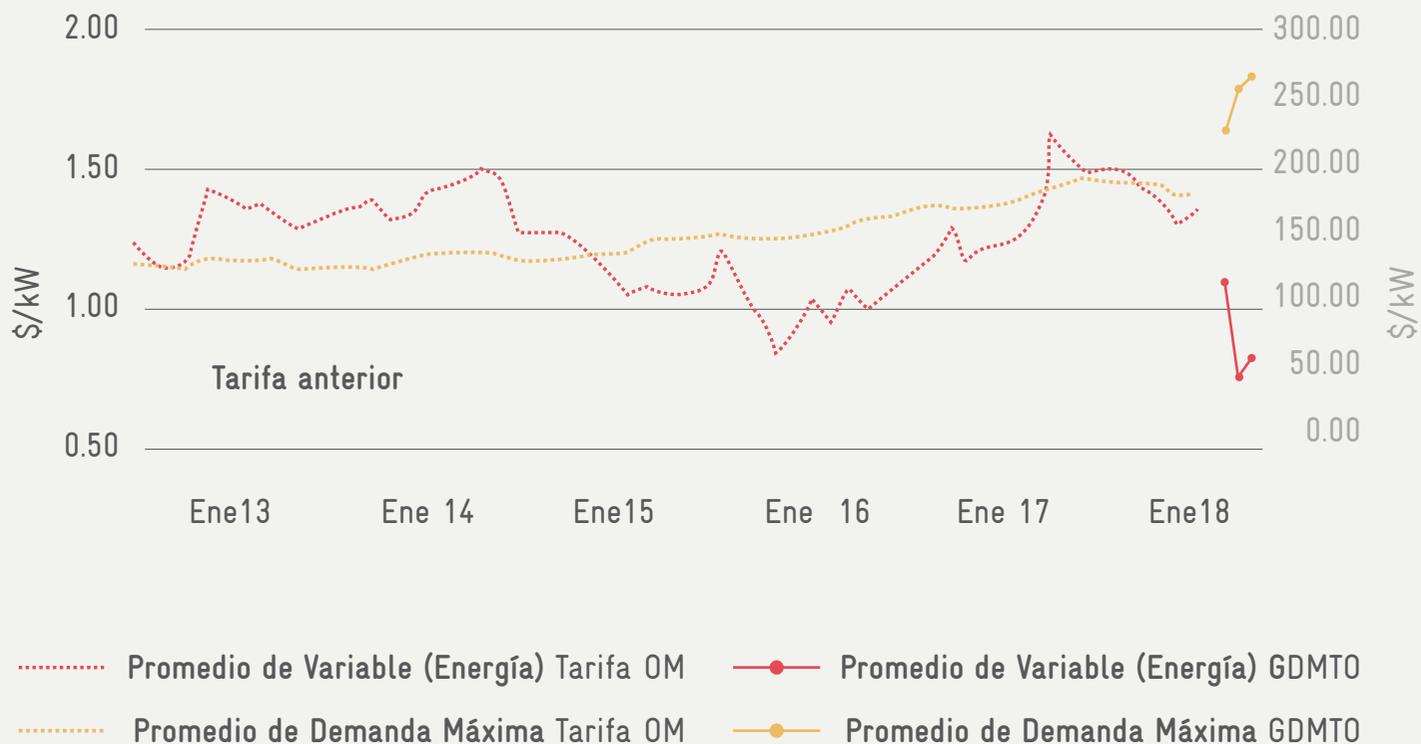


Figura 21. Histórico de la Tarifa OM y GDMTO
Fuente: CFE, análisis propio

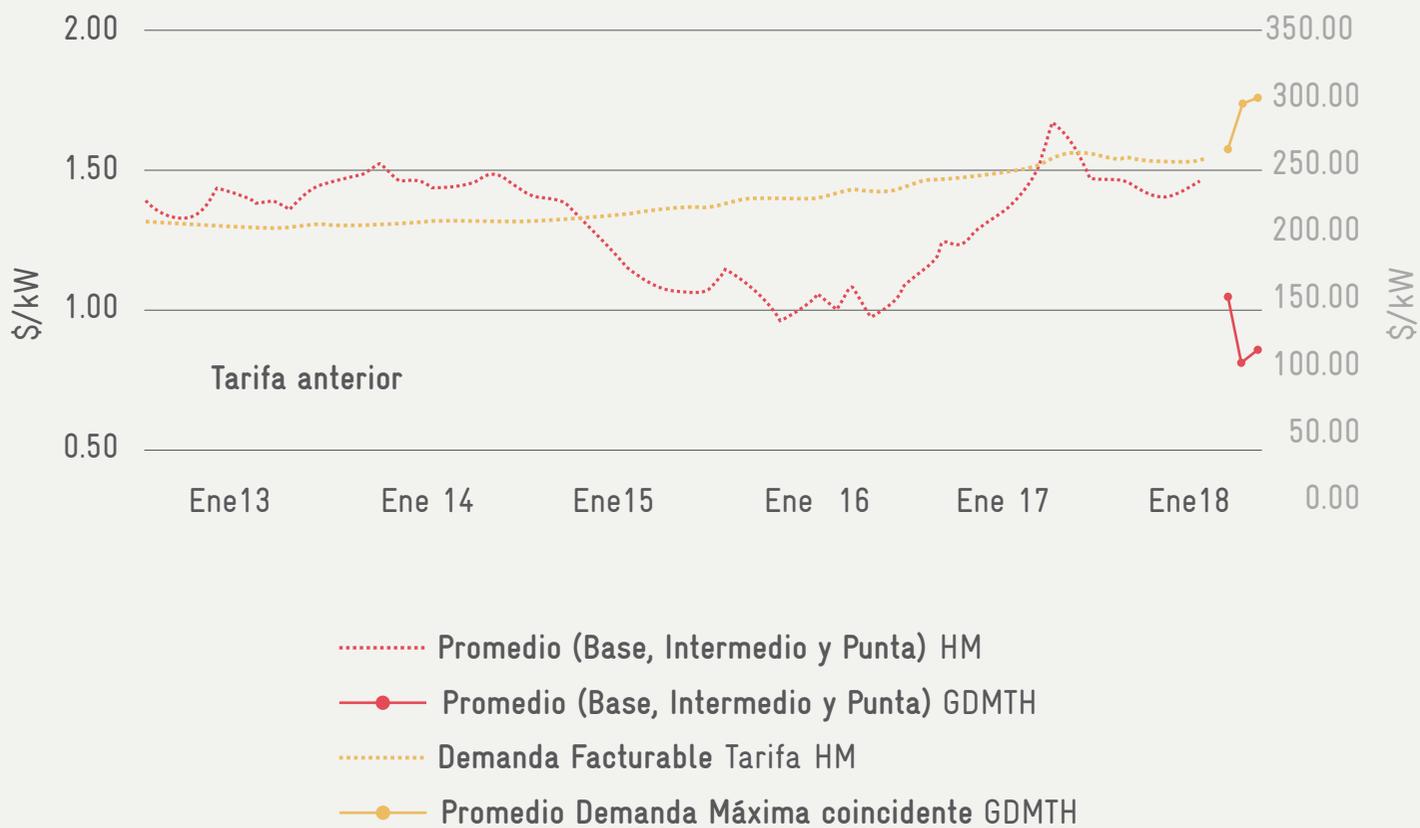
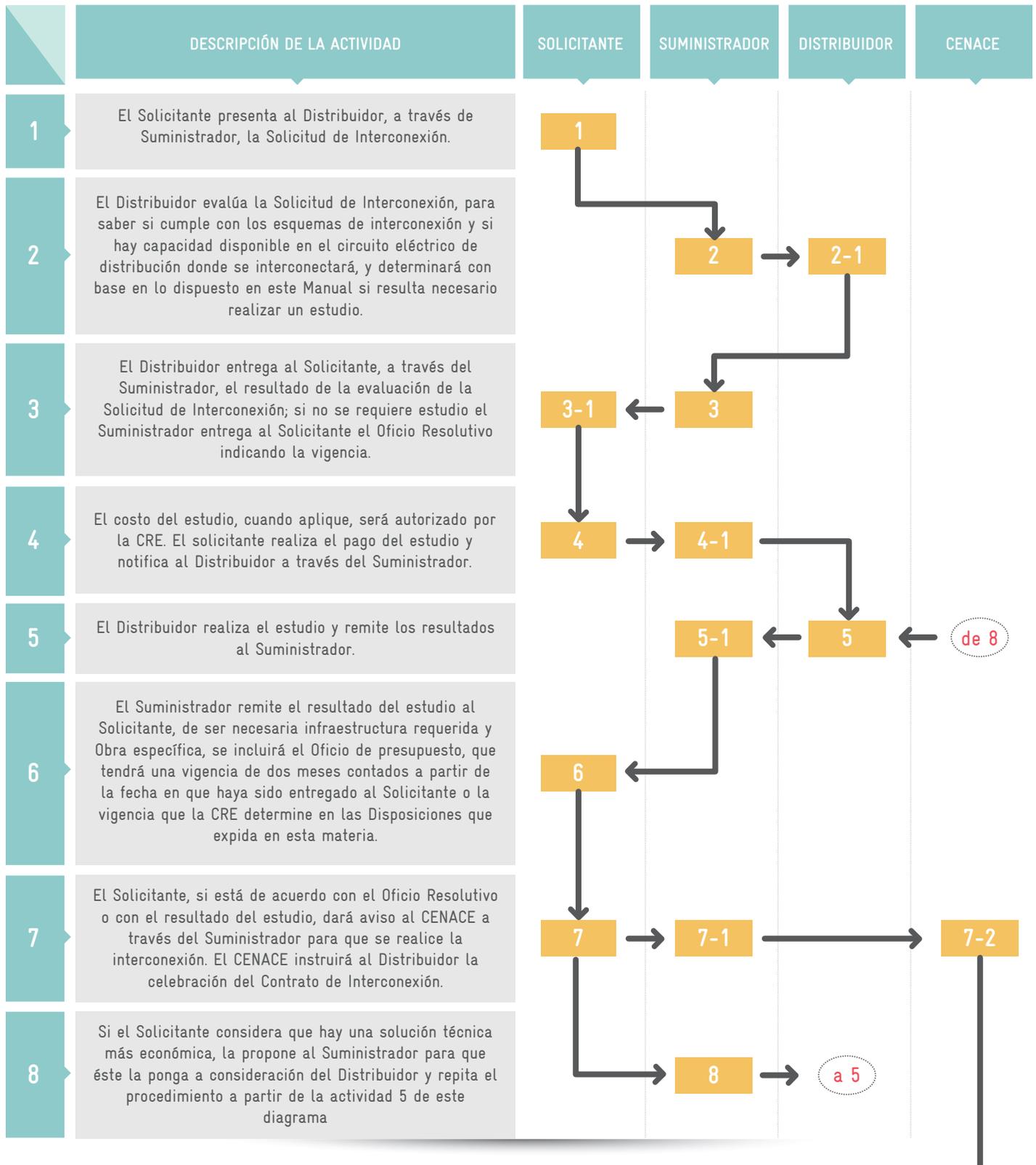


Figura 22. Histórico de la Tarifa HM y GDMTH
Fuente: CFE, análisis propio



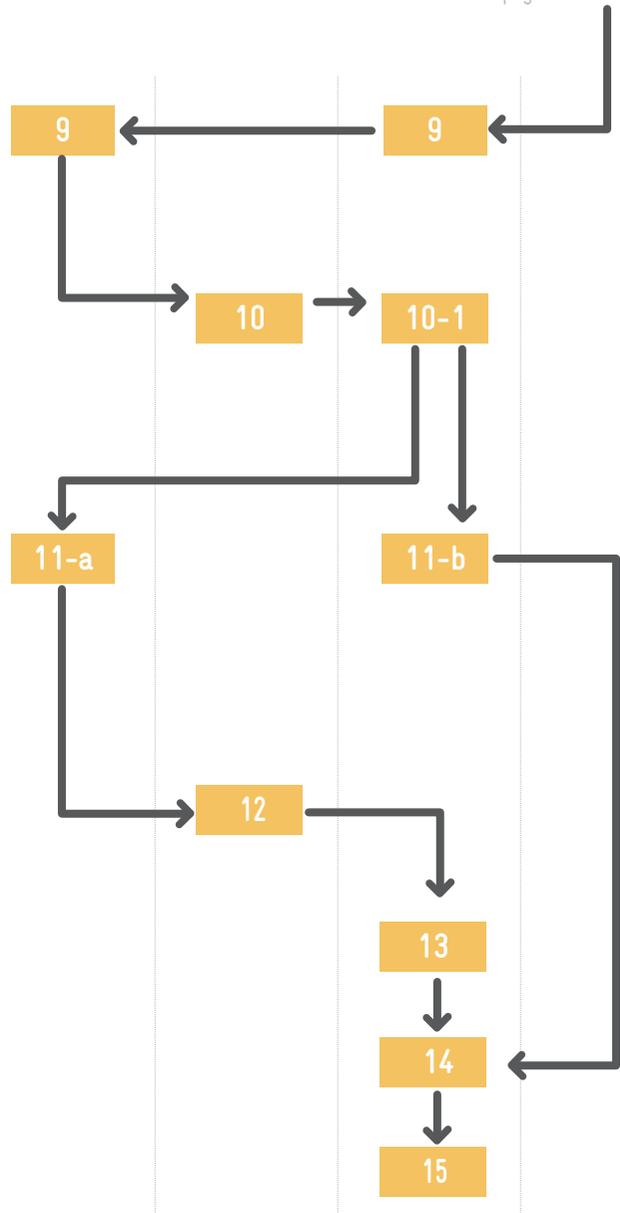
ANEXO 3 - PROCESO DE INTERCONEXIÓN PARA GLD

Diagrama de Flujo del Procedimiento Administrativo para la Interconexión de Centrales Eléctricas con capacidad menor a 0.5 MW



Continuación de la página 55

9	El Distribuidor celebra el Contrato de Interconexión con el Solicitante
10	El Solicitante informa al Distribuidor a través del Suministrador, que: a. La infraestructura requerida sea incorporada en el Programa de Ampliación y Modernización del Distribuidor, b. Realiza a su costa la obra específica para la interconexión o c. Efectúa el pago de las aportaciones para que el Distribuidor las ejecute.
11	El Solicitante o el Distribuidor, en su caso, previo pago de la aportación y realización del convenio con el Distribuidor, realiza las obras de la infraestructura requerida y Obra específica para la interconexión. De requerirse adecuaciones en el sistema de medición éstas deberán realizarse por el Solicitante.
12	El Solicitante, en su caso, contrata a una Unidad de Inspección para que certifique que la instalación para la interconexión cumple con las características específicas de la infraestructura requerida establecidas por el CENACE y entrega al Distribuidor a través del Suministrador el certificado correspondiente.
13	Distribuidor recibe las obras realizadas por el Solicitante
14	El Distribuidor realiza la interconexión de la Central Eléctrica
15	Se integra la generación a las Redes Generales de Distribución



ANEXO 4 – MODELOS DE NEGOCIO PARA ABASTO AISLADO

	EMPRESA DE GENERACIÓN	SUMINISTRADOR
AA - INDIVIDUAL CON FALTANTES SUMINISTRADOS POR SSB	<ul style="list-style-type: none"> • Opera los activos de generación y RP • Propietario de los activos de generación y RP o celebra contrato un UF para financiamiento, construcción, operación y/o mantenimiento entre otros • Recibe pago por la energía entregada a CC a través la RP • Si entrega excedentes, puede ser representado a través del UF o un Comercializador que: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Ofrece generación ▸ Recibe pagos ▸ Presenta garantías de mercado ▸ Paga tarifa de T&D • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en RP 	
AA - INDIVIDUAL CON FALTANTES SUMINISTRADOS POR SSC		
AA - INDIVIDUAL CON CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS CON UN TERCERO Y CONTRATO DE SUMINISTRO CON UN SSB O SSC		
GL - INDIVIDUAL CON FALTANTES SUMINISTRADOS POR UN SSC	<ul style="list-style-type: none"> • Titular de permiso de Generación • Contrato con SSC para compraventa de energía eléctrica • Opera y/o posee los activos de Generación y/o RP • Si entrega excedentes, puede ser por si mismo como PM, o a través de un SSC o un comercializador, que: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Ofrece generación ▸ Recibe pagos ▸ Presenta garantías ▸ Paga tarifa de T&D • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en RP 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Puede ser el mismo que suministra faltantes • Suministra energía y productos asociados por la energía de la RP • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM • Legalmente separado de la G y UF, puede ser del mismo grupo • Un SSC puede representar varios proyectos de generación local
GL - INDIVIDUAL CON FALTANTES SUMINISTRADOS POR UN SSC	<ul style="list-style-type: none"> • Titular de permiso de Generación • Contrato con SSC para compraventa de energía eléctrica • Opera y/o posee los activos de Generación y/o RP • Si entrega excedentes, puede ser por si mismo como PM, o a través de un SSC o un comercializador, que: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Ofrece generación ▸ Recibe pagos ▸ Presenta garantías ▸ Paga tarifa de T&D • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en RP 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Puede ser el mismo que suministra faltantes • Suministra energía y productos asociados por la energía de la RP • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM • Legalmente separado de la G y UF, puede ser del mismo grupo • Un SSC puede representar varios proyectos de generación local

USUARIOS FINALES	SUMINISTRADOR
<ul style="list-style-type: none"> • Titular de permiso de Generación • Titular de los CC • Puede o no, ser propietario de la CE • Usuario de SSB • Paga a la Empresa de generación por la energía entregada a través de la RP • Si hay faltantes: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se suministran por SSB a la tarifa correspondiente • Representa a la CE en el MEM, o contrata a un comercializador 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Suministra energía y productos asociados por el faltante del CC a la faltante correspondiente • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM
<ul style="list-style-type: none"> • Titular de permiso de Generación • Titular de los CC • Puede o no, ser propietario de la CE • Usuario de SSB • Paga a la Empresa de generación por la energía entregada a través de la RP • Si hay faltantes: <ul style="list-style-type: none"> Se suministran por SSC o adquieren en el MEM como UCPM • Representa a la CE en el MEM, o contrata a un comercializador 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Suministra energía y productos asociados por el faltante del CC • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM
<ul style="list-style-type: none"> • Titular de permiso de Generación • Titular de los CC • Mismo Grupo de Interés Económico • Si hay faltantes: <ul style="list-style-type: none"> Se suministran por SSB a la tarifa correspondiente, por SSC o UCPM en el MEM • Si tiene excedentes, por si mismo o a través de un Comercializador o SSC representa a la CE <ul style="list-style-type: none"> ▸ Ofrece generación ▸ Recibe pagos ▸ Presenta garantías de mercado ▸ Paga tarifa de T&D • No paga cargos de T&D por la energía eléctrica en RP 	<ul style="list-style-type: none"> • SSB o SSC • Suministra energía y productos asociados por el faltante del CC • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM
<ul style="list-style-type: none"> • Titular de los CC • Puede o no, ser UCPM • A través del SSC, paga a la Empresa de generación por la energía entregada a través de la RP • Si hay faltantes: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se suministran por SSC 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Suministra energía y productos asociados por el faltante del CC • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM
<ul style="list-style-type: none"> • Titular de los CC, pertenece al mismo grupo de interés económico que G • Titulares de CC2, 3 y 4_SB, no pertenecen al mismo grupo de interés económico que TCC1 requieren de un SSC. No tiene la obligación de comprar parte o el total de la energía del Generador • Si hay faltantes: <ul style="list-style-type: none"> ▸ Se suministran por SSC/UPCM • Titulares CC2, 3 y 4_SB, corresponden a CC que se suministran por el Servicio Básico 	<ul style="list-style-type: none"> • SSC • Suministra energía y productos asociados por el faltante del CC • A elección del titular del permiso puede representar a la CE en el MEM