

Requisitos de CEL

2026-2029

2026

Dirección General de Transición Energética



Índice

1. Introducción	1
1.1 Objetivo	1
1.2 Problemática que resuelve la propuesta	1
2. Marco normativo	1
2.1 Requisitos para adquirir Certificados de Energías Limpias	1
3. Metodología propuesta	1
3.1 Metodología y fórmula propuesta	2
3.2 A quiénes aplica	2
4. Ejercicio 2026	3
4.1 Ejemplo de aplicación	3
4.2 Variables usadas en el ejercicio para 2026	3
4.3 Escenario A: metodología tradicional	3
4.4 Escenario B: metodología propuesta (Ajustada LSE 2025)	4
4.5 Tabla comparativa de obligaciones 2026 en ambos escenarios	5
5. Riesgos e implicaciones	5
6. Motivación del ajuste	5
6.1 LSE 2025, Capítulo III	5
7. Factor de Confiabilidad en la fórmula	6
7.1 Definición legal y lógica operativa	6
7.2 Justificación de separar F_{conf} en intermitente y firme	6
8. Factor de Pérdidas por Almacenamiento	7
8.1 Justificación legal	7
8.2 Justificación técnica en proyecciones	7
8.3 Cálculo de referencia para 2026	7
9. Factor de Justicia Energética en la fórmula	7
9.1 Fundamento normativo	8
9.2 Impacto económico esperado	8
10. Conclusiones	8
11. Glosario y referencias	8

Índice de tablas

Obligación de CEL de participantes obligados de acuerdo con el requisito calculado	5
--	---

Índice de figuras



1. Introducción

1.1 Objetivo

Ajustar la metodología actual que establece el requisito para adquirir Certificados de Energías Limpias (CEL), conforme a lo establecido en el Artículo 143 de la LSE: «Los requisitos para adquirir Certificados de Energías Limpias se deben establecer como una proporción del total de la Energía Eléctrica consumida [...] de acuerdo con la **planeación vinculante y la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional**».

1.2 Problemática que resuelve la propuesta

La metodología de cálculo ya no puede limitarse a una simple división aritmética (Oferta/Demanda). En los ejercicios de proyección arroja un requerimiento bastante alto (inmanejable) que tendría impacto en los costos del suministro. La nueva Ley del sector Eléctrico obliga y faculta a SENER legalmente a aplicar factores de «Confiabilidad» (restricciones operativas dictadas por el CENA-CE) y lineamientos de «Planeación Vinculante» (que exigen proteger las tarifas eléctricas bajo el principio de Justicia Energética).

2. Marco normativo

2.1 Requisitos para adquirir Certificados de Energías Limpias

Esta propuesta se fundamenta en el mandato legal de establecer el requisito de CEL como una proporción técnica y jurídicamente consistente con la planeación vinculante y la confiabilidad del SEN.

3. Metodología propuesta



3.1 Metodología y fórmula propuesta

$$R(\%) = \left[\frac{(\text{ConsumoNacionalTotal} - \text{ConsumoExentoCIL})}{((\text{Gen.Limpia} - \text{GLD}) \times F_{conf}) - \text{Pal}} \right] \times F_{je} \quad (1)$$

Donde

- **Limpia:** Generación Limpia Total Proyectada en el Plan de Desarrollo del Sector Eléctrico. Incluye hidroeléctricas, nucleoeléctrica y la proporción exacta de energía limpia generada por mezcla de combustibles (como el hidrógeno en ciclos combinados).
- **GLD (Generación Limpia Distribuida):** Se excluye del cálculo base. Asumimos que esta energía operará principalmente bajo esquemas de medición neta (compensación local) por las barreras administrativas para certificarla.
- **Factor de Confiabilidad (F_{conf}):** Factor de descuento que reconoce que el CENACE aplica restricciones de inyección por seguridad de la red y mantiene recursos como reserva operativa. No toda la capacidad limpia proyectada inyecta energía real.
- **Pérdidas por Almacenamiento (Pal):** Energía descontada por la eficiencia de las baterías. El Artículo 195 del Reglamento de la LSE prohíbe explícitamente otorgar CELs a los Sistemas de Almacenamiento, ya que no generan energía, solo la desplazan.
- **Consumo Nacional Total:** Proyección de la demanda bruta del país.
- **Consumo Exento CIL:** Demanda de los Centros de Carga amparados bajo Contratos de Interconexión Legados, los cuales conservan el derecho de exención de compra de CELs por la porción de energía que reciben de sus propias centrales legadas.
- **Factor de Justicia Energética (F_{je}):** Se aplica a toda la ecuación técnica. Su función es amortiguar el impacto regulatorio en el usuario final. Al multiplicar el resultado técnico por este factor, se busca proteger las tarifas del Suministro Básico y garantizar la asequibilidad del servicio, mandato explícito de los Artículos 3 y 12 de la LSE.

3.2 A quiénes aplica

- **Suministradoras** (de Servicios Básicos, Servicios Calificados y de Último Recurso).
- **Usuarios Calificados Participantes del Mercado** (que acuden directamente al Mercado Eléctrico Mayorista).
- **Usuarios Finales con esquemas de Autoconsumo** (el titular del permiso de generación para autoconsumo asume la responsabilidad de cubrir los CEL por la energía que consuma de la red que no provenga de fuentes limpias).

4. Ejercicio 2026

4.1 Ejemplo de aplicación

«Usamos toda la energía limpia para el año 2026 que se planea generar en el país, le restamos la generación en techos (GLD) para tener un margen de seguridad, y a ese bloque le aplicamos un castigo por las restricciones operativas del CENACE. A lo que queda, le descontamos la energía que se pierde en las baterías porque la Ley prohíbe darles certificados.»

«Esa oferta real la dividimos entre el consumo nacional de los obligados (restando a los legados exentos). Finalmente, al porcentaje resultante, le aplicamos el Factor de Justicia Energética al 80 % para proteger las tarifas, logrando un Requisito oficial publicable, manejable y 100 % apegado a la Ley.»

4.2 Variables usadas en el ejercicio para 2026

- Demanda obligada descontando CIL = 290,864.21 GWh.
- Oferta limpia total sin Generación Distribuida = 96,644.80 GWh.
- Oferta intermitente (solar + eólica) = 44,720.53 GWh.
- Oferta firme (hidro + geo + bio + nuclear + cogen) = 51,924.27 GWh.
- Pérdidas por almacenamiento (Pal) = 36.35 GWh.

4.3 Escenario A: metodología tradicional

La fórmula anterior era una división aritmética simple directa:

$$R(\%) = \frac{(\text{Gen.Limpia} - \text{GLD})}{(\text{ConsumoNacionalTotal} - \text{ConsumoExentoCIL})} \quad (2)$$

Sustituyendo:

$$R(\%) = \frac{96,644.80 \text{ GWh}}{290,864.21 \text{ GWh}} = 0.3322 \quad (3)$$

Resultado tradicional = 33.22 %.

4.4 Escenario B: metodología propuesta (Ajustada LSE 2025)

Esta metodología se desglosa en cuatro fórmulas para justificar los factores operativos, las restricciones legales de almacenamiento y la protección tarifaria.

Fórmula 1: Oferta ajustada por confiabilidad ($O_{ajustada}$)

- $F_{conf,int} = 0.80$ (castigo a intermitentes por recortes/congestión).
- $F_{conf,firme} = 0.90$ (castigo a firmes por reserva operativa).

$$O_{ajustada} = (O_{int} \times F_{conf,int}) + (O_{firme} \times F_{conf,firme}) \quad (4)$$

$$O_{ajustada} = (44,720.53 \times 0.80) + (51,924.27 \times 0.90) = 82,508.26 \text{ GWh} \quad (5)$$

Fórmula 2: Oferta neta despachable con almacenamiento (O_{neta})

$$O_{neta} = O_{ajustada} - Pal \quad (6)$$

$$O_{neta} = 82,508.26 \text{ GWh} - 36.35 \text{ GWh} = 82,471.91 \text{ GWh} \quad (7)$$

Fórmula 3: Requisito técnico ($R_{tecnico}$)

$$R_{tecnico}(\%) = \frac{O_{neta}}{D_{obligada}} \quad (8)$$

$$R_{tecnico}(\%) = \frac{82,471.91 \text{ GWh}}{290,864.21 \text{ GWh}} = 0.2835 \quad (9)$$

Requisito técnico = 28.35 %.

Fórmula 4: Requisito final con Justicia Energética (R_{final})

Con $F_{je} = 0.80$:

$$R_{final}(\%) = R_{tecnico} \times F_{je} \quad (10)$$

$$R_{final}(\%) = 28.35 \% \times 0.80 = 22.68 \% \quad (11)$$

Requisito final propuesto (R %) = 22.68 %.

$$\Delta R = R_{tradicional} - R_{final} = 33.22 \% - 22.68 \% = 10.54 \text{ pp} \quad (12)$$



4.5 Tabla comparativa de obligaciones 2026 en ambos escenarios

Tabla 1 - Obligación de CEL de participantes obligados de acuerdo con el requisito calculado

Concepto	33.2268 %	22.6900 %
Año	2026	2026
Básico	81,947.6839	55,960.6774
Calificado (CFE y suministradores)	14,697.1208	10,036.4135
Total	96,644.8047	65,997.0909

5. Riesgos e implicaciones

- **Cambio en el otorgamiento:** El otorgamiento de CEL ya no depende de la fecha de inicio de operación comercial ni de la propiedad de la central. Esto permite que el Estado, a través de sus grandes centrales (hidroeléctricas y nucleares), garantice el abasto de certificados.
- **Implicación económica:** Al introducir el Factor de Confiabilidad y excluir la GLD de la fórmula, se logra un porcentaje de requisito ($R\%$) más bajo y manejable. Esto previene un impacto inflacionario en las Tarifas Reguladas del Suministro Básico, en línea con el mandato de Justicia Energética.
- **Migración de Contratos Legados (CIL):** Existe el riesgo de que los titulares de CIL migren masivamente al nuevo régimen de la LSE. Si esto ocurre, perderán su exención y su demanda se sumará al denominador, incrementando súbitamente la necesidad de CEL a nivel nacional.
- **Mitigación del riesgo:** Excluir inicialmente a la GLD de la fórmula funciona como margen de seguridad. Los usuarios GLD que sí obtengan CEL aportarían certificados adicionales no contemplados en la meta oficial, creando un colchón de liquidez en el mercado.

6. Motivación del ajuste

6.1 LSE 2025, Capítulo III

El Artículo 143 establece que los requisitos para adquirir CEL deben fijarse como una proporción del consumo eléctrico en Centros de Carga, de acuerdo con la planeación vinculante y la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional.



Si el requisito no toma en cuenta la Confiabilidad, el acuerdo que publique la SE-
NER podría ser inconsistente con el Artículo 143 de la Ley.

7. Factor de Confiabilidad en la fórmula

7.1 Definición legal y lógica operativa

El Artículo 3, fracción IX de la LSE define la Confiabilidad como la capacidad del Sistema Eléctrico Nacional para satisfacer la demanda bajo criterios de suficiencia, seguridad de despacho, continuidad, accesibilidad, calidad, seguridad y sostenibilidad.

En términos operativos, la Confiabilidad implica que el Estado, a través del CENACE, puede limitar inyecciones para evitar riesgos en la red.

La Energía Neta es lo que la planta puede inyectar; la Confiabilidad es lo que la red le permite inyectar.

Ejemplo conceptual: una central puede tener 100 MWh disponibles, pero por congestión o seguridad del sistema recibir instrucción de inyectar solo 80 MWh.

Las Bases del Mercado facultan al CENACE a emitir instrucciones distintas al despacho económico para preservar la Confiabilidad. Además, cuando una central limpia genera en violación de instrucciones de despacho, no procede el otorgamiento de CEL para esa energía.

7.2 Justificación de separar F_{conf} en intermitente y firme

La separación responde al comportamiento físico y operativo de las tecnologías:

- **Intermitentes (solar y eólica):** enfrentan recortes (*curtailment*) por congestión e inercia limitada; su descuento debe ser mayor (por ejemplo, 0.80).
- **Firmes limpias (hidro, nuclear, geotermia):** no se recortan por intermitencia, pero parte de su capacidad se retiene para reservas y servicios conexos; su descuento suele ser menor (por ejemplo, 0.90).

Diferenciar factores evita sobreestimar CEL potenciales: en ambos casos existe energía neta proyectada que puede no convertirse en inyección efectiva por instrucciones de Confiabilidad.



8. Factor de Pérdidas por Almacenamiento

8.1 Justificación legal

La justificación para descontar pérdidas por almacenamiento se fundamenta en el Artículo 195 del RLSE: los sistemas de almacenamiento no pueden recibir CEL, ya que la acreditación surge por generación y consumo de energía, no por almacenamiento.

Por tanto, si no se descuenta *Pal*, se incorporaría «energía fantasma» al cálculo del requisito.

8.2 Justificación técnica en proyecciones

En una meta prospectiva, los datos del PLADESE reportan generación esperada, pero no siempre detallan explícitamente la pérdida operativa de baterías. Si no se modela ese descuento, el requisito puede quedar inflado frente a los CEL realmente emitibles.

- Si una batería recibe 100 MWh y devuelve 85 MWh, los 15 MWh perdidos no pueden generar CEL.
- Sin descuento de *Pal*, se exigiría comprar CEL sobre energía no inyectada.

8.3 Cálculo de referencia para 2026

1. Capacidad proyectada de baterías: 166 MW.
2. Duración de almacenamiento: 4 horas.
3. Energía diaria ciclada: $166 \times 4 = 664$ MWh/día.
4. Energía anual ciclada: $664 \times 365 = 242,360$ MWh/año = 242.36 GWh.
5. Pérdida asumida (15 %): $242.36 \times 0.15 = 36.35$ GWh.

Resultado: *Pal* = 36.35 GWh para el ejercicio 2026.

9. Factor de Justicia Energética en la fórmula

El factor de Justicia Energética (F_{je}) actúa como amortiguador tarifario para que el cumplimiento de metas CEL no detone incrementos abruptos en tarifas finales, en consistencia con el mandato de asequibilidad.



9.1 Fundamento normativo

- Artículo 3, fracción XXVIII de la LSE: define Justicia Energética vinculada al acceso asequible.
- Artículo 118 del RLSE: el diseño tarifario debe considerar explícitamente Justicia Energética.
- Artículos 2 y 4 de la LSE: el Suministro Básico debe proveerse al menor precio posible y evitando lucro.

9.2 Impacto económico esperado

1. **Menor volumen obligatorio de compra:** al aplicar F_{je} baja la meta exigible de CEL.
2. **Presión a la baja en precio unitario:** menor demanda regulatoria frente a mayor oferta de CEL reduce riesgo de escasez.
3. **Contención tarifaria:** disminuye el traslado de costos de cumplimiento a usuarios finales.

En síntesis, F_{je} reduce carga financiera y ayuda a que la transición energética ocurra sin inflación eléctrica regresiva.

10. Conclusiones

[Pendiente de integrar contenido adicional]

11. Glosario y referencias

[Pendiente de integrar contenido]

Gobierno de **México**

