

INFORME TÉCNICO

El mercado detrás de la medición: quién vende, calibra, certifica e integra

Mapa funcional del mercado mexicano de metrología eléctrica: fabricantes, laboratorios, organismos e integradores

Serie: Radiografía de la metrología eléctrica para energías verdes en México

Publicación: Octava entrega — Septiembre 2026

Tipo de documento: Informe técnico de divulgación especializada

Público objetivo: Profesionales del sector eléctrico, energético y regulatorio

Palabras clave: Instrumentación, calibración, certificación, EMA, mercado, metrología eléctrica

Observatorio de Metrología y Energía

Plataforma editorial de inteligencia especializada sobre México

Contenido

1. Objetivo económico
2. Mapa del mercado
3. Quién vende
4. Quién calibra
5. Quién certifica, inspecciona y evalúa
6. Quién integra
7. Mercado por tipo de proyecto
8. Dónde se genera valor
9. Dependencias y riesgos empresariales
10. Dónde está la oportunidad
11. Qué debería buscar una empresa
12. Veredicto
13. Fuentes consultadas

El mercado detrás de la medición: quién vende, calibra, certifica e integra

Octava publicación de la serie: Radiografía de la metrología eléctrica para energías verdes en México

El costo de medir mal no está en el instrumento

Un instrumento incorrectamente configurado no genera un problema técnico. Genera una decisión económica tomada sobre una base que puede no sostenerse. La distinción importa porque la respuesta a cada problema es diferente: el primero se corrige con recalibración; el segundo se resuelve —o no se resuelve— en una auditoría, una controversia contractual, un rechazo de financiamiento o una penalización regulatoria.

El costo de medir mal rara vez se limita al precio de un medidor incorrecto. Se acumula en facturas disputables, liquidaciones erróneas, garantías de desempeño que no pueden demostrarse, decisiones de mantenimiento basadas en datos incompletos y activos cuya capacidad efectiva no puede documentarse ante quien necesita aceptarla.

La transición energética amplifica ese margen de riesgo en cuatro dimensiones simultáneas: más puntos de medición, más velocidad en los fenómenos, más variables por punto y más decisiones económicas que dependen de los datos resultantes. Cada una de esas dimensiones tiene una brecha metrológica asociada con consecuencias financieras identificables.

Objetivo económico: la cadena que pocos ven

La transición energética no solamente demanda generación, redes, almacenamiento e infraestructura física. También genera una demanda asociada a medir, verificar, calibrar, certificar, ensayar, integrar y mantener los sistemas que permiten saber cuánto produce, consume, entrega, recibe o intercambia un activo energético.

La medición es una cadena económica: Equipo -> instalación -> integración -> calibración -> ensayo -> evaluación de conformidad -> puesta en servicio -> operación -> mantenimiento -> recalibración -> evidencia.

La pregunta para el lector empresarial es: ¿Quién captura valor en cada uno de estos eslabones?

Mapa del mercado: 7 segmentos, una sola cadena

El mercado mexicano de metrología eléctrica puede dividirse por funciones:

- **A. Fabricantes de instrumentación : medidores de energía, analizadores de potencia, instrumentos multifunción, transformadores de medida, sensores, transductores, equipos de calidad de energía, PMU, sistemas AMI.**
- **B. Fabricantes y proveedores de infraestructura energética : equipos de medición asociados con generación solar, eólica, almacenamiento, redes, subestaciones y generación distribuida.**
- **C. Laboratorios de calibración : calibran magnitudes eléctricas, de temperatura, presión, flujo, masa, entre otras, con acreditación EMA.**

- **D. Laboratorios de ensayo** : prueban equipos y materiales eléctricos, con acreditación EMA y aprobaciones regulatorias.
- **E. Organismos de evaluación de la conformidad** : certificación, inspección, unidades de verificación.
- **F. Integradores** : conectan medidores, transformadores, comunicaciones, AMI, SCADA, sistemas de gestión energética y plataformas digitales.
- **G. Ingenierías y EPC** : incorporan la arquitectura de medición dentro del diseño y construcción de proyectos.

Quién vende: instrumento sin solución es dispositivo aislado

En México, la venta de instrumentación eléctrica está dominada por fabricantes internacionales con presencia comercial a través de distribuidores directos o representantes locales. Algunas marcas con presencia verificable en el mercado mexicano incluyen:

Fabricantes de medidores y analizadores de potencia : Schneider Electric (marca ION), ABB, Artech, Siemens, Elster-Honeywell, Wasion, Hexing Group, Eaton (Power Xpert), SATEC, Circutor. Estas marcas ofrecen desde medidores de energía hasta analizadores de calidad de potencia Clase A.

Fabricantes de analizadores de calidad de energía y potencia : Fluke (serie 1770, Norma 4000/5000), Hioki (PQ3198), Circutor (CVM-A1500, MYeBOX).

Distribuidores con presencia directa en México : iTepeyac (distribuidor de Elster-Honeywell, Wasion, Schneider Electric ION, Hexing), Risoul (distribuidor Circutor con 22 puntos de venta), CEDE (distribuidor Fluke, Hioki, Circutor), ELEANAMI (soluciones de Código de red y calidad de energía), Tecnologías EOS (soluciones AMI para CFE).

Es fundamental distinguir entre comprar un instrumento y contratar una solución de medición. Un instrumento sin integración, calibración y soporte técnico local es un dispositivo aislado, no una arquitectura metrológica.

Quién calibra: pocos laboratorios, magnitudes limitadas

La capacidad de calibración eléctrica en México está concentrada en un número limitado de laboratorios acreditados ante la EMA bajo la norma NMX-EC-17025-IMNC-2018. Las magnitudes eléctricas cubiertas incluyen:

- Tensión y corriente (alterna y continua)
- Potencia eléctrica
- Energía eléctrica
- Frecuencia
- Resistencia eléctrica
- Ángulo de fase
- Relación de transformación
- Capacitancia
- Alta tensión eléctrica

Laboratorios con acreditación EMA en área eléctrica verificable incluyen:

- **LAPEM (CFE) : acreditación E-43 (Eléctrica), con capacidades en calibración y ensayo de equipos eléctricos, transformadores y medidores.**
- **HV Test : acreditación E-162, con capacidades en alta tensión eléctrica y medidores de potencia.**
- **Metrología Sepri : acreditación E-17, con más de 30 años en calibración eléctrica.**
- **CANHEFERN : acreditación E-85, con capacidades en tensión, corriente, potencia, energía y frecuencia.**
- **Lace Laboratorios : acreditación en área eléctrica con capacidades en analizadores de potencia.**
- **SICAMET : acreditación E-111 en área eléctrica.**
- **Labotec : acreditación en área eléctrica con capacidades en alta tensión.**
- **InstruMet : servicios de calibración eléctrica.**

La capacidad de calibración en magnitudes especializadas —como calidad de potencia (armónicos, flicker, desequilibrio), sincronización temporal de PMU, o calibración de sistemas AMI completos— es más limitada y, en algunos casos, requiere envío de equipos al extranjero o dependencia de laboratorios del fabricante.

Esto tiene una consecuencia económica directa: un proyecto puede disponer del instrumento, pero si no existe capacidad de calibración adecuada en el rango, incertidumbre y magnitud requeridos, aparece una dependencia crítica que afecta tiempos, costos y continuidad operativa.

Quién certifica, inspecciona y evalúa

La evaluación de la conformidad en México sigue una estructura definida por la Ley de Infraestructura de la Calidad:

- **Laboratorios acreditados (EMA) : realizan calibraciones y ensayos bajo** NMX-EC-17025-IMNC-2018. Demuestran competencia técnica pero no certifican productos.
- **Organismos de certificación acreditados (EMA) : certifican productos, procesos o sistemas bajo** NMX-EC-17065-IMNC-2014 o NMX-EC-17021-1-IMNC-2016. Ejemplos: Intertek México, NYCE.
- **Unidades de inspección/verificación acreditadas (EMA) : realizan inspecciones y verificaciones** bajo NMX-EC-17020-IMNC-2014. Ejemplo: VUM (Verificadores Unidos de México), primera Unidad de Inspección de requerimientos técnicos del Código de Red para Centros de Carga autorizada por la CRE.

La acreditación EMA no es una certificación del producto. Es un reconocimiento de competencia del organismo que realiza la evaluación. La relación es: organización -> competencia -> acreditación -> servicio -> resultado -> evidencia.

Para la NOM-001-CRE/SCFI-2019, la evaluación de conformidad requiere Laboratorios de Prueba, Organismos de Certificación y Unidades de Inspección acreditados y aprobados. Según el Acuerdo A/165/2024 (DOF 30-01-2025), a partir del 1 de enero de 2027 únicamente deberán instalarse medidores y transformadores de medida que cumplan con esta norma.

Quién integra: el que conecta todo

Un medidor aislado no constituye una arquitectura metrológica. La integración conecta medidores, CT/PT, sensores, analizadores de potencia, PLC, SCADA, AMI, telemetría, comunicaciones,

sincronización temporal, bases de datos, sistemas de operación, sistemas de facturación y plataformas de gestión energética.

En México, la capa de integración incluye:

- **Integradores de sistemas AMI : empresas que integran medidores, comunicaciones,** concentradores de datos (PDC) y sistemas de gestión. Ejemplo: Tecnologías EOS (integrador de Elster EnergyAxis, con más de 25 años en Smart Grid), 0G IoT Solutions (red Sigfox/LoRaWAN para telemedición).
- **Integradores de SCADA y subestaciones : empresas que integran PMU, relés, protecciones y** sistemas de comunicación bajo protocolos IEC 61850, DNP 3, IEC 60870-5.
- **Empresas de ingeniería y EPC : incorporan la arquitectura de medición dentro del diseño y** construcción de proyectos energéticos.

La pregunta empresarial es: ¿Quién responde cuando el instrumento funciona correctamente **pero el sistema completo produce un dato incorrecto?** En muchos casos, la respuesta requiere coordinación entre el fabricante del instrumento, el integrador del sistema, el laboratorio de calibración y el operador. Sin una cadena clara de responsabilidad, la discrepancia técnica se convierte en disputa contractual.

Mercado por tipo de proyecto

Cada segmento de la transición energética demanda una arquitectura de medición distinta:

- **Generación solar : irradiancia, temperatura, potencia DC/AC, energía, calidad de potencia.** Requiere analizadores Clase A y sistemas de monitorización.
- **Generación eólica : velocidad del viento, densidad del aire, potencia, energía, disponibilidad.** Requiere medición meteorológica y eléctrica integrada.
- **Generación distribuida : energía importada/exportada, dirección del flujo, calidad de potencia.** Requiere medición bidireccional conforme a NOM-001-CRE/SCFI-2019.
- **BESS : energía de carga/descarga, potencia, SOC, capacidad efectiva.** Requiere medición bidireccional con alta resolución temporal.
- **Subestaciones y redes : tensión, corriente, frecuencia, fase, calidad de potencia.** Requiere PMU, transformadores de medida y sistemas de protección.
- **Industria y calidad de energía : armónicos, flicker, desequilibrio, eventos.** Requiere analizadores Clase A bajo IEC 61000-4-30.

Dónde se genera valor en la cadena

En la cadena de medición, el valor agregado no se distribuye uniformemente:

- **Venta de instrumentos : actividad relativamente estandarizada, con márgenes presionados por** competencia internacional.
- **Servicio técnico y soporte local : requiere personal capacitado y disponibilidad de refacciones.**
- **Calibración acreditada : requiere infraestructura, patrones trazables y acreditación EMA.** Menos competencia, mayor especialización.
- **Ensayos especializados : requiere capacidad técnica y acreditación específica.**
- **Integración de sistemas : requiere conocimiento multidisciplinario (medición, comunicaciones,**

software, protección). Alto valor agregado.

- **Ingeniería y especificación : requiere conocimiento del marco regulatorio y del proyecto. Valor** proporcional a la complejidad.
- **Software y gestión de datos : creciente importancia con la digitalización.**
- **Consultoría de cumplimiento : requiere conocimiento regulatorio y técnico combinado.**

Cuatro brechas que en 2027 se convierten en riesgo financiero

La transición energética amplifica el margen de riesgo en cuatro dimensiones simultáneas. Cada una tiene una brecha metrológica asociada con consecuencias financieras identificables.

Brecha 1: Transición de la NOM-001

La primera brecha con mayor inmediatez regulatoria es la transición de la NOM-001-CRE/SCFI-2019. La norma fue cancelada en la revisión sistemática concluida el 7 de agosto de 2025. El Acuerdo A/165/2024 establece que a partir del 1 de enero de 2027 solo podrán instalarse medidores y transformadores con aprobación de modelo o prototipo y certificado de cumplimiento.

Los equipos adquiridos antes de esa fecha pueden continuar en operación durante su vida útil, pero cualquier infraestructura de medición que se compre hoy con un ciclo de vida que se extienda más allá de 2027 debe verificar si será conforme con el marco que sustituya a la norma actual.

El dato que hace el riesgo concreto: A enero de 2025, según la propia autoridad reguladora, existía un laboratorio de prueba y dos unidades de inspección acreditadas pero sin aprobación definitiva, y ningún organismo de certificación acreditado y aprobado para emitir los certificados de cumplimiento que la norma exige. Comprar infraestructura de medición sin esa verificación es asumir riesgo de CAPEX sobre equipos que podrían quedar fuera de conformidad.

Brecha 2: Generación distribuida a escala

La segunda brecha tiene una aritmética simple y consecuencias no triviales: 600,651 puntos de generación distribuida, cada uno facturándose mensualmente, cada uno con la posibilidad de un error pequeño en la medición bidireccional.

Un error de fracción de porcentaje por punto, multiplicado por esa escala, produce un volumen agregado de discrepancias que puede alcanzar magnitudes económicas significativas en el balance de distribuidores, comercializadores e industriales con instalaciones propias.

Los factores que lo generan son conocidos: calibración que cubre solo la inyección pero no la importación, errores de configuración en tarifas e intervalos, pérdida de datos sin procedimiento de estimación defendible, y falta de cuadre entre la medición del usuario y la del distribuidor en el mismo punto.

Brecha 3: Almacenamiento sin métodos especificados

Los sistemas de almacenamiento requieren desde abril de 2026 una regulación propia que establece condiciones de participación en el Mercado Eléctrico Mayorista. Esa regulación define qué debe cumplirse: potencia de carga y descarga demostrable, eficiencia de ciclo documentada, respuesta temporal medible en milisegundos para servicios de regulación de frecuencia.

Lo que no establece, porque no es su función, es cómo demostrarlo con suficiencia metrológica. Un contrato de desempeño de BESS que no especifique métodos de medición, incertidumbre aceptable y trazabilidad de instrumentos es un contrato donde la controversia queda diferida al momento en que los números dejan de coincidir.

A agosto de 2026, los ensayos integrales de desempeño para sistemas de almacenamiento —que involucran condiciones dinámicas, ciclos de carga y descarga y análisis de degradación— dependen en gran medida de laboratorios internacionales o de capacidades internas de fabricantes que no operan bajo acreditación EMA mexicana. La regulación del BESS existe. La infraestructura metrológica para demostrar su cumplimiento está en desarrollo.

Brecha 4: Calidad de potencia sin acreditación suficiente

Un medidor clase 0.5 calibrado para energía activa a 60 hercios cumple para facturación. No necesariamente captura los armónicos de alta frecuencia, el flicker, los huecos de tensión ni las variaciones rápidas que la electrónica de potencia introduce con mayor intensidad en redes con alta penetración de inversores fotovoltaicos y convertidores de almacenamiento.

La norma IEC 61000-4-30 en su edición 2025 establece la Clase A para resultados reproducibles y comparables en disputas contractuales. Calibrar un analizador de calidad de potencia bajo esa clase, con métodos normalizados, no es a agosto de 2026 un servicio ampliamente disponible con acreditación EMA en México. Muchas evaluaciones se realizan con instrumentos calibrados según especificaciones de fabricante —técnicamente válidas en muchos contextos, pero no siempre en requerimientos regulatorios o controversias que exijan métodos normalizados.

La capa que atraviesa todas: integridad de la cadena digital

Un instrumento puede estar calibrado y el dato que produce puede ser indefendible si el timestamp no tiene sincronización UTC trazable, si el firmware cambió sin documentación, si existen pérdidas de comunicación sin tratamiento registrado o si el sistema no permite reconstruir qué se midió, cuándo, con qué instrumento y calibrado por quién.

El volumen de datos no es garantía de evidencia. Un millón de registros sin trazabilidad documental puede ser técnicamente inutilizable en una auditoría.

Mapa de exposición financiera

El mapa de exposición financiera que resulta de esas brechas cubre categorías que aparecen en distintos momentos del ciclo de un proyecto:

- **CAPEX comprometido en equipos que podrían quedar fuera de conformidad post-2027**
- **OPEX elevado por dependencia de laboratorios internacionales para calibraciones que no tienen servicio local**
- **Ingresos afectados por errores en facturación bidireccional o liquidaciones con datos cuestionados**
- **Contratos de compraventa y EPC donde los criterios de aceptación no están especificados metrológicamente**
- **Financiamiento condicionado por la incapacidad de demostrar el rendimiento del activo con datos trazables**

- **Riesgo regulatorio por imposibilidad de demostrar conformidad durante la transición normativa**

Dependencias y riesgos empresariales

El mercado mexicano presenta dependencias críticas:

- **Pocos proveedores locales de instrumentación** : la mayoría son fabricantes extranjeros con distribución local.
- **Capacidades de calibración limitadas en magnitudes especializadas** : calidad de potencia, sincronización de PMU, sistemas AMI completos.
- **Dependencia de fabricantes extranjeros** : para equipos de alta exactitud y analizadores especializados.
- **Tiempos de importación** : pueden afectar cronogramas de puesta en operación.
- **Equipos con firmware propietario** : pueden limitar la interoperabilidad y el mantenimiento independiente.
- **Falta de personal especializado** : en metrología eléctrica avanzada y calidad de potencia.
- **Capacidad insuficiente de laboratorios** : para atender la demanda creciente de calibración y ensayo asociada a la transición energética.

Cada dependencia se traduce en consecuencias empresariales: tiempo, CAPEX, OPEX, inventario, continuidad, cumplimiento, riesgo contractual y bancabilidad.

Dónde está la oportunidad

A partir de la evidencia anterior, oportunidades plausibles para empresas mexicanas incluyen:

- **Servicios de calibración especializados** : calidad de potencia, sincronización temporal, sistemas AMI.
- **Ampliación de alcances acreditados** : para cubrir magnitudes y rangos demandados por la transición energética.
- **Ensayos especializados** : para inversores, sistemas BESS, equipos de calidad de potencia.
- **Integración de datos y software de gestión energética** .
- **Servicios de aceptación y puesta en operación** .
- **Mantenimiento metrológico** .
- **Consultoría de cumplimiento** : NOM-001-CRE/SCFI-2019, Código de Red, estándares IEC.
- **Servicios de evidencia técnica** : para controversias y due diligence.

Estas oportunidades requieren inversión en infraestructura, personal especializado y acreditación. No toda necesidad técnica se convierte automáticamente en mercado viable; se requiere escala, capacidad técnica demostrable y marco regulatorio claro.

Qué debería buscar una empresa

Antes de aceptar una arquitectura de medición, una empresa debería poder responder:

1. ¿Quién fabrica el instrumento?
2. ¿Quién lo suministra y tiene soporte local?
3. ¿Quién lo instala?

4. ¿Quién lo integra?
5. ¿Quién lo calibra y con qué alcance acreditado?
6. ¿Quién realiza los ensayos?
7. ¿Quién evalúa la conformidad?
8. ¿Quién mantiene el sistema?
9. ¿Quién conserva la evidencia?
10. ¿Quién responde ante una discrepancia?
11. ¿La capacidad declarada está acreditada cuando debe estarlo?
12. ¿La solución seguirá siendo compatible con el marco regulatorio después de 2027?

Veredicto

El mercado mexicano de medición eléctrica puede considerarse en transición. No es maduro en todas sus capas: la venta de instrumentos está consolidada con presencia internacional; los servicios de calibración existen pero con capacidades limitadas en magnitudes especializadas; la integración digital está en expansión.

México tiene proveedores suficientes para la mayoría de las aplicaciones estándar. Existen capacidades consolidadas en calibración eléctrica básica y ensayos de equipos. Existen dependencias en magnitudes especializadas, equipos de alta exactitud y capacidad de ensayo para nuevos requisitos regulatorios. Aparecen oportunidades en servicios especializados, integración digital, consultoría de cumplimiento y calibración avanzada.

México está preparado en potencia y energía a 60 hercios, calibración de magnitudes básicas, mantenimiento de patrones nacionales con reconocimiento internacional, y ensayos de transformadores y medidores convencionales. Existe una brecha real en calidad de potencia dinámica acreditada, ensayos de desempeño de BESS, capacidad de evaluación de conformidad durante la transición post-2027, verificación metrológica a escala para generación distribuida e integridad de la cadena digital.

Las brechas que representan riesgo empresarial inmediato son la de transición normativa —equipos que podrían quedar no conformes en 2027—, la de generación distribuida a escala —errores agregados en facturación—, la de almacenamiento —imposibilidad de demostrar desempeño ante el mercado— y la de integridad de datos —información que no puede defenderse ante un tercero.

Lo que vale la pena vigilar en 2026 y 2027 es el desarrollo de la norma que sustituya a la NOM-001, la consolidación de la infraestructura de evaluación de conformidad, las metodologías de ensayo para sistemas de almacenamiento y la evolución de capacidades de calibración para calidad de potencia dinámica.

Medir mal no es obtener un número incorrecto. Es tomar una decisión económica con una base que puede no resistir una auditoría, un contrato, una regulación, una garantía, una disputa o una decisión de inversión. La diferencia entre un proyecto con fundamento metrológico y uno con riesgo técnico no cuantificado es, exactamente, la capacidad de responder esa cadena de preguntas antes de que alguien más las plantee.

Fuentes consultadas:

- EMA (catálogo de laboratorios y organismos acreditados)

- CENAM (aprobación de modelos)
- LAPEM/CFE (acreditaciones E-43, M-168, T-64, P-68, H-08, FL-17, F-29, TF-12)
- CFE Distribución (Programa de Ampliación y Modernización 2025-2039, datos AMI)
- Ley de Infraestructura de la Calidad (DOF 01-07-2020)
- NOM-001-CRE/SCFI-2019
- CRE Acuerdo A/165/2024 (DOF 30-01-2025)
- IEC 61000-4-30 (edición 2025)