



La energía que *mueve* tu mundo

Los países deben eliminar los **cuellos de botella** hacia la **transición energética**

No hay transición si la energía limpia se queda atrapada en el desierto de permisos, trámites o regulaciones

Aranceles reacomodarán mercado de vehículos eléctricos en México:
AMIVE



Transforma la noche con luminarias LED para alumbrado público

Reduzca costos de energía y mantenimiento, al mismo tiempo que mejora la seguridad y visibilidad en calles, parques y avenidas.

Realizamos proyectos personalizados para cada aplicación, garantizando óptimos resultados.

Más información



www.mienergiamx.com

@mienergiamx



 genero@mienergiamx.com
 +52 999 322 8467



CARTA EDITORIAL



Regulación que habilita, no que frena

La transición energética no ocurre por inercia. Requiere visión a largo plazo, inversión sostenida, innovación tecnológica y, sobre todo, un marco regulatorio claro, amplio y alcanzable que permita a las energías renovables y limpias que avancen de manera constante y eficiente.

La regulación no es un obstáculo en sí misma. Por el contrario, cuando está bien diseñada, se convierte en un habilitador poderoso del desarrollo. Un conjunto de reglas claras, predecibles y técnicamente sólidas reduce la incertidumbre, genera confianza y permite que los distintos actores, públicos y privados, inviertan, innoven y colaboren con una perspectiva a largo plazo.

Las entidades del sector público y las instituciones normativas tienen un papel central que asumir, no sólo como árbitros que vigilan el cumplimiento de las reglas, sino como facilitadores de la suficiencia energética con seguridad y confiabilidad. Su responsabilidad es garantizar que el sistema eléctrico funcione de manera robusta, resiliente y equitativa, al tiempo que crean las condiciones para incorporar más generación limpia y distribuida, almacenamiento, eficiencia energética y nuevas tecnologías.

Sabemos que la regulación es necesaria. Debe haber controles que aseguren el cumplimiento de las obligaciones, la estabilidad del sistema y la protección del interés público. Pero esa misma regulación también debe respetar derechos, promover la competencia leal, incentivar la innovación y garantizar justicia en el acceso a la energía.

En un contexto de cambio climático, crecimiento de la demanda y transformación tecnológica acelerada, regular no es frenar, es orientar. El desafío no es tener más normas, sino que sean mejores. Normas que acompañen la transición energética, que evolucionen con ella y que permitan avanzar, sin retrocesos, hacia un sistema energético más limpio, seguro y sostenible.

“En un contexto de cambio climático, crecimiento de la demanda y transformación tecnológica acelerada, regular no es frenar, es orientar. El desafío no es tener más normas, sino que sean mejores”.



Raúl Asís Monforte González

Todos los derechos reservados.

Mérida, Yuc., a 25 de diciembre de 2025

E-mail: raul@fotonlatam.com





Dirección General Fotón

Gestión y contenidos

Raúl A. Monforte González

Fundador y director general

María Fernanda Matus Martínez

Coordinadora editorial

**Producción editorial y difusión digital:
MConsultores**

David Montañez Rufino

Dirección de producción

Karen Daniela May Puerto

Coordinación de producción

Jorge Alberto López Tec

Diseño gráfico

Emiliano Uribe Aguilar

Corrección de estilo

Montserrat Beatriz Cáceres Gamboa

Gestión de redes sociales

Ana Luisa Montalvo Balam

Auxiliar de diseño gráfico

Ximena Elizabeth Canché Canul

Auxiliar de producción

FOTÓN, Año 01. N.º 07, diciembre 2025, es una publicación periódica electrónica, mensual, publicada y editada por Raúl Asís Monforte González, con domicilio en la ciudad de Mérida, Yucatán. www.fotonlatam.com, raul@fotonlatam.com. El contenido y las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación o de Fotón. Se autoriza cualquier reproducción parcial o total de los contenidos o imágenes de la publicación, siempre y cuando sea sin fines de lucro, citando invariablemente la fuente sin alteración del contenido y dando los créditos autorales. El propósito de esta publicación es contribuir al diálogo sobre todas las formas de energía, con especial énfasis en las limpias y renovables, de almacenamiento y gestión inteligente, y de movilidad sostenible.



Año 01
N.º 07
Diciembre
2025



Carta editorial | Regulación que habilita, no que frena **(01)**

Aranceles reacomodarán mercado de vehículos eléctricos en México (04)

Del otro lado del medidor | Las regulaciones para la eficiencia energética en México, un caso de éxito de colaboración público-privada **(10)**

Los imprescindibles de la transición energética | Siglo XXI - La Era de la Energía Solar **(12)**

Los países deben eliminar los cuellos de botella hacia la transición energética **(14)**

Energía en tránsito | Electromovilidad en la NDC 3.0: visión prometedora, ¿es creíble? **(20)**

ALTA TENSIÓN | Regulación inteligente: motor del progreso energético **(22)**

Energía circular | Regulación con rumbo: el elemento ausente para detonar inversión renovable en México **(24)**

LATITUD 7 | Mitad de camino, poco tiempo: lecciones de la transición energética en 2025 **(26)**

Aranceles

reacomodarán mercado de vehículos eléctricos en México

El presidente de la Asociación Mexicana de Impulso al Vehículo Eléctrico (AMIVE), Germán Carmona Paredes, consideró que una posible consecuencia de la imposición de aranceles a los vehículos importados de China a nuestro país, previstos en el paquete económico 2026, sería una reordenación positiva del mercado, en donde prevalecerán las empresas sólidas. Así lo expresó en

una entrevista con *Fotón*, a dos meses de su llegada a la presidencia de este importante organismo nacional cuyo objetivo principal es “organizar de manera adecuada lo que viene para la electro movilidad a través de la incidencia regulatoria y técnica, desde un punto de vista neutral que permita una interacción directa con el gobierno”.



Los impactos de los aranceles

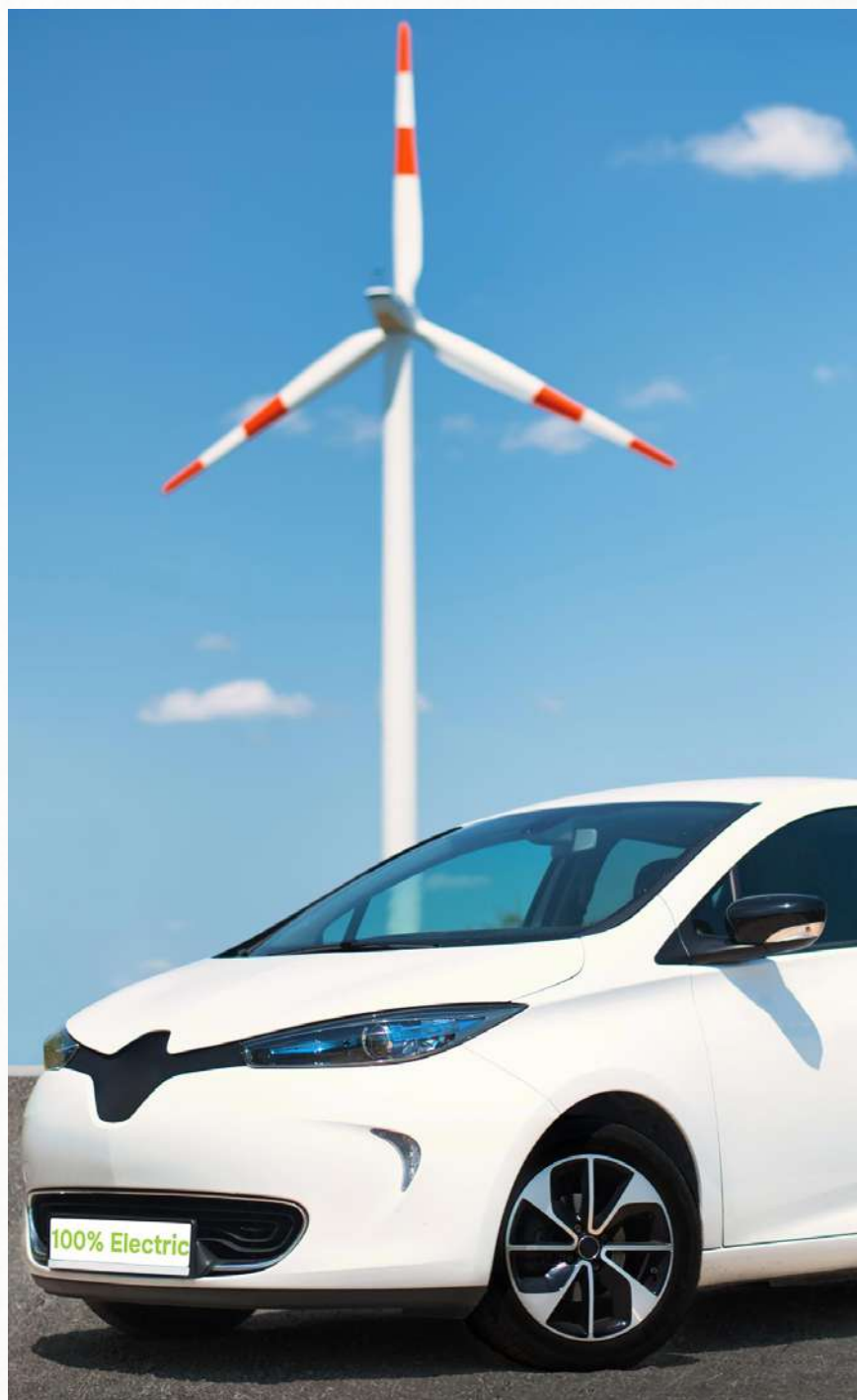
El presidente de la AMIVE apuntó que la imposición de aranceles a los vehículos importados de China no necesariamente significará un aumento correspondiente al porcentaje de los aranceles en los precios finales de las unidades.

“No creo que vaya a haber una subida de precios equivalente al porcentaje de la implementación del arancel, sobre todo en las empresas chinas. Las empresas chinas tienen mucho margen de maniobra desde el punto de vista económico para que el incremento en sus vehículos sea mucho menor al porcentaje de los aranceles, no creo que supere el 10% de incremento de los costos actuales”, explicó.

Expuso que en este reordenamiento prevalecerán las empresas sólidas, que provean un respaldo en servicio, en refacciones y en autopartes. Las que no lo tengan son las que van a tender a desaparecer de nuestro mercado en este nuevo escenario arancelario.

Dijo que, en realidad, las políticas sobre la importación de vehículos eléctricos son toda una estrategia que, con el arancel cero planteado desde 2018, permitió impulsar el mercado nacional de movilidad eléctrica “lo cual fue un éxito particularmente en la ciudad de México, pues se trató de atender los retos de transporte público eléctrico, al mejor costo posible” y lograr el gran impulso que hoy tiene el mercado. “Ahora, esta estrategia de subir los aranceles es tratar de empezar a poner piso parejo para las tecnologías mexicanas que tenemos hasta ahorita y también promover lo que sea más conveniente para las empresas extranjeras, empezar a armar, implementar las partes de sus líneas de producción en el país, todo eso es fundamental”, expuso.

“Las empresas chinas tienen mucho margen de maniobra desde el punto de vista económico para que el incremento en sus vehículos sea mucho menor al porcentaje de los aranceles, no creo que supere el 10% de incremento de los costos actuales”.



El panorama actual

Carmona Paredes detalló que el crecimiento de la industria del vehículo eléctrico en México en los últimos años, desde el punto de vista porcentual, es impresionante, ya que se han duplicado las ventas de un año al otro en términos de vehículos eléctricos. Sin embargo, consideró que la incidencia en el mercado aún es muy baja en vehículos cien por ciento eléctricos. “Estamos por debajo de 1 % del mercado global”, señaló. Explicó que el mercado de los vehículos híbridos ha crecido con mayor fuerza en nuestro país, si bien la actual clasificación de estos debe mejorar y es un tema, dijo que se está empezando a atender en varias mesas de trabajo.

Aún con ello, consideró que la incidencia de los vehículos híbridos en el mercado nacional, mucho más importante que el eléctrico puro, representa también una transición natural. “Lo que sí es claro es que el vehículo híbrido llegó para quedarse, ya no hay marcha atrás, el crecimiento es de forma exponencial, y por lo tanto tenemos que atender esos retos, particularmente infraestructura de recarga”, dijo.

Infraestructura y TLC

Aseguró que las oportunidades son enormes tanto en la parte de desarrollo tecnológico propias del vehículo, como para el tema de infraestructura de recarga, que es donde más interés han mostrado las empresas para establecer estaciones de recarga. “Es un mercado potencial en el que muchas empresas están volteando a ver, están haciendo inversiones, están viendo la gran oportunidad que se tiene como parte del crecimiento de la infraestructura, pero no es la única estrategia”.

“Hay que revisar también el crecimiento en infraestructura de recarga doméstica, impulsar la recarga doméstica para quien lo puede hacer en casa,

aun cuando es un pequeño porcentaje del mercado, pero si se puede, es la mejor opción desde el punto de vista de costos”, explicó. “Hay que cambiar un poquito el esquema de cómo se entiende un automóvil, en este caso eléctrico, verlo más como lo que hacemos con un celular, lo uso de día, lo recargo de noche”, señaló.

Lo anterior, continuó, es viable con esquema en domicilio y es lo mejor para el usuario, pero también para la red. “Puede ser recarga lenta, aunque desde luego la recarga rápida estratégicamente se tiene que atender y eso implica un reto muy importante en infraestructura eléctrica para el gobierno, para la CFE y es parte de lo que la AMIVE, con esta interacción con el gobierno, está empujando para atenderlo de manera correcta”.



“Carmona Paredes detalló que el crecimiento de la industria del vehículo eléctrico en México en los últimos años, desde el punto de vista porcentual, es impresionante, ya que se han duplicado las ventas de un año al otro en términos de vehículos eléctricos. Sin embargo, consideró que la incidencia en el mercado aún es muy baja en vehículos cien por ciento eléctricos. ‘Estamos por debajo de 1 % del mercado global’”.



El presidente de la AMIVE se refirió en la entrevista a la regulación y normatividad que se requiere, desde el punto de vista técnico, para la infraestructura de recarga. “Es importantísimo atenderlo lo antes posible”, expresó.

Abordó también el tema de la renegociación del TMEC. “Dentro del Tratado el tema electro movilidad es fundamental”. No nada más depende de las decisiones propias del gobierno mexicano, dijo, sino particularmente con el gobierno americano, considerando su reticencia para con las empresas asiáticas, particularmente las de China que son las de mayor impacto en el mercado mexicano de electro movilidad.



Piso parejo

Carmona Paredes dejó en claro que un tema fundamental es tener un piso parejo para las empresas mexicanas que le han apostado al desarrollo nacional de electromovilidad. Puso como ejemplo el caso de las empresas Mega Flux y Dina que, junto con la UNAM, lograron el desarrollo industrial e iniciaron el proceso de producción de los primeros camiones urbanos eléctricos, denominados “Taruk”.

Sin embargo, Carmona Paredes admitió que el reto más fuerte es el económico. “Tenemos un retraso de muchos años comparándonos con las empresas chinas de muchos años y para que realmente tengamos esa tecnología mexicana en el mercado, hay que privilegiarla de alguna manera”.

“Es decir, darle un valor a lo hecho en México es la única manera en la que vamos a poder competir económicamente con las tecnologías chinas. Téc-

nicamente lo tengo claro, que tenemos toda la capacidad técnica para que sean productos de muy alta calidad y muy confiables”, aseguró.

El proyecto Taruk

El presidente de la AMIVE abundó sobre el proyecto de autobuses Taruk (colibrí en lengua yaqui), desarrollado por DINA y la UNAM en alianza con MegaFlux, ya que tomó parte en el mismo y de los cuales ya inició la producción de los primeros 60 autobuses.

“Lo que me ha tocado a mí desde la academia es evaluar la confiabilidad y la calidad del vehículo y la verdad es que es de los más eficiente que he podido medir desde el punto de vista del consumo energético por kilómetro, es decir, el rendimiento del vehículo es maravilloso”, dijo.

Sin embargo, insistió en que el reto económico es muy fuerte “porque en

México no tenemos totalmente controlada la cadena de valor en el mercado nacional y dependemos mucho de importaciones; por ejemplo, en toda la parte baterías y electrónica”.

Explicó que, si bien el motor se fabrica en México, una gran parte de las materias primas de dichos motores son de importación, ya que son aleaciones de acero, silicio y tierras raras, entre otros. “Tenemos que avanzar mucho en la cadena de valor de estos procesos industriales para poder tener cada vez precios más competitivos. Hoy por hoy, sin embargo, el impacto de hacerlo en México es claro, pues se da trabajo a mucha gente y la derrama económica se queda en la economía mexicana. A la hora de comprar un vehículo importado lo único que se va a quedar en México son aranceles, el IVA y algo a lo mejor para la poca gente que trabaja en la parte comercial, pero de allá en fuera todo sale del país”, detalló.





¿Quién es Germán Carmona?

El M.I. Germán Carmona Paredes es Ingeniero Mecánico Electricista y Maestro en Ingeniería Eléctrica por la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Es considerado pionero en el desarrollo de vehículos eléctricos en México, ya que en 1993 participó en el proyecto del primer minibus eléctrico nacional, el VE-UNAM, puesto en operación en 1996. Cuenta con una sólida y destacada trayectoria en el Instituto de Ingeniería de la UNAM. Es catedrático en la universidad desde 1997 y también lideró, a partir del año 2000, el Programa de Desarrollo de Vehículos Eléctricos e Híbridos. Además, ha encabezado numerosos proyectos de innovación tecnológica en vehículos eléctricos, híbridos y de celdas de combustible de hidrógeno.

Por otro lado, fue Coordinador del Grupo de Electromovilidad de la Red ECOs de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México, un órgano colegiado de carácter técnico, de consulta, de opinión, de asesoría y análisis, auxiliar del Gobierno de la Ciudad de México en la planeación y el mejoramiento de la educación media superior y superior, la ciencia, la tecnología, la investigación y la innovación.

Fue asesor en electro movilidad de la Jefatura de Gobierno de la Ciudad de México, de 2018 a 2023, impulsando la creación de tecnología nacional para el desarrollo de mototaxis, automóviles y autobuses eléctricos para transporte público. En octubre asumió la presidencia de AMIVE para el periodo 2025–2027.

“El presidente de la AMIVE abundó sobre el proyecto de autobuses Taruk (colibrí en lengua yaqui), desarrollado por DINA y la UNAM en alianza con MegaFlux, ya que tomó parte en el mismo y de los cuales ya inició la producción de los primeros 60 autobuses”.

DINA



Mtra. María Fernanda Matus Martínez

Coordinadora Editorial/Revista Fotón

✉ mariafernanda@fotonlatam.com

in [María Fernanda Matus Martínez](#)

✂ [@mafermx](#)



Del otro lado del medidor



Odón de Buen Rodríguez



[@OddeBR](#)



[Odón Demófilo de Buen](#)

Las regulaciones para la eficiencia energética en México, un caso de éxito de colaboración público-privada

Como saben bien quienes me siguen en lo que escribo y comparto, el tema de la regulación técnica aparece repetidamente en mi trabajo. Esto en parte por su relevancia en el mejor funcionamiento de equipos y sistemas (y de la economía en general), pero también porque, **en eficiencia energética, el programa de regulaciones técnicas obligatorias (las NOM) ha sido el de mayor impacto agregado, no sólo en México, sino de toda América Latina.**

Desde una perspectiva de mancuerna entre el sector público y el privado, el hecho es que, para el contexto político de México, donde en los últimos treinta años han gobernado tres partidos políticos distintos con sus propias prioridades, el programa se ha mantenido vivo y avanzando. Por su creciente alcance y los resultados obtenidos, lo podríamos clasificar como un gran caso de éxito de una colaboración de este tipo que se podría explicar en cinco líneas.





La primera es que el origen de la política moderna de normalización, en general, se ubica en un contexto donde coincidieron dos políticas públicas que inciden sobre la misma: la de comercio e industria con la creación del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica y la de energía con la creación de una instancia federal con funciones orientadas a la eficiencia energética (la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía). Al ser las regulaciones técnicas un componente clave en las reglas del comercio internacional y una estrategia muy eficaz y económica para mejorar la eficiencia energética, las dos políticas públicas encontraron una línea de acción en común.

La segunda es el valor estratégico que, para una industria que se abre a las exportaciones a un mercado donde las regulaciones obligatorias para eficiencia energética son parte de las políticas nacionales (Estados Unidos y Canadá), tener una homologación de estas regulaciones en los mercados de la región es fundamental. Esto ayuda a tener líneas de producción únicas y un sistema de vigilancia de mercado simplificado.

La tercera tiene que ver con las formas de gobernanza y funcionamiento de las cámaras y asociaciones que representan al sector industrial de México. Éstas han mantenido una cuidadosa continuidad en sus procesos internos de cambio de dirigentes, pero también han mantenido equipos especializados para la interacción con el gobierno federal.

La cuarta se relaciona a la continuidad en los equipos en la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) que tienen a su cargo la producción de las regulaciones técnicas, su negociación y su vigilancia, que no han sido desmantelados abruptamente y que conocen y operan eficientemente estos procesos.

La quinta se relaciona al trabajo coordinado de la CONUEE con el área encargada de la normalización en lo que hoy es la Secretaría de Economía, que es la dependencia responsable del sistema nacional de normalización.

Finalmente, el hecho de tener un sistema de evaluación de la conformidad operado por el sector privado, pero con una cercana supervisión del estado y de organismos de acreditación nacionales bajo la vigilancia de organismos internacionales, en un contexto de competencia de mercados, hace muy robusto al sistema mexicano de evaluación de la conformidad.



“En eficiencia energética, el programa de regulaciones técnicas obligatorias (las NOM) ha sido el de mayor impacto agregado, no sólo en México, sino de toda América Latina”.

Los imprescindibles de la transición energética



Rosilena Lindo

Asesora Global en Energía y
Clima



[Rosilena Lindo Riggs](#)



[@RosilenaLindoR](#)



[@rosilena_lindoriggs](#)

Siglo XXI - La Era de la Energía Solar

La necesidad de reorientar cuantiosamente la producción energética y, al mismo tiempo, promover los Objetivos de Desarrollo Sostenible, han sido los motores fundamentales en el desarrollo de una gran cantidad de políticas públicas, legislaciones y regulaciones a nivel global. Desde la aprobación del Acuerdo de París, se han establecido nuevos compromisos de reducción de emisiones en 150 países, impulsando a 50 gobiernos a fortalecer su regulación en eficiencia energética y energías renovables. El 87% de los compromisos climáticos mencionan la energía solar y el 72% tiene metas cuantificables para incrementar las renovables.



La mayoría de las naciones le ha dicho “Sí” a la tecnología solar, y los números lo demuestran. La inversión global en tecnologías solares alcanzó los 851 mil millones de dólares durante el año 2024, 49% más que el total alcanzado en 2023. Al mismo tiempo, es la fuente renovable dominante al representar 69% de todas las inversiones en renovables durante 2024 (IRENA, 2025) y representó 81% de toda la nueva capacidad renovable añadida ese mismo año. La capacidad solar instalada a nivel mundial superó los 2 teravatios (TW) en energía eléctrica, lo que lo llevó a liderar los empleos renovables al alcanzar los 7,2 millones de puestos de trabajo.

El reporte anual de IEA-SCH indica que el año 2023 cerró con más de 250 millones de viviendas con sistemas de calentamiento solar para el agua, 1.315 plantas de energía solar para procesos industriales mayormente en la industria alimentaria, 346 ciudades y pueblos aprovechando el calor solar distrital para calefacción y 112 plantas de energía solar concentrada operativas. Las significativas reducciones de costos de la energía solar y de las baterías de iones de litio, así como la popularización de su uso en todos los niveles y sectores de la economía, están demostrando con creces que ésta es rentable y más eficaz que las tecnologías convencionales contaminantes, afianzando su atractivo en la transición energética sostenible.

El uso del sol está transformando los sistemas eléctricos en todos los continentes. La IEA prevé que, durante los próximos 10 años, alrededor de 80% del crecimiento del consumo mundial de electricidad se concentrará en regiones con recursos solares de alta calidad. **En Latinoamérica y el Caribe se prevé que la energía solar representará más de 45% de la nueva capacidad a instalar entre 2025 y 2035.**

La energía solar, al ser una tecnología madura, se pronostica como uno de los grandes suplidores de la creciente demanda de centros de datos e Inteligencia Artificial. Es, también, la predilecta para la producción de electro-combustibles. Además, es la tecnología estratégica por excelencia elegida para cerrar la brecha de acceso a la electricidad y solucionar el dilema de hacer las tarifas eléctricas más asequibles para los ciudadanos.

Durante la **Era de la Energía Solar**, que ya comenzó, se configurarán los esquemas sostenibles para suplir de energía a los 8 mil millones de habitantes de la Tierra, mientras se construyen sistemas resilientes frente a ciberataques, con cadenas de suministro que incrementen la producción y ensamblaje de tecnología solar a nivel nacional y regional.

Cada uno de nosotros comparte la responsabilidad de seguir creando espacios para el uso de la energía del sol en nuestro día a día, conscientes de nuestras circunstancias nacionales y destacando el talento local para la transición energética. Hoy, el desarrollo tecnológico nos permite desplegar mecanismos para mejorar la vida, el futuro y el presente, al utilizar el recurso natural democrático por excelencia: la radiación solar.



La mayoría de las naciones le ha dicho “Sí” a la tecnología solar, y los números lo demuestran. La inversión global en tecnologías solares alcanzó los 851 mil millones de dólares durante el año 2024, 49% más que el total alcanzado en 2023. En Latinoamérica y el Caribe se prevé que la energía solar representará más de 45% de la nueva capacidad a instalar entre 2025 y 2035.

Los países deben eliminar los **cuellos de botella** hacia la **transición energética**

El camino de descarbonización hacia las cero emisiones en 2050 implica un doble imperativo: la expansión de los sistemas energéticos a miles de millones de personas que aún no tienen un acceso adecuado y la satisfacción de la creciente demanda de los centros de datos, la electrificación industrial y el aumento de la demanda energética fundamental en los mayores centros de población del mundo. Aunque el impulso ha sido fuerte y el progreso considerable, es evidente que el mundo no está en camino de alcanzar las cero emisiones netas para el año propuesto.



Así lo establece un reporte de la firma global de asesoría McKinsey, que revisa los factores geopolíticos, de demanda y tecnológicos que inciden en el logro de este esfuerzo mundial. “Acelerar el desarrollo de tecnologías bajas en carbono será esencial en todas partes, pero el camino a seguir será diferente en cada región e industria”, asegura la firma.

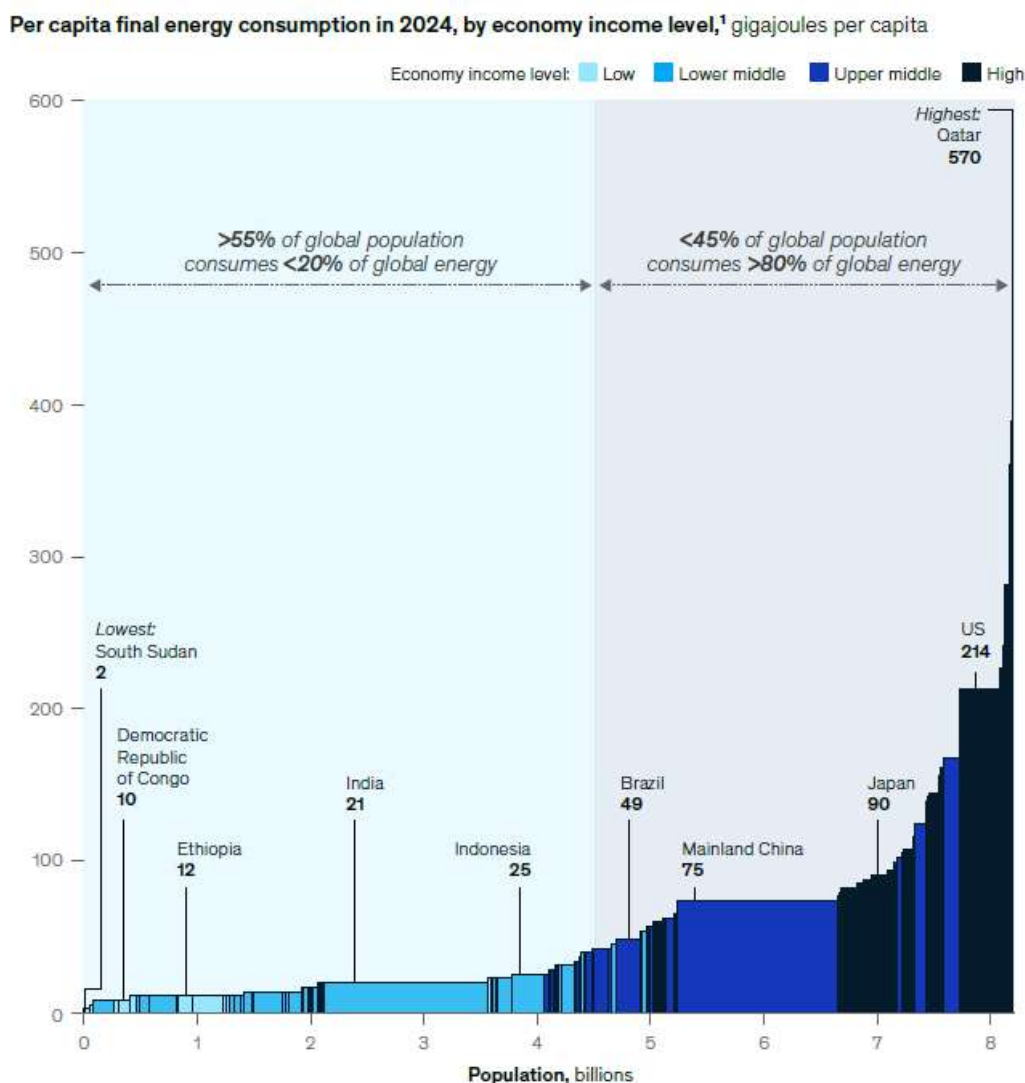
Si bien establece que “no existe una solución única ni milagrosa para la descarbonización”, indica que “los países y las regiones pueden determinar sus propias estrategias, ya que las condi-

ciones locales moldean la matriz energética”. Por ejemplo, añade, la energía solar tendrá un papel relativamente importante en el Mediterráneo y Oriente Medio, al igual que la energía hidroeléctrica en los países nórdicos y los biocarburantes en lugares como Brasil.

Para encaminarse hacia la transición energética, los países pueden centrarse en eliminar los cuellos de botella del sistema, rediseñar las políticas y promover inversiones estables a largo plazo, como la inversión pública en infraestructura que facilite

la transición energética. Sobre todo, deben centrarse en una transición económicamente pragmática en la que los fundamentos funcionen y el debate se centre en el camino correcto hacia las cero emisiones netas.

La transición sigue siendo igual de urgente, pero las vías para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París son ahora más complejas. Deben estar basadas en las realidades económicas y geopolíticas a las que nos enfrentamos, señala el documento.



¹Per classification from FY 2019.

FINANCIAMIENTO PARA *paneles solares*



**OBTÉN UN CRÉDITO PARA
ADQUIRIR PANELES SOLARES
PARA TU CASA O NEGOCIO**

0% **ENGANCHE**



Dinercap®

999-941-0241

WWW.DINERCAP.COM



No obstante, cada año también trae consigo acontecimientos imprevistos. Ya sean avances en tecnología energética que permiten una rápida expansión de la energía solar y eólica, o innovaciones como la IA que impulsan un rápido crecimiento de la demanda energética. El camino hacia la descarbonización sigue siendo largo, pero nuestro consejo para los líderes del sector energético es claro: aunque no se puede predecir el futuro, sí se puede prepararse para él. Desarrollar resiliencia y agilidad será crucial para convertir los desafíos en oportunidades, expresa el reporte.

El estudio establece que el mundo se encuentra en un momento crucial de la transición energética y “a menos que se garanticen tanto la fiabilidad como la asequibilidad, la transición no se producirá”.

La transición energética, explica, es una transformación física masiva y exigente que debe extenderse a todos los rincones del planeta.

Tres escenarios

En el Informe McKinsey se establecen tres escenarios de transición energética: “Evolución Lenta”, el cual muestra un crecimiento sustancial de la demanda hasta 2050; el “Impulso Continuo”, que sitúa al mundo cerca de un punto de inflexión en el crecimiento final de la demanda, con un crecimiento más lento después de 2030; y el escenario de “Transformación Sostenible” el cual sugiere un pico alrededor de 2030, con una demanda que disminuirá posteriormente.

McKinsey prevé en sus tres escenarios los siguientes cambios de temperatura previstos para 2100: 1.9 °C en el escenario denominado “Transformación Sostenible”, 2.3 °C en el de “Impulso Continuo” y 2.7 °C en “Evolución Lenta”.





Tendencias previstas de electrificación

En todas las regiones analizadas en el estudio y en todos los escenarios de transición energética, se espera que la electrificación crezca hasta 2050. El crecimiento de la demanda de electricidad es impulsado, principalmente, por los sectores industrial y de la construcción, que se prevé crezcan entre un 20% y 40% con respecto a los niveles actuales para 2050. Sólo en Norteamérica se espera que los centros de datos sean el principal impulsor de la demanda de electricidad durante ese período.

En términos absolutos, China tiene la mayor demanda de electricidad en la actualidad, en parte debido a su alto nivel de electrificación. En todas las regiones, excepto China, se espera que la electrificación se acelere después de 2030 y que Europa y Norteamérica alcancen posiblemente niveles similares a los de China para 2050.

Combustibles fósiles

Un hallazgo importante del análisis de este año es que, dependiendo del escenario, se espera que los combustibles fósiles representen entre 41% y 55% del consumo energético mundial en 2050.

Para 2050, la generación de energía con bajas emisiones de carbono podría representar más del 65% de la generación anual total de energía en la mayoría de las regiones, expone.

Energías renovables

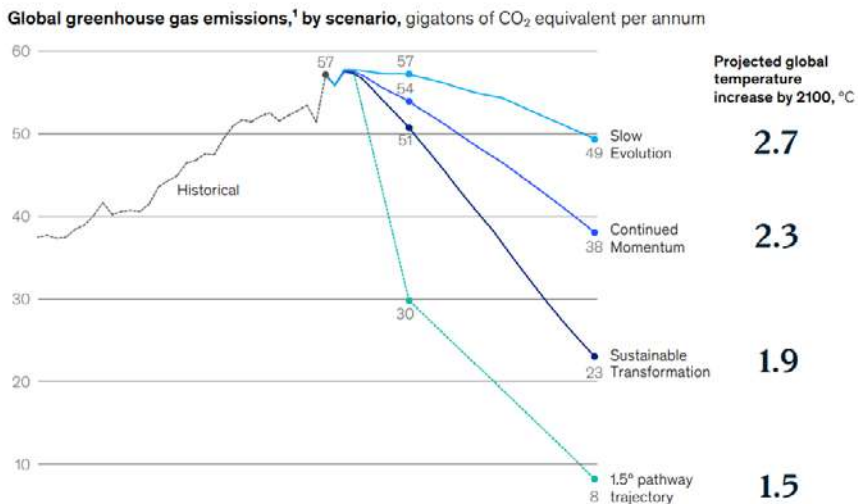
El reporte señala que “las energías renovables y las tecnologías de almacenamiento de energía representan soluciones de descarbonización competitivas en costos debido a la continua disminución de estos y a cadenas de suministro cada vez más maduras y robustas. Se espera que la energía solar y eólica experimenten un crecimiento muy fuerte en las próximas dos

décadas: casi se tripliquen para 2030 y más de nueve veces para 2050, en comparación con los niveles de 2023. Esto significa que la participación de las energías renovables en la matriz energética podría más que duplicarse en los próximos 20 años”.

El gas natural podría experimentar el mayor crecimiento en su uso, desplazando en muchos casos a los combustibles con mayores emisiones. El uso del carbón también podría persistir en niveles más altos que los previstos en anteriores análisis de McKinsey, dependiendo del escenario. Es poco probable que los combustibles alternativos cruciales logren una adopción generalizada antes de 2040, a menos que se imponga su uso obligatorio. El énfasis actual en la asequibilidad implica que algunas fuentes alternativas, como el hidrógeno verde y otros combustibles sostenibles, podrían no ser competitivos con los combustibles tradicionales a corto plazo.

Exhibit 1

Global energy emissions remain above a 1.5 degree pathway in all of our scenarios.



Las fuentes de energía renovables variables y la generación a gas probablemente dominarán el nuevo suministro eléctrico. Sin embargo, la dinámica del mercado local influirá en la adopción de tecnologías limpias y dará lugar a diversas vías de descarbonización. En los lugares donde el gas sustituya en gran medida al carbón, la intensidad de las emisiones del sector eléctrico disminuirá. Es probable que se expandan las fuentes de energía limpias y firmes, así como las tecnologías de almacenamiento renovables.

Entre estas fuentes de energía se incluyen la energía nuclear, la geotérmica y la hidroeléctrica, y entre las tecnologías de almacenamiento se encuentran las baterías y el almacenamiento hidroeléctrico por bombeo. Aunque su despliegue a gran escala aún tardará años, estas tecnologías de energía y almacenamiento actuarán como complementos importantes para las fuentes de energía renovables intermitentes (como la energía solar y la eólica) y ofrecerán energía resiliente y competitiva en costos.

Creciente demanda mundial de energía

La demanda mundial de energía continúa aumentando, impulsada en parte por el rápido crecimiento económico y la mejora del nivel de vida en muchos países populosos de ingresos bajos y medios, como India e Indonesia, cuyos PIB podrían duplicarse en los próximos 25 años. **Hoy en día, menos de 45% de la población mundial consume más del 80% del suministro energético mundial. Sin embargo, se prevé que**

este equilibrio cambie a medida que aumente el consumo de energía per cápita. Esto significa que los países más poblados que actualmente tienen bajos índices de consumo energético tendrán la mayor influencia en el crecimiento futuro de la demanda de energía.

Consulta aquí el informe completo:

<https://www.mckinsey.com/industries/energy-and-materials/our-insights/global-energy-perspective>



Mtra. María Fernanda Matus Martínez

Coordinadora Editorial/Revista Fotón

✉ mariafernanda@fotonlatam.com

in [María Fernanda Matus Martínez](#)

✕ [@mafermx](#)



Riego Inteligente
MONTRAC

Diseñamos e instalamos sistemas de riego profesionales para todo tipo de jardines

¿Por qué instalar tu sistema de riego con nosotros?

- Diseñamos y personalizamos tu sistema de **riego inteligente.®**
- Somos distribuidor exclusivo de la marca **Rain Bird.®**

¡Quiero un riego inteligente para mi jardín!

✉ **Correo:** contacto@riegointeligente.com

📍 **Tienda:** +52 999 233 3250 **Matriz:** +52 999 925 2491

🌐 **Riego Inteligente** @riegointeligente @riegointel Riego Inteligente



EMPRESA
SOCIALMENTE
RESPONSABLE



ENERGÍA Y TRÁNSITO



Dra. Isabel Studer Noguez

Presidenta y Directora Ejecutiva
de Sostenibilidad Global



[@isastuder](#)



[Isabel Studer Noguez](#)

Electromovilidad en la NDC 3.0: visión prometedora, ¿es creíble?

Si algo debe reconocerse a la NDC 3.0 es que, por primera vez en mucho tiempo, México presenta una visión articulada de su futuro eléctrico. En política pública —y especialmente en movilidad— la visión no es un adorno: es el punto de partida de cualquier transformación. Tras años de diagnósticos inconexos, mesas de trabajo interminables y estrategias que nunca aterrizaron, encontrar en la NDC un conjunto de compromisos coherentes es, al menos, una señal de intención.



La lista de medidas es amplia. Incluye la sustitución progresiva de autobuses y camiones contaminantes, la creación de una red pública de electrolinerías, la instalación de corredores eléctricos para el transporte de carga, la expansión de sistemas masivos electrificados y proyectos como las Rutas del Bienestar. También aparecen el impulso a la producción nacional de vehículos eléctricos y la actualización de la NOM-163 para autos ligeros, así como el compromiso —todavía tímido— de desarrollar una norma de eficiencia para vehículos pesados. Y, por fin, se promete publicar la tan esperada Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica (ENME), que durante el sexenio pasado acumuló buenas intenciones y cientos de reuniones, pero poca concreción.

Pero cuando pasamos del discurso a la operación, emerge un patrón familiar: la NDC 3.0 está redactada en esa jerga burocrática mexicana que todos conocemos bien. Una jerga llena de verbos suaves, como *impulsar*, *promover*, *fomentar*, *fortalecer* y *sustituir progresivamente*. Palabras que suenan bien, que generan titulares... pero que rara vez generan obligaciones. Es un lenguaje cómodo para anunciar, incómodo para ejecutar y totalmente insuficiente para transformar un sistema de transporte que ya no soporta más parches.

El problema central es la ausencia de metas cuantificables. A diferencia de Europa, China o California —que establecen porcentajes claros de ventas cero emisiones o calendarios para la eliminación de vehículos de combustión—, la NDC mexicana no especifica cuántos vehículos eléctricos se incorporarán, ni en qué plazo ni qué metas habrá para 2030. Sin números, cualquier compromiso corre el riesgo de convertirse en una aspiración.

Las matemáticas sirven como brújula. Para acercarse a los objetivos anunciados internacionalmente, México tendría que multiplicar por diez la penetración de vehículos ligeros eléctricos en cinco años y por cien la de vehículos pesados. Hoy, los eléctricos ligeros, considerando híbridos, representan 5% del mercado y los pesados apenas el 0.3%. Sin una red nacional de carga, sin presupuesto asignado y sin mandatos regulatorios claros, estas trayectorias no son imposibles... pero sí profundamente improbables.

Mientras tanto, las empresas avanzan por su cuenta, los gobiernos estatales experimentan con pilotos y surgen esfuerzos aislados —como el programa para renovar 400 taxis eléctricos en el Estado de México— que muestran voluntad, pero no escala.

La credibilidad de la NDC 3.0 dependerá de algo muy simple y difícil: convertir los verbos aspiracionales en verbos obligatorios. Eso requiere presupuesto multianual, mecanismos de seguimiento, acuerdos con el sector privado para desplegar infraestructura de carga y decisiones fiscales valientes, como reorientar parte del subsidio a la gasolina al transporte público multimodal.

La visión está. Lo que falta es convertirla en realidad. Porque la electromovilidad necesita más que discursos inspiradores. Necesita políticas financiadas y acciones firmes que transformen el sistema de transporte y, con él, la vida diaria de millones de mexicanas y mexicanos.



“Para acercarse a los objetivos anunciados internacionalmente, México tendría que multiplicar por diez la penetración de vehículos ligeros eléctricos en cinco años y por cien la de vehículos pesados. Hoy, los eléctricos ligeros, considerando híbridos, representan 5% del mercado y los pesados apenas el 0.3%”.

ALTA TENSIÓN



Dr. Juan Antonio Pinilla
Rodríguez

Director de la Facultad de
Ingeniería de la Universidad
Cristóbal Colón



[Juan Antonio Pinilla](#)



[@ja_pinilla](#)

Regulación inteligente: motor del progreso energético

Hablar de energía es hablar de poder. Y como toda forma de poder, necesita dirección, límites y propósito. La regulación no debe verse como una barrera, sino como un instrumento de equilibrio: el punto justo entre el avance tecnológico y la responsabilidad social. En un país como México, con una riqueza natural innegable y un potencial energético enorme, regular bien es tan importante como generar bien.



A lo largo de mi experiencia, he visto cómo la innovación puede florecer o marchitarse según el entorno normativo que la rodea. En el aula, enseñamos a nuestros estudiantes que la electricidad no sólo se mide en vatios, sino en bienestar. En el campo profesional, comprendemos que cada proyecto depende tanto de su diseño técnico como de su marco regulatorio. Un país puede tener el mejor sol y el mejor viento, pero si carece de reglas claras y confiables, su transición energética será más lenta o se estancará.

Las energías renovables y limpias representan una oportunidad histórica para México. Pero su desarrollo no puede quedar a merced de la improvisación ni de intereses aislados. Requiere una regulación moderna, dinámica y con visión de largo plazo, que entienda que los desafíos de hoy —la interconexión, la variabilidad, el almacenamiento, la eficiencia— son también las oportunidades del mañana.

El sector público y las instituciones normativas deben asumir su papel no sólo como vigilantes, sino como facilitadores del cambio. Un regulador eficiente no es el que impone más requisitos, sino el que crea condiciones justas, transparentes y predecibles; uno que fomenta la inversión privada, impulsa la innovación tecnológica y garantiza la seguridad y confiabilidad del sistema eléctrico. En otras palabras, es un regulador que confía en el talento y en la ciencia, pero que no renuncia a su deber de proteger el interés público.

Desde mi visión académica, la regulación es también una forma de enseñanza: educa a las empresas, guía a los gobiernos locales y orienta a los ciudadanos hacia un consumo más eficiente y responsable. Desde mi experiencia en la industria, puedo afirmar que una norma bien aplicada eleva la competitividad y reduce la incertidumbre. La energía no sólo debe fluir en cables y turbinas, sino también en confianza, cooperación y visión compartida.

México necesita consolidar un marco normativo que acompañe la autosuficiencia energética con innovación y transparencia. Que fortalezca el Código de Red, pero también fomente el crecimiento ordenado de las nuevas tecnologías: microrredes, generación distribuida, movilidad eléctrica, almacenamiento y digitalización. La energía del futuro no se regulará con las leyes del pasado.

La regulación, cuando se diseña con inteligencia, se convierte en el motor del progreso. Es la garantía de que la energía renovable no sea sólo una aspiración, sino una realidad estable, equitativa y sostenible. No se trata de controlar el avance, sino de guiarlo. De alinear la ciencia, la política y la ética para encender el país sin apagar el planeta.

Como ingeniero, empresario y académico, estoy convencido de que la regulación puede ser el puente entre el ideal y la acción, entre la innovación y la justicia energética. Sólo así construiremos un México más limpio, más confiable y, sobre todo, más nuestro.



“Las energías renovables y limpias representan una oportunidad histórica para México. Pero su desarrollo no puede quedar a merced de la improvisación ni de intereses aislados. Requiere una regulación moderna, dinámica y con visión de largo plazo, que entienda que los desafíos de hoy —la interconexión, la variabilidad, el almacenamiento, la eficiencia— son también las oportunidades del mañana”.

Energía circular



Marcial Díaz Ibarra

Socio Director
QUA Energy Consultores
Regulación, Estrategia y Política
Energética
Ciudad de México - 2025



marcialdiaz.com

Regulación con rumbo: el elemento ausente para detonar inversión renovable en México

México se encuentra en un punto de inflexión energético. La transición hacia fuentes renovables no depende únicamente de tecnología, disponibilidad de recursos naturales o del interés del sector privado. Depende, sobre todo, de un elemento estructural que hoy falta: certeza regulatoria.

La ausencia de reglas claras, procedimientos predecibles y una visión a largo plazo continúa frenando inversiones estratégicas. Prueba de ello es lo declarado recientemente por Vestas: existen alrededor de 10 gigavatios (GW) de proyectos eólicos detenidos en México durante los últimos cinco años, no por falta de capital o tecnología, sino por barreras normativas y operativas.



1. Dónde estamos hoy: la capacidad real del sistema eléctrico mexicano. La matriz eléctrica mexicana suma aproximadamente 90 GW de capacidad instalada, con la siguiente composición:

- 56% generación convencional
- 24% renovables no convencionales
- 13–14% hidroeléctrica
- 3% nuclear
- 3% geotermia

Capacidad eólica instalada:

- $\approx$ 7,300 MW
- Más de 1,700 aerogeneradores en varios estados
- Fuerte desaceleración 2020–2024

Capacidad solar:

- $\approx$ 9,000 MW instalados

Comparativos regionales:

- Brasil: 38 GW renovables variables
- Chile: 14 GW
- Estados Unidos: 320+ GW

2. La regulación es indispensable, pero debe ser funcional. Los cuellos de botella actuales no son técnicos, sino administrativos:

- Permisos sin plazo
- Retrasos en interconexiones
- Trámites duplicados
- Criterios ambientales no públicos

3. México necesita una ruta regulatoria:

- Un plan de expansión renovable
- Un programa de transmisión
- Regulación para almacenamiento e hibridación
- Calendario de descarbonización por industria

4. La próxima década: hacia dónde puede avanzar México. Con reglas claras, México podría agregar hacia 2035:

- 20 GW solares
- 15 GW eólicos
- 5–7 GW de almacenamiento
- 3–4 GW hidroeléctricos modernizados

5. La oportunidad que México está perdiendo. El país posee ventajas únicas, pero no atraerá inversión sin certidumbre regulatoria.

Conclusión técnica

La regulación debe ordenar, habilitar, acelerar y dar certidumbre. La industria, el capital y la tecnología están listos. Lo único que falta es una regulación con rumbo.



“La ausencia de reglas claras, procedimientos predecibles y una visión de largo plazo continúa frenando inversiones estratégicas. Prueba de ello es lo declarado recientemente por Vestas: existen alrededor de 10 gigavatios (GW) de proyectos eólicos detenidos en México durante los últimos cinco años, no por falta de capital o tecnología, sino por barreras normativas y operativas”.

LATITUD 7

Energía, política y juventud desde Latinoamérica



Axell Sutton

Fundador y presidente de
Youth4Energy



[@axellsdg7](#)



[Axell Sutton](#)

Mitad de camino, poco tiempo: lecciones de la transición energética en 2025

2025 confirmó lo que muchos sospechábamos: la transición energética global avanza, pero va a la mitad de la velocidad que el planeta necesita. Según la Agencia Internacional de Energía (IEA), el mundo instaló más de 700 gigavatios de capacidad renovable en 2024, un récord histórico, pero que sigue sin ser suficiente. En la COP30, celebrada este año en Belém do Pará, los países reconocieron que para cumplir el compromiso de triplicar la capacidad renovable al 2030, deberíamos instalar más de 1,100 gigavatios cada año. Ni siquiera rompiendo récords alcanzamos el objetivo que nosotros mismos firmamos. No es un problema de tecnología ni de financiamiento, es un problema de voluntad, de coherencia y, sobre todo, de poder.





Las cifras de generación no mienten. En 2024, las renovables generaron un 32 % de la electricidad global. La solar creció un 32%, la eólica un 10 % y la hidroeléctrica se mantuvo estable. Pero el carbón sigue siendo la fuente dominante con el 35 % de la generación y las emisiones del sector energía volvieron a subir otra vez. El progreso renovable apenas logra frenar el aumento de la demanda, pero no reemplaza de forma contundente a los combustibles fósiles. Como reconoció la IEA, casi dos tercios del aumento en consumo eléctrico en 2024 se cubrió con gas y carbón. Estamos instalando energías limpias, sí, pero sin desmontar las sucias. Es la ilusión de una transición que avanza hacia adelante sin dejar de arrastrar el pasado.

¿Y por qué sube tanto la demanda? Porque el mundo digital y el climático están colisionando. En 2024, la electricidad mundial creció 4.3%, impulsada por más olas de calor extremo y por un boom de centros de datos, inteligencia artificial, automatización industrial y ciudades electrificadas. La IEA estima que los centros de datos consumieron más de 400 teravatios-hora, y podrían duplicarse antes de 2030. La transición no ocurre en el vacío: se da en medio de un mundo que exige cada vez más energía. No sólo necesitamos producir distinto, necesitamos administrar mejor y consumir menos.

Y en ese contexto, hay un problema estructural del que casi nadie quiere hablar: las redes eléctricas. Según datos oficiales, más de 1,700 gigavatios de capacidad renovable están hoy detenidos esperando conexión. Esa cifra supera por mucho todo lo instalado el último año. Es como construir una autopista de paneles solares y no tener ni una calle para conectarla al sistema. La inversión en redes, digitalización y almacenamiento va muy por detrás del crecimiento de la generación. En la COP30, los países firmaron por primera vez un acuerdo explícito para acelerar la modernización de redes eléctricas como condición para cumplir cualquier meta climática. Ya era hora, no hay transición sin cableado, no hay transición si la energía limpia se queda atrapada en el desierto por culpa de permisos, trámites o regulaciones del siglo pasado.

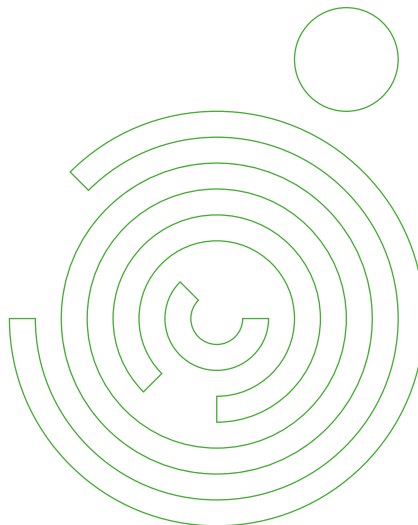
Pero hay algo todavía más hipócrita: los subsidios fósiles. Según el Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible, en 2023 el apoyo financiero global al petróleo, gas y carbón fue de 1.5 billones de dólares. Lo leíste bien. Mientras hablamos de justicia climática y neutralidad de carbono, seguimos pagando con dinero público para mantener baratos los combustibles que nos están matando. En Belém se adoptó una hoja de ruta hacia la eliminación progresiva de estos subsidios, pero no tiene fuerza legal. No hay fechas claras. Todo queda en el terreno de la buena voluntad política, y ya sabemos cuánta voluntad real tienen los gobiernos cuando se trata de molestar a las petroleras o subir el precio de la gasolina.



En América Latina, el retrato es contradictorio. Generamos más del 70% de nuestra electricidad con fuentes renovables, principalmente hidroeléctricas. En países como Paraguay, Uruguay o Costa Rica, la red ya es 90 % o más limpia. Pero esa foto es engañosa. Fuera del sector eléctrico, seguimos dependiendo del petróleo. El transporte, la industria pesada, la calefacción: todo sigue siendo fósil. Y, además, nuestra transición es vulnerable, depende de lluvias irregulares, sistemas sin almacenamiento y gobiernos inestables. México es ejemplo de retroceso: en lugar de acelerar, frenó la inversión renovable más de 90 % desde 2018. Brasil es potencia renovable y petrolera a la vez. Bolivia, Argentina y Guyana siguen apostando al boom fósil como si el siglo XXI no hubiese comenzado. Decimos querer una transición justa, pero actuamos como si tuviéramos tiempo infinito y licencia para la contradicción.

Y no lo tenemos. Estamos a mitad del tiempo hacia 2030, pero ni cerca de la mitad del camino. El reloj climático no espera. Cada informe internacional lo confirma: instalar más renovables no basta. Necesitamos redes nuevas, marcos regulatorios modernos, ciudades electrificadas, sistemas flexibles y, sobre todo, gobiernos que digan la verdad. Basta de celebrar metas mientras se subsidia lo contrario. Basta de paneles sin permiso, de promesas sin cableado, de discursos que suenan a futuro mientras financian el pasado.

La transición energética no necesita más promesas. Necesita coraje para incomodar. Coraje para legislar lo que nadie quiere tocar. Coraje para decirle a la gente que no hay transición sin cambios reales en el poder, el mercado y el modelo. Porque si no transformamos eso, lo único que estaremos haciendo es administrar el colapso.



“Según el Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible, en 2023 el apoyo financiero global al petróleo, gas y carbón fue de 1.5 billones de dólares. Lo leíste bien. Mientras hablamos de justicia climática y neutralidad de carbono, seguimos pagando con dinero público para mantener baratos los combustibles que nos están matando”.





AMER

Asociación Mexicana de Energía
Renovable y Medio Ambiente A.C.

**Conectamos cada eslabón de la cadena de valor de la industria
de las energías renovables, para construir un futuro sostenible.**

**¡Juntos impulsamos
el cambio que el
planeta necesita!**

Conoce más

@AMERMAAC



FOTÓN

La energía que *mueve* tu mundo



@foton.latam



fotonlatam.com