



CENACE[®]

CENTRO NACIONAL DE
CONTROL DE ENERGÍA

DIAGNÓSTICO DEL PROGRAMA PRESUPUESTARIO E568:

“Dirección, coordinación y control de la
operación del Sistema Eléctrico Nacional”

2018

ACTUALIZACIÓN
No.1 | V11.02

Dirección de Estrategia y Normalización
Jefatura de Unidad de Control de Gestión

Índice

Glosario

Siglas y acrónimos

1. Introducción

2. Antecedentes

3. Identificación, definición y descripción del Problema o Necesidad

3.1 Definición del Problema

3.2 Estado actual y evolución del Problema

Evolución del Problema

3.3 Experiencias de Atención

3.4 Árbol del Problema

- A. Causas Estructurales (causas de las causas directas)
- B. Análisis de las Causas Intermedias (causas directas)
- C. Análisis de los efectos

4. Objetivos

4.1 Árbol del Objetivo

4.2 Determinación de los objetivos

4.3 Aportación del programa a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo

- A. Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018
- B. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)
- C. Fortalecimiento del logro del objetivo y misión del CENACE

5. Cobertura

5.1 Identificación del área de enfoque objetivo y potencial

5.2 Caracterización del área de enfoque

5.3 Frecuencia de actualización del área de enfoque

6. Diseño del Programa

6.1 Modalidad del Programa

6.2 Ficha de datos generales del Programa

6.3 Organigrama del CENACE

7. Análisis de similitudes y complementariedades

8. Presupuesto

Bibliografía

Anexos

1. Funciones del CENACE pre y post Reforma

2. Experiencias internacionales de Reforma del Sector Eléctrico y sus efectos

Control de cambios

Glosario

Alerta crítica de gas natural: Situación de emergencia operativa declarada por algún Administrador de Gas Natural, que se suscita por motivos fuera del control del mismo y que pone en riesgo la integridad del Sistema de Transporte de Gas Natural correspondiente o la continuidad en la prestación de los servicios de transporte.

Árbol del problema: Herramienta metodológica que permite identificar el problema principal que un programa público busca resolver, examinar los efectos que provoca el problema e identificar las causas que lo generan.

Cadena productiva: conjunto de etapas consecutivas a lo largo de las que insumos experimentan cambios o transformaciones, hasta su constitución en un producto final y su venta al mercado.

Control físico: Es la ejecución de maniobras realizadas con el objeto de atender a las instrucciones emitidas por el CENACE relativas al control operativo del Sistema Eléctrico Nacional.

Control operativo: La emisión de instrucciones relativas a:

- a) La asignación y despacho de las centrales eléctricas y de la demanda controlable;
- b) La operación de la Red Nacional de Transmisión que corresponda al mercado eléctrico mayorista, y
- c) La operación de las Redes Generales de Distribución que corresponda al mercado eléctrico mayorista.

Costo de oportunidad: (criterio económico general) El costo de oportunidad de un bien o servicio es la cantidad de otros bienes o servicios a los que se renuncia para obtenerlo. En el Manual de Costos de Oportunidad emitido por SENER: se determina mediante la suma de los costos variables y el precio sombra relacionado con la restricción de energía limitada.

Derechos financieros de transmisión: son los instrumentos financieros que permiten a los participantes del Mercado cubrir sus posiciones ante diferencias en los componentes de congestión marginales del mercado de día en adelante. Le otorgan a su titular el derecho y la obligación de cobrar o pagar la diferencia que resulte del valor de los componentes de congestión marginal (CCM) del precio marginal local (PML) en dos NodosP – un nodo de origen y un nodo de destino.

Dictamen: Dictamen de las Comisiones Unidas de Puntos Constitucionales, de Energía y de Estudios Legislativos, Primera, con Proyecto de Decreto por el que se Reforman y Adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de energía.

Energía limpia: Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan. Entre las energías limpias se consideran las siguientes: el viento, la radiación solar (en todas sus formas), la energía oceánica en sus distintas formas (maremotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal), el calor de los yacimientos geotérmicos y las demás comprendidas en el artículo 3º de la Ley de la Industria Eléctrica.

Evaluación de Diseño: Informe final de la Evaluación en materia de Diseño del Programa presupuestario E568 "Dirección, coordinación y control de la operación del sistema eléctrico nacional" a cargo del Centro Nacional de Energía (CENACE), correspondiente al Programa Anual de Evaluación de los Programas Federales y de los Fondos de Aportaciones Federales para el Ejercicio Fiscal 2018 (PAE). Disponible en: <http://www.cenace.gob.mx/Paginas/Publicas/Transparencia/EstudiosFinanciadosRP.aspx>

Industria eléctrica: comprende las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica; planeación y control del Sistema Eléctrico Nacional; operación del mercado eléctrico mayorista.

Maniobra: Se entenderá como lo hecho por un operador, directamente o a control remoto, para accionar algún elemento que pueda o no cambiar el estado y/o el funcionamiento de un sistema, sea eléctrico, neumático, hidráulico o de cualquier otra índole.

Matriz de generación: Capacidad de generación de energía eléctrica por tipo de tecnología (hidro, eólica, fotovoltaica, entre otros.)

Mercado eléctrico mayorista: Mercado operado por el CENACE en el que los participantes del mercado podrán realizar transacciones (art. 96, LIE).

Mercado abierto: Mercado en el que los participantes pueden competir libremente, es decir, que no hay barreras a la entrada y tanto vendedores como compradores son tomadores de precios.

Monopolio: Estructura o forma de organización de un mercado en el que existe un único oferente de un producto o servicio que no tiene sustitutos.

Monopolio natural: Estructura de un mercado en el que la existencia de economías de escala o rendimientos crecientes a escala implica costos medios decrecientes de forma que la manera menos costosa de abastecer una industria es concentrar la producción en una única empresa.

Monopolio vertical: Estructura de mercado en la que una sola empresa controla todas las actividades en la cadena productiva; opuesto al monopolio horizontal en la que se aplica el control en una región o territorio.

NodoP: Nodo de Precios. Un NodoP corresponde a un nodo de conectividad a la red individual o un conjunto de estos donde se modela la inyección o retiro físicos y para el cual un precio marginal local se determina para las liquidaciones financieras en el Mercado Eléctrico Mayorista.

Precio Marginal Local: Precio marginal de energía eléctrica en un NodoP en el modelo comercial del mercado, calculado por el CENACE para el mercado de energía de corto plazo.

Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN): Documento expedido por la Secretaría de Energía que contiene la planeación del Sistema Eléctrico Nacional, y que reúne los elementos relevantes de los programas indicativos para la instalación y retiro de centrales eléctricas, así como los programas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución.

Reforma: la Reforma Energética en materia de electricidad, que comprende la reforma a los artículos 25, 27 y 28 Constitucionales, aprobada el 20 de diciembre de 2013 más la modificaciones de la Ley de la Comisión Federal de Electricidad, la Ley Federal de Entidades Paraestatales, la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, y la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las mismas, la Ley

Orgánica de la Administración Pública Federal y la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y la creación de las leyes secundarias siguientes: Ley de la Industria Eléctrica, Ley de Energía Geotérmica y la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética.

SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition System), Sistema de supervisión, control y adquisición de datos.

Sistema Eléctrico Nacional: Sistema integrado por:

- a) La Red Nacional de Transmisión
- b) Las Redes Generales de Distribución
- c) Las Centrales Eléctricas que entregan energía a (a) y (b)
- d) Los equipos e instalaciones del CENACE para llevar a cabo el control operativo del SEN
- e) Los que determine la SENER

Sector Eléctrico: incluye la industria eléctrica más la proveeduría de insumos primarios para dicha industria (combustibles, maquinaria, entre otros).

Subsidio: Pago de gobierno dirigido a un grupo poblacional para satisfacer una necesidad determinada. Este pago puede ser en directo o indirecto.

Subsidio cruzado: Se considera que existe un subsidio cruzado cuando un grupo de consumidores pagan un conjunto de cargos por encima del coste asociado a la provisión de los servicios, mientras que otros pagan muy por debajo de dicho coste.

Siglas y acrónimos

- AIE.** - Agencia Internacional de Energía
- APF.** - Administración Pública Federal
- CEL.** - Certificado de energía limpia
- CENACE.** - Centro Nacional de Control de Energía
- CFE.** - Comisión Federal de Electricidad
- CONEVAL.** - Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
- CPEUM.** - Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- CIL.** - Contrato de interconexión legado
- CRE.** - Comisión Reguladora de Energía
- DFT.** - Derechos financieros de transmisión
- OPD.** - Organismo Público Descentralizado
- LIE.** - Ley de la Industria Eléctrica
- LSPEE.** - Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica
- LGEPFAPF.** - Lineamientos Generales para la Evaluación de los Programas Federales de la Administración Pública Federal
- LyFC.** - Luz y Fuerza del Centro
- MDA.** - Mercado de día en adelante
- MEM.** - Mercado eléctrico mayorista
- MIR.** - Matriz de Indicadores de Resultados
- MML.** - Metodología del Marco Lógico
- MTR.** - Mercado en tiempo real
- PM.** - Participante del mercado
- Pp.** - Programa presupuestario
- PEF.** - Presupuesto de Egresos de la Federación
- PPEF.** - Propuesta de Presupuesto de Egresos de la Federación
- PROSENER.** - Programa Sectorial de Energía, perteneciente al PND 2013-2018
- PND.** - Plan Nacional de Desarrollo
- RNT.** - Redes Nacionales de Transmisión
- RGD.** - Redes Generales de Distribución
- SEN.** - Sistema Eléctrico Nacional
- SENER.** - Secretaría de Energía
- SHCP.** - Secretaría de Hacienda y Crédito Público
- SIN.** - Sistema Interconectado Nacional

1. Introducción

Los Lineamientos Generales para la Evaluación de los Programas Federales de la Administración Pública Federal, específicamente en su numeral Vigésimo Primero, señalan que las dependencias y entidades deberán elaborar un diagnóstico que justifique la creación o bien la modificación sustantiva de los programas federales existentes, detallando la manera en que el Programa contribuye al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la entidad. En este sentido, el Centro Nacional de Control de Energía realiza el Diagnóstico del Programa presupuestal E568 "Dirección, Coordinación y Control de la Operación del Sistema Eléctrico Nacional" motivado por los argumentos que se presentan en los apartados subsecuentes de este documento.

Se debe considerar que ciertas secciones, establecidas por la SHCP y el CONEVAL en el documento "*Aspectos a considerar para la elaboración del diagnóstico de los programas presupuestarios de nueva creación que se propongan incluir en el proyecto de Presupuestos de Egresos de la Federación*", no se desarrollarán en este diagnóstico debido a la particularidad de la naturaleza y tarea encomendada al CENACE. El programa presupuestal E568 no es un programa con reglas de operación, sino que está sujeto a la Ley de la Industria Eléctrica y su Reglamento, al Decreto de Creación del CENACE, así como a las disposiciones de la Secretaría de Energía y de la Comisión Reguladora de Energía; en términos técnicos, está sujeto al Código de Red, las Reglas de Mercado y a los ordenamientos sobre la materia que emitan la SENER y la CRE.

A continuación, se especifican las secciones no incluidas en el diagnóstico del Pp E568:

- ➔ 3.6.2.1. "Previsiones para la integración y operación del padrón de beneficiarios", aplica únicamente para aquellos programas que otorguen apoyos monetarios y no monetarios.
- ➔ 3.6.3 "Matriz de Indicadores de Resultados", no se desarrolla debido a que aplica únicamente para aquellos programas que otorguen apoyos monetarios y no monetarios, sin embargo, se proporciona la liga electrónica en la cual se puede consultar la MIR del Pp E568.
- ➔ La sección 3.7 "Análisis de similitudes o complementariedades", debido a las atribuciones del CENACE y modalidad del Pp E568 no se identificaron programas que cuenten con objetivos similares o la misma área de enfoque.

El Diagnóstico del Pp E568 se actualizará:

- ➔ cada seis años; es decir, una vez que se emita el plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal¹, el CENACE deberá analizar, y en su caso modificar, los apartados del Diagnóstico para

¹ De conformidad al artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

alinearlos al eje rector de las políticas públicas que en dicho plan se establezcan. O bien,

- ➔ como resultado de las recomendaciones emitidas por las Instancias Evaluadoras que realicen las evaluaciones señaladas en el Sistema de Evaluación del Desempeño; así como,
- ➔ por las posibles modificaciones realizadas a la Matriz de Indicadores para Resultados del Pp E568, derivadas de los ejercicios de revisión y actualización señalados por la SHCP.

2. Antecedentes

La política pública para la industria eléctrica en México ha transitado por varios tipos de organización para la provisión de energía eléctrica y su cadena productiva en diferentes momentos históricos²:

- **Primeras inversiones**, todas privadas, para satisfacer necesidades industriales y funcionaba en una lógica de libre mercado.
- **1937**, creación de la CFE en competencia en un mercado abierto atendiendo poblaciones que no eran cubiertas.
- **1960**, nacionalización de la industria eléctrica, homologación de voltajes e integración vertical de la industria.
- **1976**, unificación e interconexión del sistema eléctrico nacional.
- **1992**, nuevas modalidades de generación: autoabastecimiento, cogeneración, pequeña producción.
- **2009**, centralización en una empresa única del estado con la extinción de Luz y Fuerza del Centro.

Las modificaciones a la Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica, publicadas en 1992 abrieron la puerta a la participación privada, de manera limitada, en la generación a través de las figuras del productor independiente de energía (PIE), cogeneradores, pequeños productores, importación-exportación y autoabastecedores. Esta participación fue aumentando hasta alcanzar en 2009 una capacidad de generación equivalente al 34.5% del total con base en hidrocarburos y 22.2% respecto a la capacidad instalada para servicio público (Comisión Federal de Electricidad, 2011).

Es relevante revisar la evolución del Centro Nacional de Control de Energía, dado que es el ejecutor del Pp E568 y que con la nueva organización se constituye como una parte medular para el funcionamiento eficiente del servicio de energía eléctrica en México.

- a. En el año 1962 se fundó la Oficina Nacional de Operación de Sistemas en Nonoalco, como una respuesta a la necesidad de incorporar en un solo sistema las instalaciones

² Para una revisión detallada hasta finales de los años 1980, ver Toledo et. Al., 1994

- de las diferentes empresas nacionalizadas para operarlas de manera centralizada y más eficiente.
- b. En el año 1973, se cambió el nombre de Operación de Sistemas a Centro Nacional de Control de Energía y pasó por diversos cambios de carácter organizacional, financiero y tecnológicos.
 - c. En 1977, se trasladaron las oficinas del Despacho Nacional de Carga al sitio donde se ubicaba el CENACE, incorporándolas al mismo (CENACE, 2016).
 - d. En 1994, el CENACE se transformó en una unidad de coordinación, con la función básica de dirigir la operación y supervisión de la infraestructura eléctrica propiedad de la CFE, para garantizar como fin último la prestación del servicio público de energía eléctrica a los usuarios con seguridad, calidad, continuidad y economía.
 - e. En 2002 el Programa presupuestario E568 surge como parte de los programas a cargo de la CFE haciendo responsable al CENACE de la ejecución de algunos de sus componentes.
 - f. El 20 de diciembre de 2013 se publican en el Diario Oficial de la Federación las reformas constitucionales en materia de energía, que dieron pie a la Reforma Energética, creando un mercado mayorista de electricidad abierto a la libre competencia entre empresas públicas y privadas.

En seguimiento a la modificación constitucional, se publicó la legislación secundaria para complementar el andamiaje institucional que sostiene al rediseño de la Industria: la Ley de la Industria Eléctrica y su reglamento, el decreto de creación del Centro Nacional de Control de Energía y su Estatuto Orgánico, las Bases del Mercado Eléctrico, manuales de prácticas de mercado, guías operativas, así como criterios y procedimientos de operación. Para asegurar el despacho eficiente, que ayude a maximizar los beneficios para el país en su conjunto, al tiempo que asegure el acceso no indebidamente discriminatorio a las redes de transmisión, el Ejecutivo Federal emitió el 28 de agosto de 2014 el Decreto de creación del Organismo Público Descentralizado denominado Centro Nacional de Control de Energía³. A este respecto, las diversas instituciones que participaron de la Reforma (SENER, CRE, CENACE) continúan con la elaboración del marco normativo, con la finalidad de fortalecer la reglamentación de las interacciones derivadas de la nueva organización del sector eléctrico.

A nivel mundial, en la década de 1980 iniciaron las reorganizaciones de la industria eléctrica de diferentes países, siendo los pioneros Chile e Inglaterra y Gales (Bacon, 2001). Las reformas que fueron implementando estos países se basaban en la privatización de las empresas eléctricas en manos del Estado y la desarticulación de los monopolios verticales que cubrían desde la generación hasta la suministración del servicio. En otros sitios como California, Estados Unidos—donde las empresas ya eran privadas—se llevó a cabo una reforma en la que se desagregaron las diferentes actividades de la cadena productiva, para sustituir los monopolios regionales por empresas encargadas de ejecutar exclusivamente una de estas actividades: generación, transmisión, control del despacho de la electricidad,

³ Este conjunto de Leyes, decretos y documentos en general, que conforman el Marco Regulatorio para la acción del CENACE y su interacción con el resto de los elementos del Sector Energético se encuentran para su consulta en la siguiente dirección electrónica: <http://www.cenace.gob.mx/paginas/publicas/MercadoOperacion/MarcoRegulatorio.aspx>

distribución a los consumidores finales. Algunas reformas posteriores *corporativizaron*⁴ las empresas públicas del Sistema Eléctrico para establecer mecanismos de contabilidad y organización interna lo más similares posible a los vigentes en las empresas privadas, sin cambiar su régimen de propiedad (Bacon y Besant-Jones, 2001). Es importante mencionar que, al momento de su implementación, estas primeras reformas no habían sido probadas y no partieron de un modelo estandarizado o regla de oro, sino que derivaron de iniciativas de los liderazgos en el gobierno y fueron posibles gracias a las nuevas tecnologías (Joscow, 2008).

El principal argumento que guio la organización de la industria eléctrica en sus orígenes hacia el establecimiento de monopolios regionales fue la existencia de monopolios naturales, es decir, el hecho de que la cantidad de inversión necesaria para la generación eléctrica hiciera que no fuera rentable la existencia de más de una compañía en un mismo territorio. Con el paso del tiempo, los avances tecnológicos hicieron más eficiente el proceso de generación de electricidad, redujeron los montos de inversión requeridos para su producción y facilitaron técnicamente el control del sistema (Gratwick, 2008); como consecuencia, se modificó la condición de monopolio natural de la cadena productiva en su conjunto. Estos cambios no se extienden a las redes de transmisión y distribución de electricidad, dado que no sería redituable para una empresa introducir nuevas líneas eléctricas donde ya existen.

En México, de acuerdo con lo establecido en la explicación ampliada de la Reforma Energética por el Gobierno de la República, *“el precio de la electricidad es elevado y no es competitivo. En comparación con Estados Unidos, las tarifas promedio son 25% más altas, aun con el subsidio, sin el cual resultarían 73% más caras. Ello constituye un freno a la economía mexicana, ya que la electricidad es un insumo esencial para la actividad industrial, comercial y de servicios”*. Además, abunda explicando que, en el segmento de distribución, *“las pérdidas de energía en México son alrededor del doble del promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Incluyendo las pérdidas del proceso de facturación y cobro, más de 15% de la energía producida por la CFE no se cobra. Ninguna empresa de energía eléctrica en el mundo puede sostener la pérdida de 21% de su producción sin reportar problemas financieros.”* (Gobierno de la República, 2013).

Como respuesta, el Ejecutivo Federal propuso la modificación del artículo 27 constitucional, donde la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como la transmisión y distribución de energía eléctrica correspondían exclusivamente a la Nación. Con la Reforma Constitucional en Materia Energética (que de aquí en adelante llamaremos sólo Reforma) se mantiene la prohibición expresa de otorgar concesiones en estas actividades, sin embargo, se permite que el Estado celebre contratos con particulares para que, por cuenta de la Nación, lleven a cabo el financiamiento, mantenimiento, gestión, operación y ampliación de la infraestructura necesaria para prestar el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica. De manera complementaria propuso la reforma al Artículo 28 Constitucional para que la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de electricidad fueran áreas exclusivas del Estado.

⁴ Adaptación del término en inglés *<corporatized>* que se refiere a la aplicación de la lógica de la empresa privada a las empresas públicas, implica una reorganización, la aplicación de las reglas de contabilidad y transparencia de las empresas privadas con el objetivo de generar los mismos incentivos al desempeño y transparencia.

La Reforma, obedeció a que el marco normativo previo restringía la participación privada y la comercialización de energía eléctrica. De igual forma, ésta modificó la organización del sistema eléctrico nacional dejando atrás el modelo de monopolio estatal para dar paso a la competencia económica en los segmentos de generación y distribución de la energía eléctrica, preservando la rectoría del sistema (operación y control), así como la transmisión para proteger los intereses nacionales puesto que el área energética es un área estratégica para el desarrollo del país (Gobierno de la República, 2013).

Entre las motivaciones adicionales de la Reforma está la escasez de recursos para la inversión en nuevas líneas de transmisión y nuevos proyectos de generación debido a la existencia de un presupuesto público acotado. En términos generales, en otros países las motivaciones adicionales han sido eliminar la existencia de subsidios cruzados y reducir la carga fiscal que representan los subsidios al consumo (Gratwick, 2008).

En términos prácticos, la Reforma consistió en ampliar la participación privada en la generación y comercialización de electricidad, reorganizar y reasignar las responsabilidades de los actores del Sector Eléctrico para iniciar la operación del Mercado Eléctrico Mayorista—con la lógica de un mercado en libre competencia—bajo la vigilancia de la Comisión Reguladora de Energía. En este contexto, a partir del 28 de agosto de 2014 el CENACE por decreto de creación es un organismo público descentralizado, sectorizado a la Secretaría de Energía.

Debido a la necesidad de establecer controles para asegurar el cumplimiento de los parámetros físicos de la red la generación y demanda de energía, el CENACE OPD tiene por objeto ejercer el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional; la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución, y proponer la ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista. Ejerciendo sus funciones bajo los principios de eficiencia, transparencia y objetividad, así como en condiciones de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad en cuanto a la operación del Sistema Eléctrico Nacional.

A continuación, se presenta un cuadro comparativo del objetivo del CENACE a partir de la revisión de diferentes documentos normativos, en orden cronológico:

Tabla 1. Objeto del CENACE 2011 – 2015

Documento	Sección/Artículo	Texto
Manual de Organización de la Comisión Federal de Electricidad, 2011	Sobre la Subdirección del CENACE 1.1.4	Coordinar el establecimiento y aplicación de los objetivos, metas, políticas y normas generales del CENACE, de conformidad con el marco normativo aplicable y a las directrices que emita la Dirección General y la Dirección de Operación, a fin de garantizar la seguridad, continuidad, calidad y economía en la operación del Sistema Eléctrico Nacional



Documento	Sección/Artículo	Texto
Manual de Organización de la Comisión Federal de Electricidad, 2012	Sobre la Coordinación del Sistema Eléctrico Nacional 1.1.4.1	Dirigir y supervisar la planeación del Sistema Eléctrico Nacional en cumplimiento con el marco normativo aplicable en la materia ya (sic) las subdirecciones del Gobierno Federal, Dirección General y la Dirección de Operación a fin de satisfacer la demanda nacional del servicio de energía eléctrica.
Dictamen	Apartado E.13 Obligaciones específicas para el Poder Ejecutivo Federal	<p>[...] el Centro Nacional de Control de Energía ejercerá el control operativo del sistema, para lo cual determinará las centrales eléctricas que operarán en cada momento y los niveles de producción, e instruirá las operaciones necesarias en las redes de transmisión y distribución para mantener la seguridad, confiabilidad, calidad y continuidad, así como la eficiencia de la producción.</p> <p>Corresponderá al Centro la operación del mercado eléctrico mayorista, en el que las empresas públicas y privadas de generación de electricidad colocarán su producción haciendo ofertas a precios competitivos; a este mercado también este fin, el organismo público descentralizado aplicará las reglas de mercado bajo las cuales se elegirán las ofertas que serán usadas para satisfacer la demanda al menor costo posible.</p> <p>Asimismo, el mencionado operador neutral llevará a cabo la planeación de la expansión de las redes para optimizar la instalación de infraestructura en beneficio de todos los usuarios y permitirá que las interconexiones se realicen con transparencia y bajo condiciones no discriminatorias acudirán los comercializadores de electricidad para satisfacer la demanda.</p>
Reforma Energética, (Decreto de Reforma Constitucional en materia de energía) 2013	Artículo Decimosexto transitorio	[...] se emitirá el Decreto por el que se crea el Centro Nacional de Control de Energía como organismo público descentralizado, encargado del control operativo del sistema eléctrico nacional; de operar el mercado eléctrico mayorista; del acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la red nacional de transmisión y las redes generales de distribución, y las demás facultades que se determinen en la ley y su decreto de creación.
Motivación de la Ley de la Industria Eléctrica	Texto	<p>Se dispone que el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) establecido como organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, se encargará del acceso abierto al Sistema Eléctrico Nacional, el cual abarcará el desarrollo de los programas de expansión de la Red Nacional de Transmisión.</p> <p>[...] Además de la expansión de las redes para el beneficio de toda la población, debe asegurar que los estudios de interconexión de nuevas centrales eléctricas no favorezcan los proyectos de ningún generador en particular. Este organismo garantizará que la energía que sea suministrada al Sistema y a los usuarios sea siempre la que provenga de las fuentes más económicas. A su vez, realizará funciones en las que la imparcialidad resulta de especial importancia, como la planeación de la expansión de las redes y la fijación de los requerimientos para las nuevas interconexiones.</p>

Documento	Sección/Artículo	Texto
Ley de la Industria Eléctrica, 2014	Artículo 107	El CENACE es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, que tiene a su cargo el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional, la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución, así como las demás facultades señaladas en esta Ley y otras disposiciones aplicables.
Decreto de Creación del CENACE como OPD	Artículo 2	El Centro Nacional de Control de Energía tiene por objeto ejercer el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional; la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución, y proponer la ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista.
Estatuto Orgánico del CENACE, 2015	Sección I. Disposiciones Generales. Artículo 1º	ARTÍCULO 1o. El CENACE es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios, que tiene a su cargo el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional; la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución, así como proponer la ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista.
Libro Blanco del Proceso de transferencia de los aspectos corporativos, recursos financieros, materiales y humanos al Centro Nacional de Control de Energía, 2015	III.3.2 Publicación de la Ley de la Industria Eléctrica	La función principal del CENACE OPD se crea (sic) a partir de la generación de la energía eléctrica, ya que debe existir un equilibrio entre la demanda y la que se debe producir (sic), tomando en consideración que no se puede contar con reservas de energía debido a que el costo de almacenamiento es muy elevado, aunado a la falta de productividad que se genera al almacenar la energía por las pérdidas que ocurren en su transformación. Debido a la necesidad de regular la producción y demanda de energía, el CENACE OPD en su rol de Operador del Sistema Eléctrico, tiene como objetivos el de operar con seguridad y suministrar continuamente la energía eléctrica, mantener el flujo del voltaje entre los márgenes de frecuencia y satisfacer la demanda de energía eléctrica procurando que sea siempre al más bajo costo.

Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes de información oficiales

En el Anexo 1 se enlistan las atribuciones del CENACE como subdirección de la CFE y OPD para observar más claramente la transición entre los dos momentos históricos.

En las secciones siguientes se ahondará en la identificación de las causas que dieron origen a las modificaciones sustantivas del CENACE y, por tanto, a partir de sus nuevas atribuciones, se analizará la evolución del Problema Público que busca atender.

3. Identificación, definición y descripción del Problema o Necesidad

Como se abordó en la sección anterior, la industria eléctrica en México presentaba retos de eficiencia y competitividad. El análisis de sus causas permite ver que estos problemas son consecuencia de un diseño institucional que no comprendía un sistema adecuado de incentivos. La nacionalización de la Industria eléctrica en 1960 obedeció a la necesidad de homogeneizar los criterios técnicos, incrementar la confiabilidad del sistema y ampliar la cobertura hacia las regiones que habían sido dejadas de lado por la lógica económica en ese momento. La industria eléctrica funcionó de manera adecuada pero debido a las crisis económicas de los años 80 las finanzas públicas se fueron debilitando y el modelo de aprovechamiento de energía eléctrica fue agotándose. En 1992 se hizo un intento por inyectar dinamismo y solucionar el problema de falta de recursos para la inversión en la ampliación de generación y de las redes de transmisión y distribución y se introdujeron las modalidades de permisionarios en el Sistema.

El artículo 27 constitucional, hasta el 19 de diciembre de 2013, establecía que correspondía de manera exclusiva a la Nación la generación, conducción, transformación, distribución y abastecimiento de electricidad para el servicio público; excluía así toda participación de particulares en la industria. En congruencia con esta normativa, la Comisión Federal de Electricidad era un monopolio estatal que podía tener proveedores de electricidad como los Productores Independientes de Energía, pero el marco normativo no les permitía a ellos ni a los otros permisionarios comerciar libremente su producción o excedentes al público en general, puesto que esto era considerado servicio público (Senado de la República, 2013).

● 3.1 Definición del Problema

El sector eléctrico en el país se encontraba ante una realidad en la que existía un marco normativo restringido que excluía la libre participación en todos los eslabones de la cadena productiva de la provisión de energía eléctrica, para servicio público. Se permitía la participación de los privados interesados en la generación bajo tres condiciones: que ésta fuera para autoconsumo, exportación o para su venta exclusiva al Estado, a través de la Comisión Federal de Electricidad (LSPEE, 2012).

Adicionalmente, en lo referente a los combustibles para la generación de electricidad existía un monopolio que determinaba unilateralmente los precios nacionales de los hidrocarburos, independientemente de su origen o precio internacional. La ampliación o modernización de las redes eléctricas se encontraba sujeta a restricciones presupuestales, conforme a las prioridades nacionales. Estas condiciones ocasionaron que la planeación y operación del Sistema Eléctrico Nacional se desarrollaran en un ambiente limitado.

En este contexto, la Reforma se podría traducir como la reformulación del marco normativo que si bien define una nueva organización buscando maximizar la eficiencia en la cadena

productiva de la energía a partir de dotar de autonomía a los eslabones que la componen y norman, busca la transición de una industria centralizada y verticalmente integrada a una industria reformada, con competencia en la generación y comercialización de energía eléctrica, con un marco normativo y actividades sustantivas en proceso de ajuste. Surge entonces la necesidad de un organismo que, a partir de la nueva organización y la libre competencia del mercado eléctrico, vele para que el SEN opere de forma óptima, a partir de: a) el control del SEN, b) la operación del MEM y garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la RNT y a las RGD, y c) la elaboración de la propuesta de planeación de la ampliación y modernización de la RNT y las RGD del MEM⁵; bajo condiciones de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad. Por tanto, la necesidad o el problema que atiende el Pp E568 a cargo del CENACE se refiere a la: “Ausencia de planeación y operación óptima del sistema eléctrico nacional en un ambiente de libre competencia”.

● 3.2 Estado actual y evolución del Problema

El Sistema Eléctrico Nacional en los años 2000-2013 presentaba varios retos para la economía del país: la presencia de una demanda creciente a ser satisfecha, el presupuesto fiscal acotado, la competitividad del precio de energía eléctrica a nivel internacional, la necesidad de nuevas inversiones, la falta de modernización de la matriz de generación, los compromisos legales con la reducción de emisiones de gases contaminantes, la lenta expansión y modernización de la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución, entre otros.

Evolución del Problema

Con la finalidad de ampliar el entendimiento de la problemática identificada se enumeran los puntos relevantes asociados a la experiencia de otros países y del contexto mexicano en el desarrollo de la Industria Eléctrica. Varios de estos elementos se recopilan en documentos como el Dictamen de las Comisiones Unidas de Puntos Constitucionales, de Energía y Estudios Legislativos, del Senado de la República, la Explicación Ampliada de la Reforma Energética del Gobierno de la República, la motivación de la Ley de la Industria Eléctrica, el Programa Sectorial de Energía, entre otros.

a) Tarifas eléctricas, subsidios y competitividad

Como ya se dijo anteriormente, en términos de competitividad internacional, las tarifas promedio de electricidad en 2012 eran en promedio 25% más altas que las de Estados Unidos— el principal socio comercial—incluyendo el subsidio a la electricidad, sin éste, habrían sido 73% más caras (Presidencia de la República, 2013). La consecuencia de enfrentar precios altos de la electricidad es que, al ser un insumo en la producción de bienes y servicios, el costo de los productos y servicios finales se ve impactado al alza. En términos

⁵ Se modificó el nombre del componente derivado de las recomendaciones de la Evaluación de Diseño, así como a partir de la revisión de la MIR 2019 con la SHCP. La redacción anterior era: Planeación de la expansión de la red nacional de transmisión y las redes generales de distribución y acceso abierto desarrollada.

de los costos para los hogares en México, las tarifas se mantienen artificialmente bajas. De acuerdo con el Informe pormenorizado del Desempeño y las Tendencias de la Industria Eléctrica de la Secretaría de Economía (ver Tabla 2), el monto bruto de los subsidios a las tarifas eléctricas genera un cargo a las finanzas públicas y aunque el total bruto de los subsidios alcanzó un punto máximo en 2009, el monto aún es importante, siendo para el primer semestre de 2013 “cercano al 0.75% del Producto Interno Bruto” de ese periodo (Senado de la República, 2013).

Tabla 2. Monto de los subsidios a las tarifas eléctricas (millones de pesos)

Tipo de servicio ^{/1}	2010	2011	2012	2013	2014
Doméstico	83,697	86,646	89,821	96,644	101,565
Servicios	2,582	2,220	1,699	2,152	1,508
Agrícola	10,279	12,656	12,787	12,978	13,427
Industrial	5,560	----	----	----	----
Monto total bruto	102,118	101,522	104,307	111,774	116,500

Fuente: SENER, Informe pormenorizado del Desempeño y las Tendencias de la Industria Eléctrica (https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/150564/Informe_desempe_o_y_tendencias_de_la_Industria_Electrica_2014_FINAL_2.pdf)

^{/1} En los años presentados en la tabla no había subsidios a la tarifa comercial, por lo que aunque existe la diferenciación tarifaria para la actividad comercial, no se incluye en el cuadro.

La importancia de la participación de productores privados de energía eléctrica ha ido creciendo en términos de generación total; de acuerdo con el Programa Sectorial de Energía (PROSENER, 2014), la capacidad instalada en el SEN en septiembre de 2013 se ubicó en 64,860 megawatts (MW), de los cuales 64% correspondían al Estado a través de la CFE y 36% a permisionarios. La modalidad de permisionarios estaba compuesta por: productor independiente de energía, autoabastecimiento, cogeneración, pequeña producción y exportación-importación. La participación de estos permisionarios estaba restringida a que toda su generación fuera vendida a la CFE y no contemplaba un mecanismo para la venta de excedentes. Como consecuencia, la inversión para autoabastecimiento únicamente tenía lógica económica para grandes consumidores (Senado de la República, 2013).

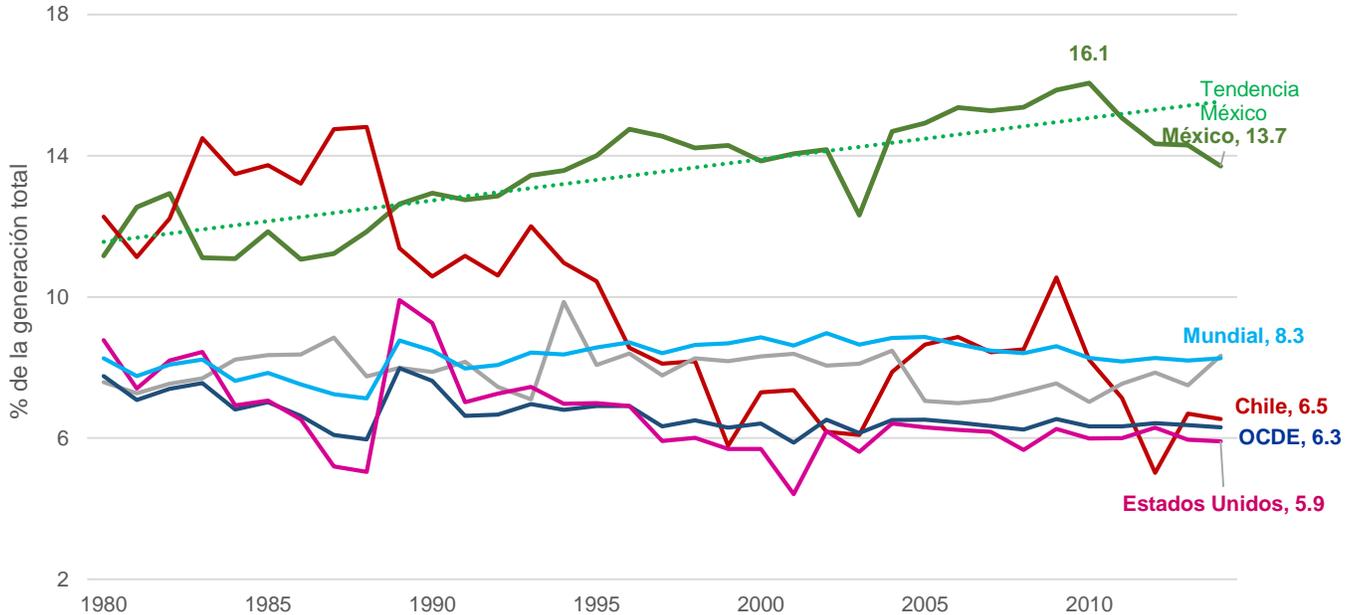
b) Pérdidas de energía eléctrica

A nivel internacional, de acuerdo con datos recabados por la Agencia Internacional de Energía, las pérdidas de energía eléctrica (en transmisión y distribución) de México fueron 13.7% en 2014, es decir, más del doble que las del promedio de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 6.3%) y 6 puntos porcentuales mayores que el promedio mundial⁶. En el Gráfico 1 se puede observar la tendencia de las pérdidas en México en los últimos 35 años reportados. En la mayor parte de los años 80 el porcentaje de pérdidas de México era menor que el de Chile; sin embargo, a partir de 1990 la brecha entre estos dos países se amplía y en 2014 México reporta pérdidas por 13.7% de

⁶ La metodología del cálculo del promedio mundial utiliza un promedio ponderado. Para más información sobre los datos consultar la sección <detalles> en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.ELC.LOSS.ZS?end=2014&locations=MX&start=1971&view=chart>

su producción mientras que la cifra para Chile es de 6.3% de su producción. Considerando únicamente a México, podemos observar que la tendencia de 1980 a 2010 ha sido creciente hasta alcanzar 16% en 2010⁷ y aunque los últimos cuatro datos reportados son menores a ese máximo, el último dato disponible (año 2014, 13.7%), es aún mayor que el dato del inicio de la serie (año 1980, 11.15%).

Gráfico 1. Pérdidas de electricidad en transmisión y distribución



Fuente: Elaboración propia con datos de la Agencia Internacional de Energía consultados en el Banco Mundial. <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS?end=2014&locations=MX-CL-US-1W&start=1980&view=chart>, el 8 de marzo de 2018.

En el año 2012, el 47% de las líneas de transmisión de CFE tenía más de 30 años de antigüedad y únicamente el 8% había sido construido en los últimos 5 años (Gobierno de la República, 2013). De acuerdo con la Secretaría de Energía, a pesar de que el SEN tenía un alto margen de reserva, éste tenía "limitaciones para cubrir fallas, indisponibilidad de combustibles y otros eventos críticos, además de que existe un elevado número de plantas de generación que rebasan su vida útil, por lo que la estabilidad y confiabilidad en la operación del sistema muestra fragilidad en algunos puntos" (SENER, 2013).

Respecto a la inversión en la red de transmisión y distribución para satisfacer la demanda, hasta el año 2013, la CFE tenía planeada una expansión de la red de transmisión a una tasa de 1.1% anual promedio hasta el año 2026, mientras que la demanda esperada de electricidad se estimaba que creciera a una tasa promedio de 4.1% anual (Presidencia de la República, 2013). Este programa de expansión requeriría una inversión de aproximadamente

⁷ El 11 de octubre de 2009 CFE asumen el control de LyFC

244 mil millones de pesos incluyendo las redes de subtransmisión; sin embargo, no se consideraba suficiente para atender el crecimiento esperado de la demanda de electricidad en el país. (Senado de la República, 2013).

c) Conflicto de interés

El Dictamen con iniciativa de Reforma Constitucional del Senado de la República (Senado de la República, 2013) menciona que uno de los problemas del modelo institucional atañe directamente al CENACE en tanto que está encargado del despacho eléctrico, pero es parte de la estructura orgánica de la CFE y las reglas de despacho establecen que se debe dar prioridad a las plantas que tienen los costos de generación más bajos pero al mismo tiempo se excluye a los autoabastecedores y cogeneradores porque no les está permitida la venta de excedentes. De manera similar, era la CFE quien establecía los mecanismos para la interconexión física a la red de transmisión para las nuevas centrales generadoras.

d) Emisiones contaminantes, normativas en conflicto

La generación de electricidad a través de combustibles no fósiles en 2012 fue de 20.2% y en 2013 representó 18.4% del total de la generación, adicionalmente, en los eventos de alerta crítica de gas natural⁸ se utiliza combustóleo para suplir la carencia de dicha molécula, generando mayores descargas de contaminantes al ambiente (SENER, 2015a). Aunque los costos variables de generación con energías renovables son muy bajos, en comparación de los de generación con tecnologías convencionales, la inversión inicial es mayor para la energía limpia por lo que incrementar su presencia en la matriz de generación requeriría liberar más presupuesto, lo que podía entrar en conflicto con el ordenamiento de la Ley de Servicio Público de Energía Eléctrica (hoy abrogada) que establecía el criterio de mínimo costo para la selección de inversiones de la CFE. Por otro lado, México ha establecido en varias disposiciones legales su compromiso para combatir el cambio climático; entre las líneas de acción se encuentra la reducción del uso de combustibles fósiles, en particular, la Ley General de Cambio Climático (2012) establece el compromiso del Gobierno de la República de promover que la generación de electricidad por fuentes limpias sea al menos un 35% de la generación total en 2024. Por otro lado, la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y Financiamiento de la Transición Energética (2013) establece una participación máxima de combustibles fósiles en la generación de energía eléctrica de 65% en 2024, 60% en 2035 y 50% en 2050.

e) Disponibilidad de recursos

El artículo 46 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica establecía la obligación de la CFE de pagar de un aprovechamiento que se destinaba a complementar las aportaciones patrimoniales del Gobierno Federal a la CFE para inversión en nuevas obras de infraestructura eléctrica hasta el monto asignado para tal efecto en el PEF. Por otro lado, la Explicación Ampliada de la Reforma especifica que en 2013 la empresa estatal presentó un déficit financiero de 77 mil millones de pesos, mismo que se subsanó con la exención del pago del aprovechamiento y la disminución de su patrimonio por 33.4 mil millones de pesos. Es decir,

no solamente no tuvo dinero para aportar a la inversión física de la empresa, sino que tuvo que reducir su patrimonio. Según el Gobierno de la República (2013) para el año 2012, incluyendo las pérdidas del proceso de facturación y cobro, más de 21% de la energía producida por la CFE no se cobra, por lo que asegura “Ninguna empresa de energía eléctrica en el mundo puede sostener la pérdida de 21% de su producción sin reportar problemas financieros.”

● 3.3 Experiencias de Atención

La evolución del sector eléctrico ha sido distinta en los diferentes países, influida en gran parte por la historia económica de cada uno, su organización política y su disponibilidad de recursos naturales. Los primeros países que iniciaron reformas fueron Chile e Inglaterra y Gales⁹, donde se privatizó la industria eléctrica en 1982 y 1990¹⁰, respectivamente. Este proceso de privatización se acompañó de un conjunto de reformas para reorganizar la industria y posteriormente se fueron adoptando nuevas regulaciones como ajustes al mismo proceso; por ejemplo, el 2 de julio de 2016 Chile inició la interconexión de sus dos grandes subsistemas regionales y creó un Operador Independiente de Mercado¹¹ para operarlos de manera conjunta y aprovechar las posibilidades de incrementar la eficiencia derivada de las oportunidades de intercambio. Los arreglos institucionales que se implementaron en ese momento no estaban probados, por lo que fue necesario que la regulación de estos mercados fuera progresiva¹². En una revisión que abarca de 1982 a 2002, el Banco Mundial registra que más de la mitad de los países del mundo habían reformado su sector eléctrico (Kessides, 2012). Varios autores¹³ identifican diferentes pasos para implementar una reforma en la industria eléctrica y definen la <prescripción estándar> con ligeras variaciones. En la Tabla 3, se presenta un resumen de las características identificadas por Joscow, un investigador referente en la materia.

Tabla 3. Características de los principales componentes de reestructuraciones de la Industria Eléctrica

Acción	Objetivo
Privatización¹⁴	Crear restricciones presupuestales estrictas e incentivos altos a mejoras en el desempeño para blindar a las empresas contra su costoso uso en agendas políticas.

⁹ Por su situación geográfica y política, la República de Irlanda del Norte tiene un sistema separado.

¹⁰ El 31 de marzo de 1990 se introdujo el Acta “1989” donde se plasmaba la reestructuración del sistema eléctrico.

¹¹ El 20 de julio de 2016 se publicó la Ley N° 20.936 que “Establece un Nuevo Sistema de Transmisión Eléctrica y crea un Organismo Coordinador Independiente del Sistema Eléctrico Nacional”. De acuerdo con el bufete de abogados más grande de Chile, los objetivos son que la transmisión deje de ser una barrera de entrada a la generación, incrementar la competencia en el sector eléctrico, y potenciar el desarrollo de las energías renovables no convencionales.

¹² Se refiere a que la legislación se fue estableciendo en etapas, de acuerdo a como se fueron presentando las necesidades a partir la implementación de los cambios de las regulaciones sucesivas.

¹³ Entre otros, Joscow 2008, Gratwick y Ebejún, 2008, Newbery 2002.

¹⁴ Joscow menciona como excepciones a los estados nórdicos, dado que no privatizaron sus activos al introducir reformas en su industria eléctrica.



Acción	Objetivo
Separación vertical de los segmentos competitivos de aquellos que seguirán siendo regulados	Evitar el subsidio cruzado ¹⁵ de segmentos de negocio competitivos a segmentos no competitivos, así como evitar la indebida discriminación en el acceso a las redes de transmisión y distribución.
Reestructuración horizontal de cada segmento para crear un número adecuado de competidores	Combatir concentraciones de poder de mercado y asegurar que los mercados sean razonablemente competitivos.
Designación de un operador independiente para manejar la red, programar la generación, satisfacer la demanda, mantener los parámetros físicos de la red (frecuencia, voltaje, estabilidad)	Asegurar el cumplimiento de los estándares económicos y de confiabilidad, así como evitar la indebida discriminación en el acceso a las redes de transmisión y distribución. Responder de manera rápida y efectiva a salidas de instalaciones de transmisión o generación de manera consistente con la necesidad de mantener los parámetros de voltaje, frecuencia y estabilidad en márgenes ajustados.
Creación de mercados públicos voluntarios de energía en tiempo real y reserva operativa	Estimular la eficiencia económica, la competencia y la confiabilidad de la red y facilitar las oportunidades de intercambio entre los proveedores, compradores y vendedores. Apoyar, mediante el mercado de reserva operativa, los requerimientos en tiempo real de balance de oferta y demanda de energía eléctrica. Asignar eficientemente la capacidad de transmisión (siempre escasa).
Desarrollo de instituciones de la demanda para permitir a los consumidores reaccionar a variaciones en el precio del mercado eléctrico mayorista	Incentivar el ajuste de los generadores, transmisores y distribuidores ante las reacciones de los consumidores a los precios, para mejorar el servicio.
Aplicación de regulación para promover el acceso eficiente a la red de transmisión	Facilitar la producción e intercambio competitivos. Eso incluye mecanismos para regular la asignación eficiente de la capacidad de transmisión y para proveer conexiones e interconexiones a nuevas instalaciones eficientemente.
Desagregación de las tarifas minoristas para diferenciar los precios de los suministradores minoristas y los servicios al cliente asociados	Transparentar el proceso de cobranza y que los consumidores cuenten con más información para reaccionar a los precios del mercado eléctrico.
Establecimiento de mecanismos de transmisión para pasar del sistema anterior al nuevo que sean compatibles con el desarrollo y buen funcionamiento de los mercados competitivos	Asegurar que se mantiene el control sobre la transición y que en los esquemas intermedios no se socave la lógica de mercado que se está tratando de introducir con la reforma.

La separación de la operación de la propiedad de las otras actividades de la provisión de electricidad es necesaria para asegurar la competitividad, en particular en sistemas donde las redes de transmisión tienden a congestionarse dado que, entonces, la asignación del derecho de inyectar o retirar electricidad es más valiosa y si una empresa tuviera parte en

más de un segmento, no se podría asegurar la imparcialidad de la asignación de estos derechos de transmisión.

En el caso del diseño de las reglas de mercado, Baldick et. Al., identifican que—en general—los mercados eficientes frecuentemente requieren un diseño o reglas complejas¹⁶; sin embargo, en el caso de la electricidad, las reglas de mercado intentan proveer en particular:

- Consistencia entre una operación física confiable del sistema y los sistemas de fijación de precios de generación en los mercados de adelanto (forward) y tiempo real (spot).
- Manejo de la congestión con base en el precio
- La asignación y comercio de derechos de transmisión, y
- Funciones de planeación de largo plazo y mercados de apoyo a la inversión.

A continuación, se presentan de manera breve las experiencias de algunos países y sus efectos a largo plazo.

a) Chile (Balza et. Al., 2013)

En el caso de Chile se privatizaron, a partir de 1982, los activos propiedad del estado; se estableció la libre competencia en el mercado eléctrico mayorista, posteriormente se estableció el mercado minorista y se basó en la labor que llevaba a cabo el regulador del mercado que se había creado en 1978 con atribuciones modificadas. Los resultados fueron observables después de 15 años; la productividad—medida como número de GWh generados por empleado se elevó de 1.4 en 1987 a 13.8 en 1992 y pasó a 34.3 en 2002. Las pérdidas totales de energía se redujeron de 22% en 1982 a 5% en 2009; respecto al servicio al usuario final, el tiempo de espera para reparaciones se redujo de 5 horas en promedio durante 1988 a 2 en 1994, 6 años después. En veinte años casi se duplicó la longitud de sus redes de transmisión al pasar de 4,310 km en 1982 a 8,555 km en 2002. Según Balza, Jiménez y Mercado, el efecto que encuentran en el incremento de la productividad se deriva de la combinación entre privatización, introducción de un mecanismo de mercado y regulación. La última reforma que aplicó este país fue la creación en 2016 de un organismo controlador del sistema nacional, después de la interconexión de sus sistemas norte y sur.

b) Inglaterra y Gales (Parker, 2002)

La reforma al sector eléctrico inició en 1990 con la privatización del Consejo General de Generación de Electricidad, que era responsable de la generación y transmisión de la electricidad. Esta empresa se dividió en una empresa de transmisión y tres compañías de generación, una pública de energía nuclear y dos privadas. La distribución se pasó a 12 empresas privadas (una por distrito atendido), que se volvieron un organismo independiente en 1995. Posteriormente, el sistema eléctrico ha sufrido cambios y se han ido incorporado regulaciones para hacer frente a retos que se han presentado a la competencia. El último de éstos fue el conjunto de los Nuevos Arreglos en la Venta de Electricidad, NETA por sus siglas en inglés (*New Electricity Trade Arrangements*) que eliminaron el *pool* de electricidad e incorporaron un mercado al mayoreo con proceso de liquidación de corto plazo. Entre los

¹⁶ Para un análisis más detallado ver Joscow, 2008.

años 1990 y 2000 los precios de la electricidad para uso industrial y en hogares ha disminuido 32% y 20%, respectivamente, en términos reales.

c) Brasil (Mota, 1995)

La reorganización de la industria eléctrica en Brasil consistió en la desarticulación vertical del monopolio estatal, la privatización total de la distribución y la privatización parcial de la generación—donde el gobierno preservó una participación mayoritaria. Se establecieron reglas de forma tal que se transitó gradualmente hacia la competencia en generación y distribución. Creó su Operador Nacional del Sistema Eléctrico en 1998. Uno de los resultados es, que entre los años 1994 y 2000 la productividad, medida como MWh por empleado, se incrementó en 147%. Mota encuentra que la regulación fue incorporada de manera desfasada, lo que implicó que los beneficios de la reforma fueran mejor aprovechados por los generadores y postula que de haber sido introducida al momento de la privatización, probablemente los consumidores habrían experimentado mayores ganancias en bienestar.

Una ventaja con la que cuenta la experiencia de México es que, al momento de plantear la *Reforma*, ya existía un acervo amplio de investigaciones sobre las diferentes experiencias de reorganización de la industria eléctrica en diferentes países y que, aunque no existe una solución única, existe un compendio de mejores prácticas sobre el proceso que fueron incorporadas en el diseño institucional de la *Reforma*.

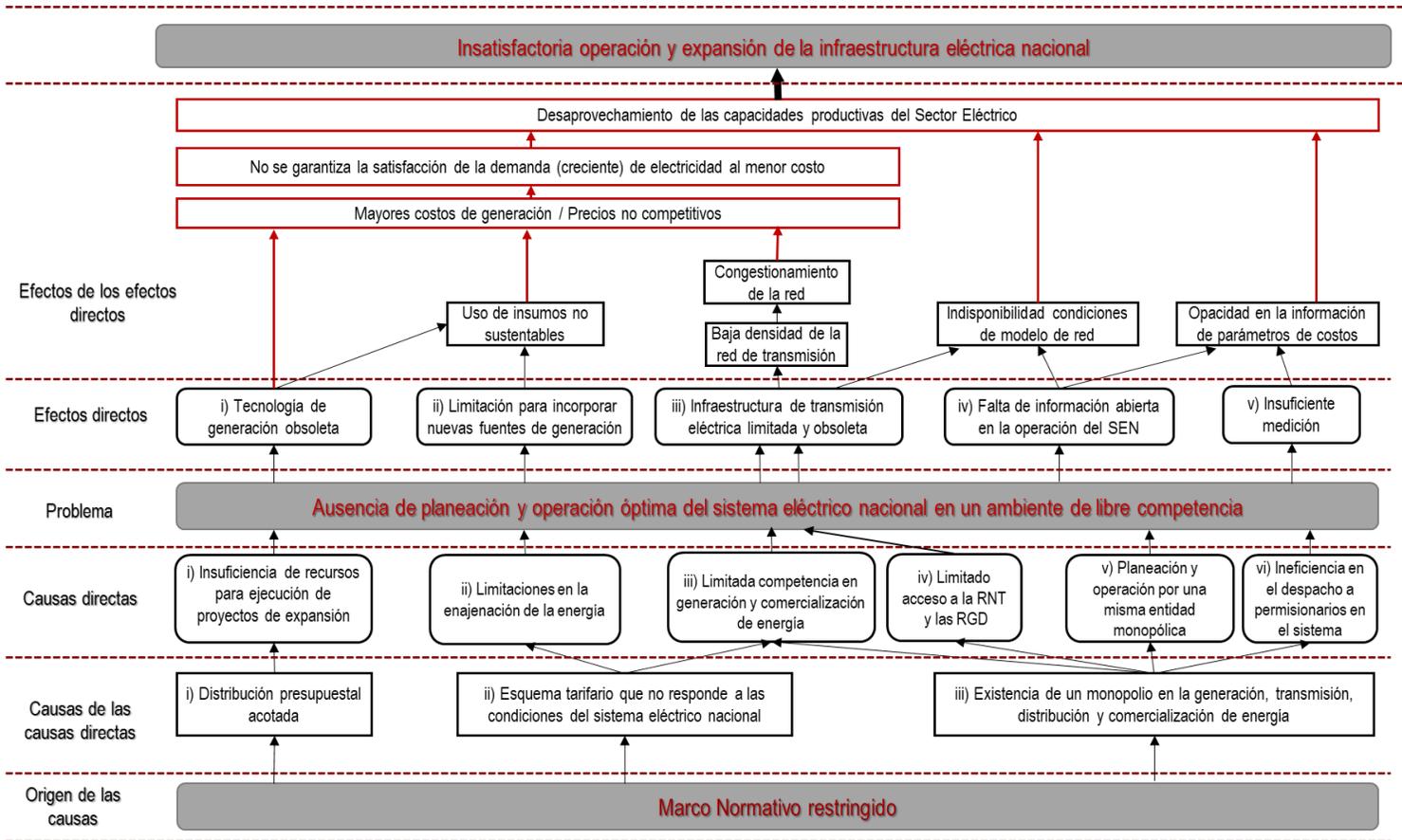
A través de la *Reforma*, se estableció al CENACE como un organismo independiente que tiene a su cargo el control del Sistema Eléctrico Nacional, el acceso no indebidamente discriminatorio a la RNT y RGD, la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y la elaboración de la propuesta de planeación de la ampliación y modernización de la RNT y las RGD del MEM. Sus atribuciones se fundamentan en ser establecido como un órgano independiente, contar con la experiencia necesaria en el Control del SEN y en que se encuentra en una posición estratégica en términos de conocimiento de parámetros y observación de tendencias de generación y demanda de primera mano para elaborar la propuesta de expansión de las RNT y RGD.

La operación del MEM es un componente nuevo, que antes de la Reforma no existía, pero para el desarrollo de esta tarea, la CRE, la SENER--a través de su Unidad de Vigilancia del Mercado--y el Monitor Independiente del Mercado comparten responsabilidades para vigilar el correcto funcionamiento del MEM. En el Anexo 2 se presenta un resumen de las experiencias de varios países y los efectos que algunas evaluaciones han encontrado de estas reorganizaciones del sector eléctrico.

● 3.4 Árbol del Problema

En los siguientes apartados, se describen las causas que determinan el problema identificado y el cual buscará resolverse a partir de la ejecución del Programa presupuestario en cuestión. Siendo el Marco normativo restringido la causa raíz, transitando hasta la causa más cercana del problema descrito conforme a la Ilustración 1, Árbol de Problema.

Ilustración 1. Árbol del Problema



El problema y su análisis se podrá actualizar cada 6 años a partir de la emisión del Plan Nacional de Desarrollo, con la finalidad de que el Pp E568 guarde congruencia con la planeación estratégica nacional; o bien a partir de los resultados y recomendaciones provenientes de las evaluaciones al Programa en el marco del SED así como, por las posibles modificaciones realizadas a la Matriz de Indicadores para Resultados del Pp E568, derivadas de los ejercicios de revisión y actualización señalados por la SHCP.

A. Causas Estructurales (causas de las causas directas)

El marco normativo no permite la participación privada de manera directa en la industria para la provisión del servicio público de energía eléctrica; como consecuencia, los recursos para esta actividad deben provenir del funcionamiento de la Comisión Federal de Electricidad—obligada a pagar una contribución por el uso de activos de la Nación—y a través de recursos fiscales.

i. *Distribución presupuestal acotada*

El marco normativo, a través de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, mandataba en su artículo 46 que “la Comisión Federal de Electricidad estará obligada al pago de un aprovechamiento al Gobierno Federal por los activos que utiliza para prestar el servicio de energía eléctrica”, por lo que el margen de ganancias que lograrse obtener, en su caso, se reduce. Por otro lado, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el artículo 27 establecía que “Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requerirán para dichos fines.” Lo anterior implica que no se pueden emplear esquemas de participación privada para la generación y distribución de energía eléctrica. Como consecuencia, la inversión en el sector se restringe a lo permitido por la LSPEE en modalidades de productor independiente de energía (que funge como un proveedor de la CFE), el autoabastecimiento, la cogeneración eficiente, exportación-importación y los permisos anteriores de “usos propios continuos”. Quienes obtienen permiso para autoabastecimiento, cogeneración eficiente y usos propios, no tienen la posibilidad de vender sus excedentes, lo que impide el total aprovechamiento de los recursos.

ii. *Esquema tarifario que no correspondía a las condiciones del sistema eléctrico.*

Las tarifas eléctricas cobradas a los usuarios no reflejan la totalidad de los costos de la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. En este sentido, el *Dictamen*, muestra que el monto del subsidio total asignado tan solo en el primer semestre de 2013 fue cercano al 0.75% del Producto Interno Bruto de ese periodo. Según la teoría económica neoliberal, en general, cuando un consumidor no enfrenta el precio real del bien que consume, su demanda se distorsiona y se generan ineficiencias (Hartley, 2000). Adicionalmente, los Productores Independientes de Electricidad enfrentan costos de insumos determinados por el Estado a través de Pemex y, por otra parte, un precio de venta fijo y una cantidad que pueden ofrecer determinados por la CFE, lo que limita los incentivos a la participación de particulares en la industria eléctrica.

iii. *Existencia de un monopolio en la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica.*

El artículo 27 Constitucional establece que: “Corresponde exclusivamente a la Nación, generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.” El artículo 28 Constitucional establece que: “No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: [...] y generación de energía nuclear, electricidad y las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión.”

Estos artículos muestran que, si bien no existía un monopolio desde el punto de vista legal en la provisión del servicio eléctrico, la actuación de la CFE correspondía a un monopolio en términos económicos, toda vez que esta forma de organización de la industria eléctrica

derivaba en que no existiera competencia en la generación y comercialización de energía, ni incentivos para participar en la inversión de redes eléctricas. A pesar de que se permite la venta de energía eléctrica a los PIE, la CFE establecía los precios de compra¹⁷ y decidía sobre el acceso a las redes a través de un listado de prelación que ordena la entrada de las generadoras a partir de la eficiencia estandarizada de la tecnología de cada generadora; no había un ente imparcial e independiente que garantizara la no discriminación en el acceso a las RNT y RGD. El arreglo institucional previo a la *Reforma* hacía que los cogeneradores y autoabastecedores no pudieran ofrecer sus excedentes para el servicio público, por lo que en el despacho no se contaba con información específica sobre la eficiencia de cada generador por lo que éstos estaban imposibilitados para incorporar generación excedente potencialmente disponible de procesos de cogeneración y autoabastecimiento.

B. Análisis de las Causas Intermedias (causas directas)

i. Insuficiencia de recursos para ejecución de proyectos de expansión.

La obtención de financiamiento para la ejecución de proyectos de expansión y modernización del SEN se enfrenta, en una primera instancia, a una distribución presupuestal acotada en la cual es necesario competir por recursos con el resto de las prioridades nacionales. Por otra parte, es obligación del Estado garantizar el suministro de energía, en condiciones de seguridad, continuidad, entre otras, lo cual promueve la selección de proyectos al interior, a partir de parámetros que mantengan al menos la situación actual del SEN garantizando el suministro, aunque no sean proyectos sustentables en el largo plazo. Estos elementos impactan de manera directa en el SEN a partir de limitar o disminuir los escenarios operacionales disponibles para el control y despacho al:

- ➡ Provocar tener mayor número de líneas congestionadas,
- ➡ Limitar la entrega de energía a las tecnologías convencionales,
- ➡ No asegurar la entrega de energía en las mejores condiciones,
- ➡ No contar con tecnología para el monitoreo, medición y control continuos y exhaustivos de las redes eléctricas.

ii. Limitaciones en la enajenación y en la competencia en generación y comercialización de energía.

Otra de las consecuencias de contar con un esquema tarifario que no responde a las condiciones del sistema eléctrico nacional es que la enajenación de los excedentes de electricidad de cogeneradores y autoabastecedores está fuera de la posibilidad legal, lo que desaprovecha recursos potencialmente disponibles que pueden ser incorporados al SEN, limitando las posibilidades de:

- ➡ Contar con mayor número de escenarios para el control operativo, la asignación y el despacho de electricidad,

¹⁷ Adicionalmente, los precios de los combustibles (gas, diésel y combustóleo) también eran fijados por el Estado, en este caso a través de PEMEX.

- Contar con parámetros adicionales para optimizar el modelo de selección, como conocer los costos por generador específico,
- Contar con incentivos que propicien la inversión de externos en el Sistema.

iii. Limitado acceso a la RNT y las RGD.

Al existir un monopolio en la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía se crean incentivos para dar acceso preferencial a las redes, a falta de una regulación explícita. Adicionalmente, no existen elementos externos (o necesidad) que provoque la apertura y transparencia de redes eléctricas del SEN en las mismas condiciones para todos. Asimismo, la falta de inversión en el desarrollo de las redes del sistema hace que se enfrenten limitaciones físicas a la cantidad de energía que se puede inyectar a la red, lo que hace que el acceso a ellas sea más restrictivo.

iv. Planeación y operación por una misma entidad monopólica.

La existencia de un monopolio de facto en la generación, transmisión, distribución, operación, planeación y comercialización de energía contiene—por diseño—conflictos de interés que provocan una planeación acotada alineada a los intereses del monopolio que, sumadas a la insuficiencia del presupuesto, ocasionan una optimización restringida en el SEN. Si la determinación del acceso a las redes no se realiza a través de una figura o entidad independiente, no se puede asegurar que todos los integrantes tengan la misma oportunidad de acceso.

v. Ineficiencia en el despacho a permisionarios del sistema.

La existencia de un monopolio, agregado a la prohibición de la venta de excedentes de los cogeneradores y autoabastecedores (mismos que pueden tener tecnologías más eficientes y por lo tanto menores costos), provoca no contar con incentivos adecuados a favor del despacho en el Sistema Eléctrico. Otro factor es que, para el despacho económico, se considera la eficiencia estandarizada del tipo de generación, sin tomar en cuenta las particularidades de cada generador.

C. Análisis de los efectos

i. Tecnología de generación obsoleta.

La insuficiencia de recursos y exclusión normativa de otros esquemas de financiamiento no presupuestales, ocasionan que no se pueda actualizar la tecnología de generación ni se puedan expandir las redes del sistema para reducir costos con la velocidad que se necesita para tener una operación que diversifique los escenarios o el incremento de los tipos de generación a incorporar en el SEN. La falta de actualización de la tecnología hace que la matriz de generación no esté compuesta por las formas más eficientes de producción de electricidad y en consecuencia los precios pueden resultar más altos o con mayor proporción de uso de combustibles fósiles, haciéndola menos sustentable, disminuyendo su competitividad y sin garantizar la satisfacción de la demanda creciente de largo plazo. El

efecto final es que se desaprovechan las capacidades productivas del sector eléctrico y deriva en una operación y expansión inadecuada de la infraestructura eléctrica nacional.

ii. Limitación para incorporar nuevas fuentes de generación.

La falta de recursos y la limitación en la enajenación de excedentes por parte de autoabastecedores y PIE, limita la incorporación de otras fuentes de generación. Únicamente los grandes consumidores tienen incentivos para incorporar nuevas formas de generación e incluso ellos están limitados por la prohibición de la venta de sus excedentes.

iii. Infraestructura de transmisión eléctrica limitada y obsoleta.

Dado que no existe un marco legal que permita la obtención de otros recursos para la actualización de la infraestructura de transmisión, la ampliación de las redes y su actualización es más lenta al tener que estar sujeta a la disponibilidad de recursos fiscales. Entonces, la densidad de la red de transmisión es baja respecto al flujo de electricidad que tiene que conducir, por lo que genera congestiones en la red que impactan el precio al incrementar las pérdidas por transmisión, haciendo la provisión del servicio menos competitiva, además de generar escenarios de mayor riesgo para el funcionamiento óptimo del Sistema.

iv. Falta de información abierta en la operación del SEN e insuficiente medición.

La existencia de un monopolio y la ausencia de operación en libre competencia contribuye a que no exista transparencia en las operaciones del Sistema. Al no estar abierta la interconexión a todos los generadores—independientemente de su modalidad—es innecesario recopilar todos los datos de su operación, además, al no existir accionistas a quienes rendir cuentas ni la posibilidad de hacer cambios de la dirigencia derivados de la rentabilidad del monopolio estatal, se genera un efecto de opacidad (Hartley,2000).

4. Objetivos

4.1 Árbol del Objetivo

A partir del desarrollo de la problemática plasmada se identifica la necesidad de reformar el marco normativo, que permita mejorar cada uno de los aspectos que inciden en la cadena productiva a partir de la desconcentración de atribuciones en los eslabones que la conforman: generación, transmisión, control, distribución y comercialización de energía eléctrica, de esta forma la reforma en el marco normativo deberá procurar lo siguiente:

- **Contar con una distribución presupuestal liberada.** Es decir, ampliar los canales para la obtención de recursos que contribuyan a la inversión en proyectos de expansión y modernización de la industria eléctrica y en particular a favor del SEN, sin supeditarlos a otras necesidades nacionales o institucionales.
- **Contar con un esquema tarifario que responda a las necesidades del sistema eléctrico nacional.** Esto es, permitir que los parámetros para la determinación de las tarifas tomen en cuenta la demanda y los costos reales que intervienen en la cadena productiva de electricidad, promoviendo de esta forma la flexibilidad en la enajenación de la energía y la libre competencia en su generación y comercialización, eliminando así los conflictos de interés.
- **Contar con un modelo que permita la apertura a la concurrencia de diversos actores en las actividades de la industria eléctrica.** Esto es, ampliar las posibilidades de intervención en la ejecución de algunos eslabones de la cadena productiva que permitan la libre competencia en la generación y comercialización de energía, el libre acceso a las redes eléctricas, la ejecución de la operación en función de las necesidades nacionales, considerando el eficiente despacho de permisionarios en el sistema y la propuesta de planeación con base en las condiciones del SEN.

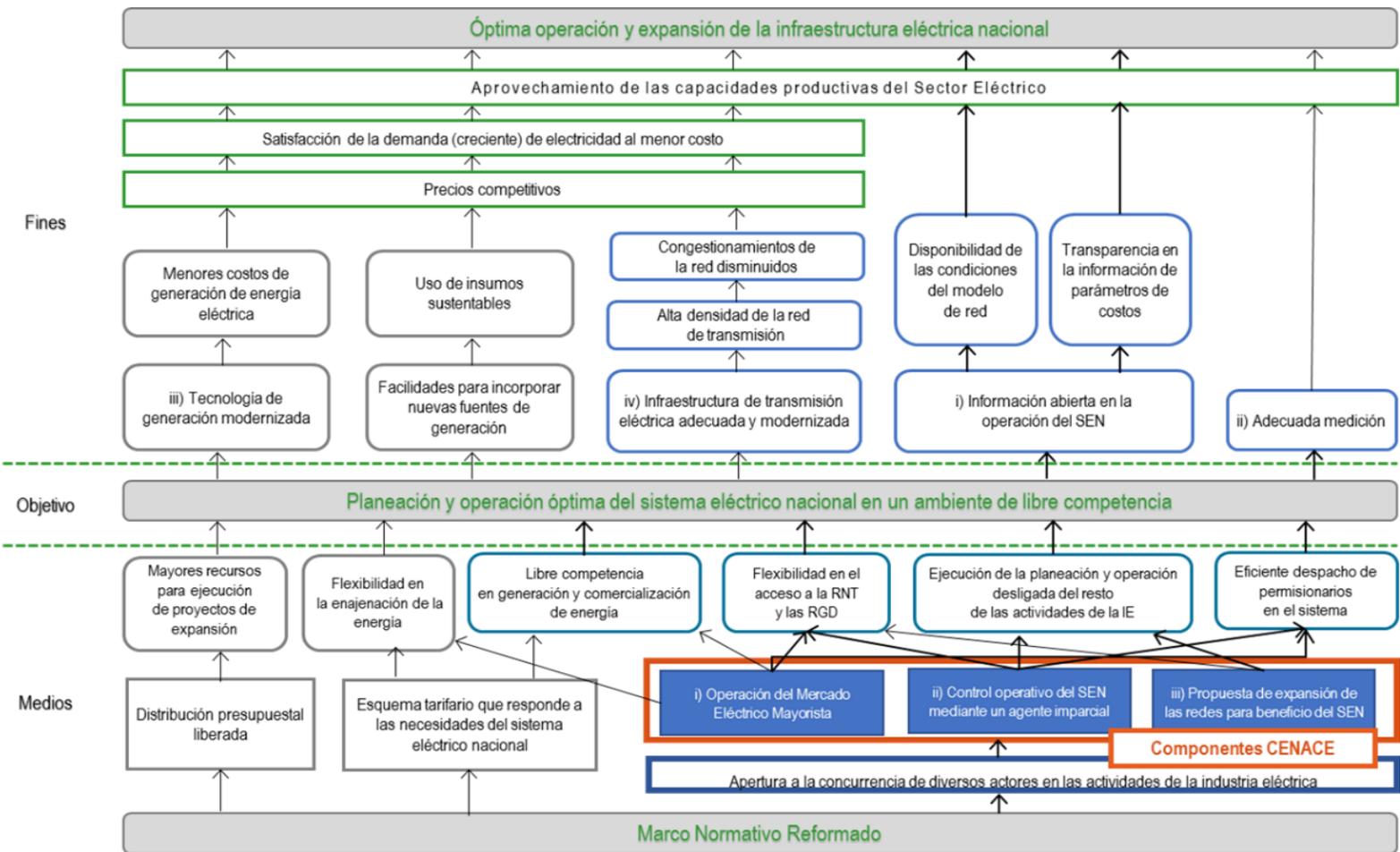
La apertura a la concurrencia de diversos actores a las actividades de la industria eléctrica da lugar a la necesidad de un agente imparcial que, de manera independiente, opere el Sistema Eléctrico Nacional, evitando los conflictos de interés que surgen cuando la empresa que otorga el acceso a la red es al mismo tiempo el competidor de las empresas de generación que solicitan dicho acceso, dejando de lado la eficiencia en la operación del sistema. En este sentido, considerando que el Propósito del Programa se define como: "El Sistema Eléctrico Nacional tiene una planeación y operación óptima en un ambiente de libre competencia"; el Pp E568 mediante sus tres componentes: a) Operación del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), b) Control operativo del SEN y la c) Propuesta de expansión de las redes, pretende contribuir al logro de dichos objetivos y fines, a partir de:

- a) La **operación del MEM**, por un organismo descentralizado, permite que los participantes realicen las transacciones de compraventa de los productos que se requieren para el funcionamiento del SEN, bajo un marco normativo previamente definido por las instancias competentes, que entre otras cosas: incentiva la participación y la libre competencia para atender la demanda de electricidad, flexibiliza el acceso a las redes y propicia el despacho eficiente de los permisionarios en el sistema eléctrico nacional; conllevando a mejorar y ampliar la infraestructura de transmisión y generación, lo cual se ve reflejado en la obtención de precios más competitivos, reduciendo los costos de la energía eléctrica.
- b) El **control operativo del SEN** ejercido bajo las condiciones de eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad; resultante de la identificación de las atribuciones que tiene cada uno de los actores involucrados en el SEN, separando las figuras que realizan la distribución y transmisión de la energía de aquellos que participan en su compraventa, el agente imparcial, mediante: la flexibilidad en el acceso a las redes, la libre competencia en la generación y comercialización de energía, y el eficiente despacho de permisionarios en el sistema; garantiza el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a las redes,

transparentando la información de parámetros de costos de la energía, el eficiente despacho de energía, disponibilidad de las condiciones del modelo de red y la disminución de congestionamientos en las redes a partir de la modernización de la infraestructura de transmisión eléctrica.

- c) La **propuesta de expansión de las redes** identifica los puntos de inversión más eficientes para el sistema eléctrico nacional en su conjunto, teniendo en cuenta el aprovechamiento del potencial de generación de electricidad y la demanda de energía de cada zona del país, facilitando la incorporación de nuevas fuentes de generación de energía eléctrica y procurando en el mediano y largo plazo el uso de insumos sustentables, abonando de esta forma, a contar con precios competitivos, satisfaciendo la demanda de electricidad a menor costo y aumentando la capacidad del Estado para llevar a cabo las inversiones requeridas que permitan la óptima expansión de la infraestructura eléctrica nacional y asegurar la cobertura en lugares donde la rentabilidad puede ser baja.

Ilustración 2. Árbol del Objetivo



● 4.2 Determinación de los objetivos

Una vez examinados los medios, el propósito y los fines mediante la Metodología del Marco Lógico y en concordancia con lo establecido en la motivación de la Ley de la Industria Eléctrica, el Pp E568 "Dirección, coordinación y control de la operación del Sistema Eléctrico Nacional" tiene como objetivo procurar:

Que el Sistema Eléctrico Nacional tenga operación y planeación óptima en un ambiente de libre competencia.

● 4.3 Aportación del programa a los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo

A. Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018

El Programa presupuestario E568 del CENACE, contribuye al Objetivo 4.6 "Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva", en su estrategia 4.6.2 "Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país" del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 a través de la optimización de la operación del Sistema Eléctrico Nacional, medida a través del indicador "Margen de Reserva del Sistema Interconectado Nacional". El PND establece que:

"Se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. Esto implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país; fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica; promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas; además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético"

De igual forma, el programa se alinea a los siguientes Objetivos del Programa Sectorial: 2. "Optimizar la operación y expansión de infraestructura eléctrica nacional" y 5. "Ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental". Lo anterior toda vez que de acuerdo con el nuevo mandato del CENACE, su principal rol es ser el organismo independiente que lleve a cabo el control del SEN, la propuesta de ampliación y expansión de la RNT, la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y asegure el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a las redes.

Respecto al Programa Nacional para Democratizar la Productividad (estrategia transversal del PND) el Pp E568 se alinea a los Objetivos: 1. "Promover el uso y asignación eficiente de los factores de producción de la economía" en su estrategia 1.4 "Promover el manejo eficiente y sustentable del capital natural y reforzar el cuidado del medio ambiente del país"; y 3. "Fortalecer el ambiente de negocios en el que operan las empresas y los productores del país" en su estrategia 3.4 "Elevar la eficiencia en sectores productores de insumos clave para

reducir los costos que enfrentan las empresas y los productores”. Asimismo, el Programa se alinea al Objetivo 2 del Programa Nacional de Infraestructura “Asegurar el desarrollo óptimo de la infraestructura para contar con energía suficiente, con calidad y a precios competitivos”.

B. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

De los 17 los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales se enmarcan en la procuración de acciones que favorezcan de manera sostenible el entorno referente al cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, entre otras prioridades; el CENACE mediante el Pp E568 contribuye a la obtención de energía asequible y no contaminante, establecida en la Meta 7. “Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos”, de manera específica en los objetivos:

- i. 7.1 De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos.
 - Por medio de la ejecución de las subastas de largo plazo se asignan certificados de energías limpias y de energía eléctrica acumulable, dicha asignación de productos permite garantizar el acceso universal sostenible, toda vez que los certificados de energías limpias son definidos por el Artículo 3 Fracción VI de la LIE como los títulos emitidos por la CRE que acredita la producción de un monto determinado de energía eléctrica a partir de Energías Limpias y que sirve para cumplir los requisitos asociados al consumo de los Centros de Carga.¹⁸
 - Por su parte, la energía eléctrica acumulable se encuentra orientada a los generadores con fuentes limpias intermitentes, así como los generadores de fuentes limpias, tal cual se establece en la Base 14.3.5 (e) de las Bases del Mercado Eléctrico, por lo cual a través de la realización de las Subastas de Largo Plazo se impulsa acceso a la energía sostenible¹⁹.
 - La Subasta de Mediano Plazo es un mecanismo de Mercado Eléctrico cuyo propósito es adquirir con anticipación la Potencia y energía eléctrica que será consumida por los Usuarios de Suministro Básico, a fin de reducir o eliminar su exposición a los precios de estos productos en el corto plazo. Lo anterior, sin perjuicio de que otras Entidades Responsables de carga y Generadores participen.²⁰
- ii. 7.2 De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas.
 - Realiza los estudios eléctricos para interconexiones de centrales eléctricas vía solicitudes individuales o a través del PRODESEN.

¹⁸ Oficio OAED/DGAGGE/121/2018 de la Dirección de Administración del Mercado Eléctrico Mayorista en el que se envía nota aclaratoria al punto 14.2 de la ASF respecto a la forma en que el CENACE contribuye al objetivo 7.1 de la meta de los ODS. (Nota auditoria.pdf)

¹⁹ Ídem.

²⁰ Nota de la Dirección de Administración del Mercado Eléctrico Mayorista en la que se da respuesta a la pregunta 77 de la ASF respecto a los objetivos 7.1 y 7.2 de la meta 7 de los ODS en la que contribuye el CENACE. (Nota desarrollo sostenible SOMEM.pdf)

- Coordina la realización de Subastas de Largo Plazo.
- Determina las capacidades de exportación por zonas y subzonas para la subasta de largo plazo.
- Notificación a la SENER de la relación de centrales eléctricas que obtuvieron prelación (compromiso de entrada en operación), para cada PRODESEN.
- Con base en el Atlas de zonas con altos potenciales de Energías Limpias desarrollado por la SENER; el CENACE elabora los estudios de proyectos de transmisión que se proponen a la SENER y CRE en el Programa Anual de Ampliación y Modernización de la RNT y las RGD del MEM, incluyendo tecnologías de Redes Eléctricas Inteligentes.
- Propuestas de la regulación técnica en materia de acceso abierto a la RNT o las RGD del MEM (Manual de Interconexión) que permite a los desarrolladores de proyectos renovables elegir el criterio con el que se realizan los Estudios de Interconexión.
- Cooperación con ENERGINET de Dinamarca; Empresa de Pesquisa Energética y El Operador Nacional del Sistema de Brasil. Participación en proyectos con El National Renewable Energy Laboratory de USA.

C. Fortalecimiento del logro del objetivo y misión del CENACE

Como se ha mencionado en el apartado de Antecedentes del presente documento el CENACE *“tiene a su cargo el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional; la operación del Mercado Eléctrico Mayorista y garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución, así como proponer la ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista.”* (CENACE 2017), de igual forma, se establece que *“El CENACE ejercerá sus funciones bajo los principios de transparencia y objetividad, así como en condiciones de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad en cuanto a la operación del Sistema Eléctrico Nacional.”*

En el Manual General de Organización del CENACE se establece que su misión es *“Sustentar eficientemente las transacciones de los productos de la electricidad entre generadores y consumidores.”* para lo cual establece tres ordenamientos:

- operar confiablemente el Sistema Eléctrico Nacional,
- realizar una operación eficiente y no discriminatoria del Mercado Eléctrico Mayorista y
- planear una expansión eficiente de la red eléctrica nacional.

5. Cobertura

5.1 Identificación del área de enfoque objetivo y potencial

Considerando que la modalidad presupuestaria del Programa “E” refiere a la Prestación de Servicios Públicos, así como, a partir de conocer la composición, ejecución y alcances de sus tres componentes: a) el control del SEN, b) la operación del MEM, garantizar el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la RNT y a las RGD, y c) la elaboración de la propuesta de planeación de la ampliación y modernización de la RNT y las RGD del MEM; se puede definir como el área de enfoque²¹ de este Programa al Sistema Eléctrico Nacional.

Lo anterior toda vez que, los componentes en su conjunto tienen como finalidad dotar al Sistema de: eficiencia, calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y sustentabilidad, en las distintas temporalidades de su actuar; haciendo hincapié en que dicho Programa no tiene facultades para incidir de manera directa sobre la totalidad de la infraestructura del SEN.

Por tanto, el área de enfoque del Programa no refiere a beneficiarios o personas específicas que puedan ser cuantificables, denominadas en su conjunto: población objetivo (de conformidad a la Guía para el diseño de la Matriz de Indicadores para Resultados emitida por la SHCP). Sin embargo, como un primer acercamiento a la composición general del área de enfoque del Programa “Dirección, coordinación y control de la operación del Sistema Eléctrico Nacional”, se retoma la definición del SEN señalada en la Ley de la Industria Eléctrica, debido a que es a través del estatus funcional de los siguientes elementos con los que el CENACE puede dar evidencia de su operación, cuyo dinamismo e interacción con los entes normativos externos condiciona sus resultados:

- La Red Nacional de Transmisión,
- Las Redes Generales de Distribución,
- Las Centrales Eléctricas que entregan energía eléctrica a la Red Nacional de Transmisión o a las Redes Generales de Distribución,
- Los equipos e instalaciones del CENACE utilizados para llevar a cabo el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional y
- Los demás elementos que determine la Secretaría [de Energía]

²¹ El área de enfoque del Pp E568 refiere tanto al área de enfoque objetivo, como a la potencial y atendida, sin existir elementos que permitan su diferenciación.

5.2 Caracterización del área de enfoque

La identificación del área de enfoque obedece a la necesidad de tener claridad sobre dónde tiene efecto el problema que se quiere resolver o la necesidad que se requiere satisfacer, dado que ahí es donde se aplicarán las herramientas del Pp²². En este sentido y dado que el programa tiene como área de enfoque al Sistema Eléctrico Nacional y que éste puede variar en complejidad, pero es un único sistema por definición, se procederá a su caracterización. La información se presenta actualizada con los datos del PRODESEN 2018-2032.

Tabla 4. Kilómetros de líneas de transmisión por entidad federativa

Entidad	Categoría		Total
	400 kV	230 kV	
Aguascalientes	281	421	701
Baja California	---	997	997
Baja California Sur	---	375	375
Campeche	728	566	1,294
Ciudad de México	164	432	596
Coahuila	1820	1,033	2,853
Colima	215	174	389
Chiapas	1,121	323	1,444
Chihuahua	214	4,013	4,227
Durango	189	886	1,075
Guanajuato	531	1,022	1,553
Guerrero	293	1,178	1,471
Hidalgo	655	695	1,350
Jalisco	1,802	1,064	2,866
Estado de México	1,073	1,063	2,135
Michoacán	985	613	1,598
Morelos	218	262	479
Nayarit	661	197	858
Nuevo León	1,794	448	2,243
Oaxaca	834	1,052	1,886
Puebla	1,672	339	2,011
Querétaro	376	308	684
Quintana Roo	154	519	673
San Luis Potosí	1,211	664	1,875
Sinaloa	1,440	1,572	3,011
Sonora	---	4,557	4,557
Tabasco	303	668	971
Tamaulipas	1,258	565	1,823
Tlaxcala	197	290	487
Veracruz	3,366	1,104	4,470
Yucatán	569	758	1,327
Zacatecas	592	410	1,002
Total	24,714	28,566	53,280

Fuente: Prospectiva del Sector Eléctrico 2017-2031. SENER

²² CENACE. Metodología para la gestión de indicadores del desempeño. Mayo 2018

- La Red Nacional de Transmisión se integra por redes en diferentes niveles de tensión (mayores o iguales a 69 Kv); se agrupa en 53 regiones de transmisión, de las cuales 45 están interconectadas entre sí y conforman 63 enlaces del SIN²³, además de los 6 que pertenecen a los sistemas aislados de la Península de Baja California. Al 31 de diciembre de 2017, la extensión de todas las redes de transmisión fue de 112,736 km²⁴. Por su parte, la red troncal (400 kV y 230 kV) tiene una extensión de 54,113.28 km²⁵ y el equivalente al 52% corresponde a tensiones entre 69 y 161 kV.
- Redes Generales de Distribución, incorporan en media tensión, cuyo suministro está en niveles mayores a 1 kV o menores e iguales a 35 kV y las redes de baja tensión cuyo suministro se da a niveles iguales o menores a 1 kV. En 2017 la longitud total de 829,925 km.²⁶
- Centrales Eléctricas, para el año 2017 se registró una capacidad instalada de 75,865 MW y se generaron 329,162 GWh. El consumo bruto fue de 309,727 GWh y el 23 de junio a las 16:00 horas y 17:00 horas se presentó la mayor demanda del año con un valor de 43,319 MWh/h²⁷.
- Los equipos e instalaciones del CENACE utilizados para llevar a cabo el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional y
- Los demás elementos que determine la Secretaría [de Energía].

Ilustración 3. Regiones del Sistema Eléctrico Nacional



Fuente: Programa de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y Redes Generales de Distribución del Mercado Eléctrico Mayorista 2018-2032. CENACE

²³ PRODESEN 2018-2032, Pp 37.

²⁴ PAM 2018-2032, pp.19

²⁵ Id, pp 19.

²⁶ Id, pp.48.

²⁷ Id, pp. 51.

• 5.3 Frecuencia de actualización del área de enfoque

De acuerdo con la definición de “uso óptimo” del Manual de Vigilancia del Mercado, se debe buscar la utilización de recursos de manera eficiente considerando un balance entre el beneficio del uso de los recursos en el corto plazo y el costo de su indisponibilidad a largo plazo. Lo anterior implica que la planeación debe ser un tema integrado en la operación del sistema eléctrico y que esta planeación es dinámica puesto que cada que se integra una nueva central generadora o un nuevo centro de carga cambia la composición del Sistema Eléctrico Nacional en términos de capacidad, demanda y complejidad.

Dado que es un sistema dinámico y que mantener las condiciones óptimas en el tiempo presente implica la planeación en el tiempo futuro, para que la operación y planeación sea en beneficio del SEN, la actualización de la caracterización del área de enfoque, se realiza de manera formal cada año con la periodicidad de la actualización de los ejercicios de planeación. Lo anterior no excluye que para la operación del SEN, el CENACE actualice las áreas a atender de manera constante, dado que por mandato debe cubrir la totalidad del Sistema, para lo cual se cuenta con un sistema de medición que se actualiza en tiempo real.

6. Diseño del Programa

• 6.1 Modalidad del Programa

De acuerdo con el Manual de Programación y Presupuesto 2018, el Programa presupuestario E568 “Dirección, coordinación y control de la operación del Sistema Eléctrico Nacional” se clasifica en la modalidad E: Prestación de servicios públicos. Toda vez que se opera de forma directa, regular y continua para satisfacer demandas de la sociedad, de interés general, atendiendo a las personas en sus diferentes esferas jurídicas, a través de la realización de funciones de desarrollo económico, mismas que realiza la APF para proporcionar y facilitar el desarrollo económico de las personas físicas y morales (SHCP 2017), siendo en este caso las relacionadas con los: servicios de energía eléctrica.

• 6.2 Ficha de datos generales del Programa

Datos Generales del Programa presupuestal E568 “Dirección, coordinación y control de la operación del Sistema Eléctrico Nacional”	
<i>Ramo:</i> 18 Energía	<i>Modalidad:</i> Funciones de desarrollo Económico

Datos Generales del Programa presupuestal E568		
"Dirección, coordinación y control de la operación del Sistema Eléctrico Nacional"		
Unidades Administrativas Responsables del Programa		
Denominación de la UR	Funciones respecto al programa	
TOM Centro Nacional de Control de Energía	1. Operación del Mercado Eléctrico Mayorista 2. Control operativo del Sistema Eléctrico Nacional 3. Propuesta de expansión de las redes del SEN	
Recursos presupuestarios requeridos para 2018		
Capítulo	Monto en pesos corrientes	
1000 Servicios personales	1,353,946,281	
2000 Materiales y suministros	44,974,732	
3000 Servicios generales	1,884,316,442	
4000 Transferencias, asignaciones subsidios y otras ayudas	1,980,004	
5000 Bienes muebles, inmuebles e intangibles	---	
6000 Inversión pública	---	
7000 Inversiones financieras y otras provisiones	---	
8000 Participaciones y aportaciones	---	
9000 Deuda pública	---	
Total	3,285,217,459	
Fuente u origen de los recursos		
Fuente	Porcentaje respecto al presupuesto estimado	
Entidades no apoyadas: Recursos propios derivados de la aplicación de las tarifas al servicio público de operación.	100%	
Área de Enfoque		
<i>Definición del área de enfoque</i>	Sistema Eléctrico Nacional	
Estimación de metas para los indicadores de nivel propósito y componente de la MIR		
Nivel	Nombre del indicador	Meta Programada (2018)
1	Margen de reserva del Sistema Interconectado Nacional	17.5%
1	Índice de optimización en la operación del Sistema Eléctrico Nacional	Por definir
1	Porcentaje de aprobación de propuesta de proyectos de inversión	50%
2	Índice de operación en estado normal	90%
3	Oportunidad en la emisión de los precios marginales locales del mercado del día en adelante en el Sistema Interconectado Nacional	85%



Datos Generales del Programa presupuestal E568 "Dirección, coordinación y control de la operación del Sistema Eléctrico Nacional"		
Nivel	Nombre del indicador	Meta Programada (2018)
3	Oportunidad en la emisión de los precios marginales locales del mercado del día en adelanto en el Sistema Interconectado Baja California	85%
3	Oportunidad en la emisión de los precios marginales locales del mercado del día en adelanto en el Sistema Interconectado Baja California Sur	85%
1	Porcentaje de efectividad del gasto ²⁸	100%
1	Índice de calidad de frecuencia	99.97%
1	Índice de calidad de voltaje	0.00243
1	Reserva operativa	95%
1	Oportunidad en la publicación de los estados de cuenta diarios	92%
1	Índice de oportunidad de la entrega del Programa para la Ampliación y la Modernización	0.10
2	Índice de reserva de planeación del Sistema Interconectado Nacional	13%
2	Índice de reserva de planeación del Sistema Interconectado Baja California	15%
2	Índice de reserva de planeación del Sistema Interconectado Baja California Sur	15%
2	Porcentaje de participantes del mercado y demás interesados que acreditan el curso básico del mercado eléctrico mayorista	88%

La Matriz de Indicadores de Resultados del Pp E568 se puede consultar en la ruta:
<https://www.cenace.gob.mx/Paginas/Publicas/Transparencia/Indicadores.aspx>

²⁸ El indicador "Porcentaje de efectividad del gasto" se eliminó de la MIR del Pp E568 derivado de las recomendaciones de la Evaluación de Diseño 2018, así como a partir de la revisión de la MIR 2019 con la SHCP.

6.3 Organigrama del CENACE



Fuente: CENACE, Manual General de Organización publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de septiembre de 2018.

7. Análisis de similitudes y complementariedades

Como se mencionó en la introducción, el Pp E568 no está sujeto a reglas de operación, sino a un conjunto de leyes, manuales y reglamentos que regulan su actuación. Esta reglamentación es de dos tipos; el primer tipo es el referente a las atribuciones que se otorgan para la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, que son actividades exclusivas del Estado y el segundo concierne a las reglas que se derivan de las particularidades de la electricidad en cuanto a sus propiedades físicas.

Debido a lo anterior, se concluye que no existen similitudes ni complementariedades entre el Pp E568 Dirección, coordinación y control de la operación del Sistema Eléctrico Nacional y otros programas presupuestales.

8. Presupuesto

De conformidad con el Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, el CENACE se considera una entidad no apoyada, debido a que no recibe recursos presupuestales del Gobierno Federal previstos en el Presupuesto de Egresos. Los recursos con los que cuenta el CENACE se obtienen a partir de la aplicación de las tarifas al servicio público de operación.

Monto presupuestal estimado por capítulo de gasto que ha realizado el CENACE:

Tabla 5. Recursos presupuestarios del Programa E568

Recursos presupuestarios del Pp E568*							
Capítulo		Monto 2016		Monto 2017		Monto 2018 /1	
		Aprobado	Ejercido	Aprobado	Ejercido	Aprobado	Ejercido /1
1000	Servicios personales	1,215,712,390	1,140,301,354	1,300,400,749	1,340,920,068	1,353,946,281	275,874,996
2000	Materiales y suministros	42,000,000	25,011,499	46,000,000	23,308,372	44,974,732	415,313
3000	Servicios generales	1,293,621,519	584,292,227	1,294,101,520	961,252,082	1,884,316,442	105,319,920
4000	Transferencias, asignaciones, subsidios y otras ayudas	288,075	42,190	2,100,000	1,182,900	1,980,004	4,630
5000	Bienes muebles, inmuebles intangibles	---	---	---	---	---	---
6000	Inversión pública	---	---	---	---	---	---
7000	Inversiones financieras y otras provisiones	---	---	---	---	---	---
8000	Participaciones y aportaciones	---	---	---	---	---	---
9000	Deuda pública	---	---	---	---	---	---
Totales		2,551,621,984	1,749,647,270	2,642,602,269	2,326,663,422	3,285,217,459	381,614,859

* Expresado en pesos corrientes

† Datos del ejercicio al cierre del mes de febrero 2018.

Bibliografía

- Baldick, R., Helman, U., Hobbs, B. F., & O'Neill, R. P. (2005). Design of efficient generation markets. Proceedings of the IEEE, 93(11), 1998-2012.
- Balza, L., Jiménez, R. A., & Mercado Díaz, J. E. (2013). Privatization, institutional reform, and performance in the Latin American electricity sector. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bacon, R. W., & Besant-Jones, J. (2001). Global electric power reform, privatization, and liberalization of the electric power industry in developing countries. Annual Review of Energy and the Environment, 26(1), 331-359
- Bases del Mercado Eléctrico Mayorista (2015). Diario Oficial de la Federación, 8 de septiembre de 2015. http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5407715&fecha=08/09/2015
- CENACE (2015) Centro Nacional de Control de Energía. Programa de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Transmisión y Redes Generales de Distribución del Mercado Eléctrico Mayorista, PRODESEN 2015-2029. <http://www.cenace.gob.mx/Docs/Planeacion/ProgramaRNT/Programa%20de%20Ampliacion%20y%20Modernizacion%20de%20la%20Red%20de%20Distribucion%20del%20Mercado%20Elctrico%20Mayorista%202015-2029.pdf>
- CENACE (2016) Centro Nacional de Control de Energía. Libro Blanco "Proceso de transferencia de los aspectos corporativos, recursos financieros, materiales y humanos al Centro Nacional de Control de Energía (CENACE)". Agosto de 2015.
- CENACE (2017). Centro Nacional de Control de Energía. Manual General de Organización. http://www.cenace.gob.mx/Docs/Transparencia/Inf_Adm_Fin/Manual%20General%20de%20Organizacion%202017.pdf
- CENACE (2017a) Centro Nacional de Control de Energía. Plan Estratégico 2017-2021. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/304298/Plan-estrategico-2017-2021.pdf>
- Comisión Federal de Electricidad (2011). Manual de Organización General.
- CONEVAL (2013) Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Guía para la elaboración de la Matriz de Indicadores para Resultados. https://www.coneval.org.mx/Informes/Coordinacion/Publicaciones%20oficiales/GUIA_PARA_LA_ELABORACION_DE_MATRIZ_DE_INDICADORES.pdf
- Decreto por el que se crea el Centro Nacional de Control de Energía. Diario Oficial de la Federación, 28 de agosto de 2014.
- Fischer, Gutiérrez y Serra (2003). The Effects of Privatization on Firms and on Social Welfare: The Chilean Case., BID Paper R-456.
- Gobierno de la República (2013) Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Gobierno de la República. México. DF. DOF 20/05/2013
- Gratwick, K. N., & Eberhard, A. (2008). Demise of the standard model for power sector reform and the emergence of hybrid power markets. Energy Policy, 36(10), 3948-3960.
- Hartley, P. (2000). Privatization and reform of the electricity industry: How Mexico can learn from the mistakes of others.
- Joskow, P. L. (2008). Lessons Learned from the Electricity Market Liberalization. Massachusetts Institute of Technology, Center for Energy and Environmental Policy Research.
- Kessides, Ioannis (2012). Electricity Reforms: What Some Countries Did Right and Others Can Do Better. The World Bank Group, October 2012.
- Ley N° 20.936, Biblioteca Nacional del Congreso de Chile. <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1092695>
- Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (Ley Abrogada). Diario Oficial de la Federación, 11 de agosto de 2014.
- Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética. Diario Oficial de la Federación, 7 de junio de 2013.

- Ley de la Industria Eléctrica. Diario Oficial de la Federación, 11 de agosto de 2014.
- Mota, Raffaella Lisbôa (2004). The restructuring and privatisation of electricity distribution and supply business in Brazil: A social cost-benefit analysis. Universidad de Cambridge, Reino Unido.
- Ortegón, E. (2005). Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas (Vol. 42). United Nations Publications.
- Parker, D. (2002). Regulatory Reform in Gas and Electricity, and the Professions. OECD Reviews of Regulatory Reform.
- Pérez-Reyes, R., & Tovar, B. (2009). Measuring efficiency and productivity change (PTF) in the Peruvian electricity distribution companies after reforms. *Energy Policy*, 37(6), 2249-2261.
- Pombo y Tabora (2006). Performance and Efficiency in Colombia's Power Distribution System: Effects of the 1994 Reform. *Energy Economics* 28 (3): 339-69.
- Rudnick y Solezzi (2001). Electric Sector Deregulation and Restructuring in Latin America: Lessons to Be Learnt and Possible Ways Forward IEEE Proceedings: Generation, Transmission and Distribution 148: 180-184.
- Schettino, M. (2003). Introducción a la economía para no economistas. Pearson Educación.
- Secretaría de Energía, Plan Sectorial de Energía 2013-2018. Diario Oficial de la Federación, 13 de diciembre de 2013.
- Secretaría de Energía (2014) Estrategia Nacional de Energía 2014-2018. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/214/ENE.pdf>
- Secretaría de Energía, Subsecretaría de Electricidad (2015a). Dirección General de Análisis y Vigilancia del Mercado Eléctrico. Informe pormenorizado del desempeño y las tendencias de la Industria Eléctrica, <https://www.gob.mx/sener/documentos/informe-pormenorizado-sobre-el-desempeno-y-las-tendencias-de-la-industria-electrica-nacional>. Consultado en febrero de 2018.
- Secretaría de Energía (2017) Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional 2017-2031. <https://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-de-desarrollo-del-sistema-electrico-nacional-33462>
- Secretaría de Energía (2017a) Prospectiva del Sector Eléctrico 2016-2030. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177626/Prospectiva del Sector Elctrico 2016-2030.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/177626/Prospectiva_del_Sector_Elctrico_2016-2030.pdf)
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2016). Guía para el diseño de la Matriz de Indicadores para Resultados. Consultado en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/154437/Guia_MIR.pdf
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2017). Manual de Programación y Presupuesto para el Ejercicio Fiscal 2018. Agosto de 2017. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/247144/Manual de Programacion y Presupuesto 2018.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/247144/Manual_de_Programacion_y_Presupuesto_2018.pdf)
- Senado de la República (2013) Dictamen de las Comisiones Unidas de Puntos Constitucionales; de Energía, y Estudios Legislativos, Primera, Con Proyecto de Decreto por el que se Reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. <http://reformaenergetica.mx/Reforma-Constitucional/Dictamen-SenRefConsMatEne.pdf>.
- Senado de la República (2014). Proyecto de Dictamen de las Comisiones Unidas de Energía de Estudios Legislativos, Primera con proyecto de decreto por el que se expiden la Ley de la Industria Eléctrica, la Ley de Energía Geotérmica y se adicionan y reforman diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales. http://www.senado.gob.mx/comisiones/energia/docs/reforma_energetica/dictamen2.pdf
- World Bank (2004). Reforming the Power Sector: Controlling Electricity Theft and Improving Revenue. Public Policy for the Private Sector Note 272.
- World Bank (2012). Do Better, Others Can: Electricity Reforms. World Bank and International Financial Corporation.

Anexos

1. Funciones del CENACE pre y post Reforma

Funciones de la Subdirección del Centro Nacional de Control de Energía de la CFE / 1	Facultades del Centro Nacional de Control de Energía, Organismo Público Descentralizado
1. Dirigir, supervisar y administrar la planeación del Sistema Eléctrico Nacional, así como de los almacenamientos hidráulicos, recursos energéticos, recursos humanos, económicos y materiales para asegurar el suministro de energía eléctrica en las mejores condiciones de calidad y precio	I. Ejercer el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional
2. Dirigir el establecimiento de criterios, lineamientos y políticas que aplicarán las Áreas de Control para una operación coordinada del Sistema Eléctrico Nacional a fin de asegurar la continuidad, calidad y economía del Servicio Público de Energía Eléctrica.	II. Determinar los actos necesarios para mantener la Seguridad de Despacho, Confiabilidad, Calidad y Continuidad del Sistema Eléctrico Nacional y que deben realizar los Participantes del Mercado, Transportistas y Distribuidores, sujeto a regulación y supervisión de la CRE en dichas materias
3. Dirigir las gestiones relacionadas con las transacciones de energía, el despacho y la operación del Sistema Eléctrico Nacional a fin de asegurar el suministro de energía eléctrica en las mejores condiciones de calidad y precio.	III. Llevar a cabo los procesos de revisión, ajuste, actualización y emisión de las Disposiciones Operativas del Mercado, con sujeción a los mecanismos y lineamientos que establezca la CRE
4. Coordinar las negociaciones con organismos y compañías extranjeras para la compra-venta de electricidad y celebrar los contratos respectivos a fin de obtener beneficios en la seguridad y economía de la operación del Sistema Eléctrico Nacional	IV. Operar el Mercado Eléctrico Mayorista en condiciones que promuevan la competencia, eficiencia y no indebida discriminación
5. Definir el establecimiento de los lineamientos y políticas que aplicarán las Áreas de Control en la administración de los contratos regulados por permisionarios y lo correspondiente en los contratos con los productores externos de energía, para homogeneizar los criterios a aplicarse, así como su correcto cumplimiento.	V. Determinar la asignación y el despacho de las Centrales Eléctricas, de la Demanda Controlable y de los programas de importación y exportación, a fin de satisfacer la demanda de energía eléctrica en el Sistema Eléctrico Nacional
6. Coordinar con la Subdirección de Programación y la Subdirección de Proyectos y Construcción, la integración del programa de inversiones en la expansión de la generación y la red eléctrica del Sistema Eléctrico Nacional, para adecuar los planes de inversión en infraestructura eléctrica a las condiciones futuras de operación.	VI. Recibir las ofertas y calcular los precios de energía eléctrica y Productos Asociados que derivan del Mercado Eléctrico Mayorista, de conformidad con las Reglas del Mercado
7. Dirigir el desarrollo y la implementación de metodologías y proyectos de sistemas de administración de energía, sistemas para la planeación de la seguridad y planeación económica, a fin de garantizar la operación segura del sistema eléctrico nacional al más bajo costo	VII. Facturar, procesar o cobrar los pagos que correspondan a los integrantes de la industria eléctrica, de conformidad con esta Ley, las Reglas del Mercado y las demás disposiciones correspondientes
8. Establecer en coordinación con la CRE y la SENER, los criterios, ordenamientos, métodos, procedimientos y metodologías para el despacho de electricidad, servicios de	VIII. Llevar a cabo subastas para la celebración de Contratos de Cobertura Eléctrica entre los Generadores y los representantes de los Centros de Carga



Funciones de la Subdirección del Centro Nacional de Control de Energía de la CFE / 1	Facultades del Centro Nacional de Control de Energía, Organismo Público Descentralizado
transmisión, servicios conexos y contratos regulados para dar cumplimiento al marco normativo aplicable vigente en la materia	
A través de la coordinación del Sistema Eléctrico Nacional [oficina dependiente de la subdirección cuyo objetivo era: Dirigir y supervisar la planeación del Sistema Eléctrico Nacional en cumplimiento con el marco normativo aplicable en la materia ya(sic) las directrices del Gobierno Federal, Dirección General y la Dirección de Operación a fin de satisfacer la demanda nacional del servicio de energía eléctrica.]	IX. Previa autorización de la CRE, llevar a cabo las subastas a fin de adquirir potencia cuando lo considere necesario para asegurar la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional, y gestionar la contratación de potencia en casos de emergencia
C2. Dirigir el desarrollo y la implementación de metodologías y/o proyectos conducentes para la operación y establecimiento de los precios de transferencia entre los procesos de generación, transmisión y distribución, para que estos procesos evalúen su desempeño económico y financiero; asimismo, que los proyectos proporcionen las instalaciones y herramientas técnicas requeridas para la operación del Sistema Eléctrico Nacional.	XI. Formular y actualizar un programa para la operación de las Centrales Eléctricas u de la Demanda Controlable Garantizada que presenten limitaciones sobre la energía total que pueden generar o dejar de consumir en un periodo, y calcular el costo de oportunidad con el que serán asignadas y despachadas
C3. Colaborar en la aplicación de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su reglamento en lo referente al despacho de electricidad, servicios de transmisión, contratos regulados y contratos con compañías extranjeras para dar cumplimiento al marco normativo aplicable vigente en la materia.	XII. Llevar el registro de costos y capacidades de las Centrales Eléctricas y de las capacidades de la Demanda Controlable Garantizada e informar a la CRE respecto a la consistencia entre las ofertas al Mercado Eléctrico Mayorista y los datos registrados
C4. Establecer los criterios, ordenamientos, métodos y procedimientos para la planeación, supervisión y control del despacho y operación del Sistema Eléctrico Nacional.	XIII. Determinar los elementos de la Red Nacional de Transmisión y de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista y determinar la asignación de responsabilidades y procedimientos de coordinación con los Transportistas y Distribuidores
C5. Coordinar con los procesos de Generación, Transmisión, Distribución, Programación y Organismos Externos el intercambio de información, adecuación y/o modificación de las reglas y procedimientos del sistema eléctrico para apoyar en la toma de decisiones que permitan mayores beneficios en el suministro de energía a los usuarios.	XIV. Formular y proponer a la Secretaría los programas de ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión y de los elementos de las Redes Generales de Distribución que correspondan al Mercado Eléctrico Mayorista
C6. Supervisar la aplicación de los lineamientos y políticas en las Áreas de Control en la administración de contratos regulados con permissionarios y productores externos de energía para dar cumplimiento a las directrices que sobre esta materia sean vigentes y lograr los mejores beneficios para la Institución.	XV. Identificar los Participantes del Mercado que sean beneficiarios de las ampliaciones referidas en el inciso anterior
C7. Establecer los precios de transferencia y su proyección entre los procesos de Generación, Transmisión y Distribución para que cuenten con los elementos que apoyen su evaluación y desempeño económico y financiero.	XVI. Proponer a la CRE los criterios a que se refiere el segundo párrafo del artículo 34 de esta Ley



Funciones de la Subdirección del Centro Nacional de Control de Energía de la CFE / 1	Facultades del Centro Nacional de Control de Energía, Organismo Público Descentralizado
C8. Coordinar con los procesos de Generación, Transmisión, Distribución, Programación y Organismos Externos las modificaciones y actualizaciones de los sistemas de planeación del despacho, reglamento de despacho y operación de la planificación operativa del Sistema Eléctrico Nacional.	XVII. Someter a la autorización de la CRE las especificaciones técnicas generales requeridas para la interconexión de nuevas Centrales Eléctricas y la conexión de nuevos Centros de Carga y las demás especificaciones técnicas generales requeridas
C9. Coordinar los programas de desarrollo, mejora y modernización de los procesos de Control a fin de llevar a cabo un control operativo más eficiente del Sistema Eléctrico Nacional.	XVIII. Cuando por la naturaleza de una nueva Central Eléctrica o Centro de Carga se requiera establecer características específicas de la infraestructura requerida, establecer dichas características para cada caso particular
C10. Coordinar la aplicación de los ordenamientos, métodos, procedimientos y metodologías para el despacho de electricidad, servicios de transmisión, servicios conexos y contratos regulados establecidos.	XIX. Instruir a los Transportistas y los Distribuidores la celebración del contrato de interconexión o de conexión y la realización de la interconexión de las Centrales Eléctricas o conexión de los Centros de Carga a sus redes
C11. Supervisar el despacho de energía de todos los participantes del Sistema Eléctrico Nacional a fin de asegurar que este cumpla con lo establecido en la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y su Reglamento.	XX. Calcular las aportaciones que los interesados deberán realizar por la construcción de obras, ampliaciones y modificaciones de transmisión y distribución cuando los costos no se recuperen a través del cobro de las Tarifas Reguladas y otorgar los Derechos Financieros de Transmisión que correspondan
C12. Administrar los almacenamientos hidráulicos de las centrales hidroeléctricas a fin de obtener una operación más económica para cubrir la demanda de energía eléctrica	XXI. Administrar los Derechos Financieros de Transmisión en los términos que establezcan las Reglas del Mercado
C13. Coordinar con los procesos de Generación, Transmisión y Programación la elaboración del despacho anual de energía del Sistema Eléctrico Nacional a fin de que se obtenga un predespacho más preciso.	XXII. Evaluar la conveniencia técnica de que las Redes Particulares se integren a la Red Nacional de Transmisión y las Redes Generales de Distribución
C14. Coordinar con los procesos de Generación, Transmisión y Programación la elaboración de los estudios eléctricos a fin de mejorar la seguridad operativa del Sistema Eléctrico Nacional.	XXIII. Desarrollar y llevar a cabo la capacitación para los Participantes del Mercado, las autoridades, y otras personas que lo requieran
	XXIV. Someter a la autorización de la CRE los modelos de convenios y contratos que celebrará con los Transportistas, los Distribuidores y los Participantes del Mercado, entre otros
	XXV. Celebrar los convenios y contratos que se requieran para la operación del Mercado Eléctrico Mayorista
	XXVI. Exigir las garantías necesarias para asegurar el cumplimiento de las obligaciones de los Participantes del Mercado



Funciones de la Subdirección del Centro Nacional de Control de Energía de la CFE /1	Facultades del Centro Nacional de Control de Energía, Organismo Público Descentralizado
	XXVII. Restringir o suspender la participación en el Mercado Eléctrico Mayorista a quienes incurran en incumplimientos graves, en los términos de las Reglas del Mercado, e instruir la suspensión del servicio de los Usuarios Calificados Participantes del Mercado por incumplimiento de sus obligaciones de pago o de garantía
	XXVIII. Promover mecanismos de coordinación con los integrantes de la industria eléctrica para mantener y restablecer el suministro de energía del sistema eléctrico en caso de accidentes y contingencias
	XXIX. Requerir información a los Participantes del Mercado necesaria para el cumplimiento de sus funciones
	XXX. Publicar informes sobre el desempeño y evolución del Mercado Eléctrico Mayorista con la periodicidad y en los términos que se determinen por la CRE
	XXXI. Participar en comités consultivos para la elaboración de proyectos de normalización sobre bienes o servicios relacionados con su objeto
	XXXII. Mantener la seguridad informática y actualización de sus sistemas que le permitan cumplir con sus objetivos
	XXXIII. Coordinar actividades con los organismos o autoridades que sean responsables de operar los mercados y sistemas eléctricos en el extranjero y, con la autorización de la Secretaría, celebrar convenios con los mismos, y
	XXXIV. Las demás que éste y otros ordenamientos jurídicos le confieran en la materia

/1 Las funciones que tienen una C inicial son aquellas que están asignadas a la Coordinación del Sistema Eléctrico Nacional, dependiente de la Subdirección del CENACE.

Fuentes: Fuentes: Manual de Organización de la Comisión Federal de Electricidad, 2011 y Decreto de Creación del Centro Nacional de Control de Energía, 2014.

2. Experiencias internacionales de Reforma del Sector Eléctrico y sus efectos

País	Año de: a) Reforma b) Estudio	Cambios incluidos en la reforma	Efectos encontrados
México	a) 20 de diciembre de 2013	<ul style="list-style-type: none"> - Reestructuración vertical y horizontal - Competencia en MEM - Controlador/operador independiente - Apertura de la generación a particulares - Ya existía un organismo regulador: CRE - Permite compra - venta bilateral. 	<ul style="list-style-type: none"> • La <i>Reforma</i> aún se está implementando.
Chile	a) 1982 b) 2003	<ul style="list-style-type: none"> - Privatización - Competencia en mercado eléctrico mayorista - Liberalización de mercado - Desde 1978 ya existía un regulador de mercado, no autónomo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la productividad laboral en Chilectra de 1.4 GWh por empleado en 1987 a 13.8 en 2002 y en Endesa de 6.3 GWh por empleado en 1991 a 34.3 en 2002 • Reducción en las pérdidas de energía de 22% en 1982 a 5% en 2009 • Reducción de tiempo de espera para servicio de reparación de 5 horas en 1988 a 2 en 1994 • Incremento en la capacidad instalada de 2.7 GW en 1982 a 6.7 en 1994 • Incremento en la longitud de sus redes de transmisión de 4,310 km en 1982 a 8,555 en 2002
Argentina	a) 1992 b) 2001	<ul style="list-style-type: none"> - Privatización - Reestructuración de la industria (horizontal y vertical) - Crea un órgano regulador autónomo en 1992. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del tiempo de no disponibilidad de plantas térmicas de 50% en 1992 a 20% en 2002 • Incremento de la capacidad instalada de 13.2 GW en 1992 a 22.8 en 2002 • Reducción de las pérdidas en distribución de 20% en 1992 a 10% en 2002 • Reducción del precio en tiempo real de la electricidad de 50 dólares estadounidenses por MWh en 1992 a 20 en 2002.
Perú	a) 1993 b) 2009 y 2010	<ul style="list-style-type: none"> - Privatización parcial - Reestructuración de la industria (horizontal y vertical) - Comprador único - Crea un órgano regulador autónomo en 1997 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento en la productividad de 415 clientes por empleado en 1993 a 1,210 en 2007 • Incremento en la cobertura de 48% en 1992 a 80% en 2007 • Reducción de las pérdidas en distribución de 22% en 1993 a 8.2% en 2007
Colombia	a) 1994 b) 2006	<ul style="list-style-type: none"> - Privatización - Reestructuración (vertical) - Mercado de comprador único con subasta. - Crea un órgano regulador no autónomo en 1994 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del tiempo de interrupción del servicio de 6.3 horas en 1997 a 2 en 2002

País	Año de: a) Reforma b) Estudio	Cambios incluidos en la reforma	Efectos encontrados
Brasil	a) 1995 b) 2003	<ul style="list-style-type: none"> - Reestructuración (vertical) - Privatización de la distribución y parcial de la generación con alta participación del gobierno - Transición gradual a competencia en generación y distribución - Crea un órgano regulador autónomo en 1996 	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de 147% en la productividad por empleado en el suministro de MWh por empleado entre 1994 y 2000.
India	a) 1991 b) 2004	<ul style="list-style-type: none"> - Reestructuración (horizontal y vertical) en algunos estados - Privatización en algunos estados 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución en las pérdidas durante la distribución en Andhra Pradesh de 38% en 1999 a 20% en 2008 y en Delhi Vidyut de 53% en 2002 a 15% en 2009

Fuentes:

México: Referirse a la bibliografía de este reporte.

Chile: The Effects of Privatization on Firms and on Social Welfare: The Chilean Case. Fischer, Gutiérrez y Serra, BID Paper R-456. 2003.

Argentina: Electric Sector Deregulation and Restructuring in Latin America: Lessons to Be Learnt and Possible Ways Forward. Rudnick y Solezzi. IEEE Proceedings: Generation, Transmission and Distribution 148: 180-184. 2001.

Perú: Measuring Efficiency and Productivity Change (PTF) in the Peruvian Electricity Distribution Companies and Reforms. Energy Policy 37:2249-61. 2009 y The Restructuring and Privatization of the Peruvian Electricity Distribution Market. Cambridge University Working Papers No. 1017, 2010.

Colombia: Performance and Efficiency in Colombia's Power Distribution System: Effects of the 1994 Reform. Pombo y Taborda. Energy Economics 28 (3): 339-69. 2006

Brasil: The Restructuring and Privatisation of Electricity Distribution and Supply Businesses in Brazil. A Cost-Benefit Analysis. Cambridge University Working Papers in Economics no. 0309. 2003

India: Reforming the Power Sector: Controlling Electricity Theft and Improving Revenue. World Bank Public Policy for the Private Sector Note 272. 2004.

Control de cambios

Control de Cambios					
Nombre del Documento: Diagnóstico del Pp E568					
No. Versión	No. Actualización	Fecha	Responsable	Motivo o Causa	Actualizaciones sustantivas
V10	-----	16/04/2018	JUCG	Documento de nueva creación	-----
V10.03	-----	25/04/2018	JUCG	Emisión a la DAF (CENACE/DENAF/107/2018)	-----
V11.02	1	14/05/2019	JUCG	<ul style="list-style-type: none"> Atención a recomendaciones de la Evaluación de Diseño del Pp E568 del PAE 2018 Actualización y revisión de MIR 2019 	<ul style="list-style-type: none"> Redacción del Objetivo y Problema, y precisión de la temporalidad para su actualización. Especificación de la temporalidad para la actualización del Diagnóstico. Complemento de las aportaciones del PpE568 a los objetivos del PND y a los programas Sectorial y específicos. Eliminación en la MIR del indicador "Porcentaje de ejecución del gasto" asociado a la actividad Ejecución del gasto. Redacción en el nombre del componente relacionado a la emisión de la propuesta de planeación y modernización de las Redes del MEM.



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CENACE[®]
CENTRO NACIONAL DE
CONTROL DE ENERGÍA

Blvd. Adolfo López Mateos, No.2157, Col. Los Alpes, Álvaro Obregón

C.P. 01010, Ciudad de México.

Tel.: +52 55 5595 5400

www.gob.mx/cenace



@CenaceMexico



Cenace México



cenacemexico



Cenace México