

energíaahoy

GAS NATURAL **EL COMBUSTIBLE CLAVE QUE REQUIERE MÉXICO**

**EN MENOS DE 20 AÑOS,
EL SECTOR CRECIÓ 62%.
LA DEMANDA MEXICANA
PASÓ DE UN PROMEDIO DE
5 MIL 89 MILLONES DE PIES
CÚBICOS DIARIOS A
8 MIL 265 MILLONES DE
PIES CÚBICOS DIARIOS**
PÁG 54



LA OPEP

**¿SERÁ GARANTE DEL
MERCADO MUNDIAL
DEL PETRÓLEO?**
PÁG 98

ENERGÍA FINANCIERA

**SUBSIDIO A LA ELECTRICIDAD:
¿AYUDA ECONÓMICA O PERJUICIO
A LA SOCIEDAD?**
PÁG 10



energía hoy

El mundo atraviesa por intensos cambios. El “encierro” al que nos obligó el Covid-19 (del que poco a poco estamos saliendo), el revolucionado uso de las tecnologías para el trabajo, así como el conflicto entre Rusia y Ucrania, han configurando un contexto en el que todos los sectores de la economía y aún las personas, estamos siendo invitados, abiertamente, a cambiar en bien del planeta y, por ende, de nuestra permanencia.

Sabemos que muchas de las bondades que nos brinda la Tierra son limitadas. Que del cuidado que hoy les demos dependerá en mucho el progreso y un futuro sin apremio y mejor planeado para las nuevas generaciones.

Los recursos energéticos tienen aquí un papel no sólo fundamental sino crucial. Y es que, si aún las sociedades más primitivas no concibieron su historia, la historia misma, sin energía, mucho menos en el ahora en que como industrias, culturas diversas e individuos nos hemos convertido en entes tecnológicos, dependientes de recursos energéticos, los requerimos con más acento para construirnos en cada paso hacia adelante. Sin energía, ningún futuro siquiera se puede vislumbrar.

El equipo de quienes hacemos ENERGÍA HOY, ha sido partícipe y difusor del quehacer del sector energético por más de 16 años. Conscientes de que cada una de sus actividades y divisiones, a la vez de ser retratadas, necesitan de la mejor interpretación de protagonistas, organizaciones e instituciones creadas para su mejor aprovechamiento, nos hemos propuesto seguir siendo un medio de difusión útil para el conocimiento de sus logros, propuestas y problemáticas entre quienes hacen el sector, pero también la academia, el gobierno, líderes de opinión y la sociedad en su conjunto.

Estamos respondiendo al cambio. Cada nuevo número de ENERGÍA HOY nos entusiasma en su preparación y lanzamiento al saber que será de utilidad por contribuir, a esos desafíos de los que antes les hablé. Mi deseo es que además de informarles, disfruten de los contenidos; que no sólo despierten interés, sino inquietud por ahondar más en cada tema y con ello, con nuestra misión informativa, puedan tener una visión periférica del Sector Energético. 🌱

Bienvenido a estas, tus páginas.

Jessyca Cervantes

CEO & PARTNER

Iberdrola México, una solución inteligente para nuestros clientes

Contáctanos, la mejor solución para tu industria
son nuestros proyectos solares en tus instalaciones



Iberdrola, la energética del futuro

 iberdrolamexico.com/clientes

 800 2657 600



**IBERDROLA
MÉXICO**
Smart Solar



Gerardo Esquivel Alatorre
Director editorial Energía Hoy

GAS: INVERSIÓN PARA UNA MEJOR PRODUCCIÓN

Hoy por hoy, sabemos que el gas natural representa un combustible fundamental en la transición hacia una menor huella de carbono en las actividades económicas. En nuestro país, en especial, no es secreto que el gas es base de la generación eléctrica que mueve los distintos sectores productivos. Pero que también es necesario para el sector petrolero, el consumo industrial y el empleo doméstico.

Aunque el gas es la tercera fuente de energía en el mundo –después del petróleo crudo (30.9%) y el carbón (26.8%)–, es la segunda fuente que mayor crecimiento ha tenido en las últimas cinco décadas (solo por detrás de la energía nuclear). Con un incremento de 276.6%, al pasar de 37 mil 386 petajoules (PJ) en 1971 a 140 mil 784 PJ en 2019. Esto de acuerdo con información del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO).

Como se sabe, el gas natural genera menos emisiones de GEI que otros combustibles fósiles y no emite partículas sólidas. Esto, como ya se dijo, lo hace útil para la industria eléctrica y otros sectores económicos, sobre todo, ahora que se habla de la necesidad de la transición energética en el mundo.

Nuestro país tiene dos retos enfrente:

1) Incrementar la producción local de este hidrocarburo. Más ahora que el conflicto entre Rusia y Ucrania ha derivado en una volatilidad de sus precios. Se calcula que hasta hoy, por falta de inversión, México obtiene hasta en un 70% el gas natural que requiere a

partir de la importación que hace de EU. Y 2) contar con la infraestructura que le permita almacenar y distribuir el gas en todo el país.

Y es que la demanda de gas natural en México ha aumentado, sobre todo en el sector eléctrico. Mientras en 2005 el consumo promedio diario fue de 5 mil 89 millones de pies cúbicos diarios (MMpcd), en los primeros nueve meses de 2021 pasó a 8 mil 265 MMpcd, en especial por la demanda de la industria eléctrica.

Según el Informe del Mercado de Gas: Análisis y Pronóstico hasta 2024 publicado por AIE, luego de la caída de la demanda de gas del 1,9% el año pasado, se prevé que se incremente en un 3,6% este año y un 7% para el 2024.

El informe considera que la demanda mundial de gas aumente en 140 mil millones de metros cúbicos (bcm) entre 2021 y 2025; que es menos de la mitad de la cantidad pronosticada y menor que el aumento de 170 bcm observado solo en 2021. Según especialistas, esto es el resultado de una actividad económica más débil y un menor cambio de carbón/petróleo a gas.

Hace unas semanas, la prensa informó que por primera vez, después de 11 años, la producción de gas natural en México se ha incrementado 11.2%, mientras que la importación del carburante se ha reducido en el mismo lapso. Los años por venir serán determinantes para establecer el marco en que el gobierno e involucrados (sector privado incluido), quieran colocar a este importante hidrocarburo para el progreso de México. 🌱



#ConduceMiEnergía

Cables de Aluminio SERIE 8000





8 FRASES QUE INSPIRAN

ENERGÍA FINANCIERA

**10 SUBSIDIO A LA ELECTRICIDAD:
¿AYUDA ECONÓMICA O
PERJUICIO A LA SOCIEDAD?**
Miguel Crisanto

ABC ENERGÉTICO

**20 LOS 7 KPIS DE LA
SUSTENTABILIDAD**
María José Treviño

**26 IMPACTO DE LA BAJA INERCIA
EN LA OPERACIÓN DEL SISTEMA
INTERCONECTADO NACIONAL**

**Luis Diego Camarena
Manuel Ricardo Lujambio
Luis Alberto Hernández**

COMUNIDAD EH

**38 LA EDUCACIÓN INGENIERIL
EN MÉXICO**
Santiago Barcón

COLUMNA INVITADA

**42 MÉXICO Y EL CAMBIO
CLIMÁTICO**

**Carlos Murrieta
Cummings**

**46 LA RAZONABILIDAD EN
LA ACTUACIÓN DE LAS
ADMINISTRACIONES
PÚBLICAS Y DE
LOS ÓRGANOS
REGULADORES**

**Roberto Martínez
Espinosa**

**50 ¿ESTAMOS PREPARADOS
PARA SER UN PAÍS QUE
DESARROLLE
ENERGÍAS LIMPIAS?**

Yeri Gisela Castillo

EN PORTADA

**66 ¿CÓMO CONTRATAR
GAS NATURAL O
CONECTARME A UN
DUCTO PARA
CONTAR CON EL
SERVICIO?**

Ana Laura Ludlow

REPORTE ESPECIAL

**72 TECNOLOGÍA
FOTOVOLTAICA PARA
TODOS**

Juan Carlos Chávez

TENDENCIAS

**80 FUTURO DEL
TELETRABAJO:
EL ENCUENTRO DE
DOS VISIONES**

**88 MOVILIDAD
POSTPANDEMIA:
¿QUÉ VEHÍCULO
PREFIEREN
LOS CONSUMIDORES
MEXICANOS?**

Francisco Bautista

TECH & TRENDS

**92 DIGITALIZACIÓN Y
LA TRANSICIÓN DEL
SECTOR ENERGÉTICO**

Miguel Tovar

ENERGÍA EN EL MUNDO

**98 LA OPEP
¿GARANTE DEL
MERCADO MUNDIAL
DEL PETRÓLEO?**

**Guillermo Gutiérrez
Nieto**

**102 SOBERANÍA
Y SEGURIDAD
ENERGÉTICA**

**Víctor Rodríguez
Padilla**

**107 CALENDARIO
DE EVENTOS**

SÍGUENOS EN:



DIRECTORA GENERAL
Jessyca Cervantes

DIRECTOR EDITORIAL
Gerardo Esquivel Alatorre
g.esquivel@smartmediagroup.lat

DIRECTOR EDITORIAL
GREENTOLOGY
Angel Hernández Murillo
an.hernandez@smartmediagroup.lat

COEDITOR
Juan Carlos Chávez
jc.chavez@smartmediagroup.lat

COORDINADOR DE ARTE Y DISEÑO
Sergio Ruiz Labastida

COMMUNITY MANAGER
Adriana Hernández

WEBMASTER
Irwing Núñez

FOTOGRAFÍA
Antonio Soto

RELACIONES PÚBLICAS Y EVENTOS
Antonella Russo
antonella.russo@energiahoy.com

CONSULTOR NUEVOS NEGOCIOS
Jaime Sánchez Nieto
j.sanchez@smartmediagroup.lat

REPRESENTANTE EN JALISCO
Miguel Bolívar
miguel.bolivar@energiahoy.com

CONSEJO EDITORIAL
Santiago Barcón
Graciela Álvarez Hoth
María José Treviño
Carlos Murrieta Cummings
Jonathan Davis
Hans-Joachim Kohlsdorf

Somos tu fuente de poder...

VENTAS
contacto@smartmediagroup.lat
ventas@smartmediagroup.lat

CONTACTO
5528703374



Energía Hoy es una publicación
mensual de Smart Media Group
Edición No. 207 Noviembre 2022.



“

No es verdad que las personas paren de perseguir sueños porque se hacen viejos. Se hacen viejos porque dejan de perseguir sueños”

Peter Drucker

“

Nunca puedes dejar huellas que duren si siempre estás caminando de puntillas”

Leymah Gbowee

“

Te deseo que estés vivo cada día de tu vida”

Jonathan Swift

“

La Fortuna ayuda a los audaces”

Virgilio

“

Sé amable, porque toda persona que conoces está librando una gran batalla”

Platón

“

Siempre hice algo para lo que no estaba preparada. Creo que así es la manera de crecer”

Marissa Mayer

“

No es la muerte lo que debes temer, sino nunca empezar a vivir”

Marco Aurelio



Save the Children

RESTAURANTES DE MÉXICO Y EL MUNDO se unen para brindar atención y protección a hijas e hijos de jornaleros agrícolas

¡GRACIAS POR AYUDAR!



SI QUIERES SUMAR A TU RESTAURANTE ESTE 17 DE NOVIEMBRE CONTACTANOS: Maria.cozzi@savethechildren.org

SUBSIDIO A LA ELECTRICIDAD:

¿AYUDA ECONÓMICA O PERJUICIO A LA SOCIEDAD?

Hoy en día en México, existen solo dos grupos de tarifas eléctricas directamente subsidiadas, la tarifa de Servicio Doméstico y de Riego Agrícola

De acuerdo con la Real Academia Española (RAE), la palabra subsidio se define como: ayuda o auxilio, en una definición más conceptual se dice que es la ayuda económica que una persona o entidad recibe de un organismo oficial para satisfacer una necesidad determinada.

Hoy en día en México, existen solo dos grupos de tarifas eléctricas directamente subsidiadas, la tarifa de Servicio Doméstico y de Riego Agrícola, en el presente artículo me enfocaré a la del Servicio Doméstico, ya que es la única que aplica a casi todos los usuarios del servicio público de energía eléctrica.



Miguel Torres Crisanto

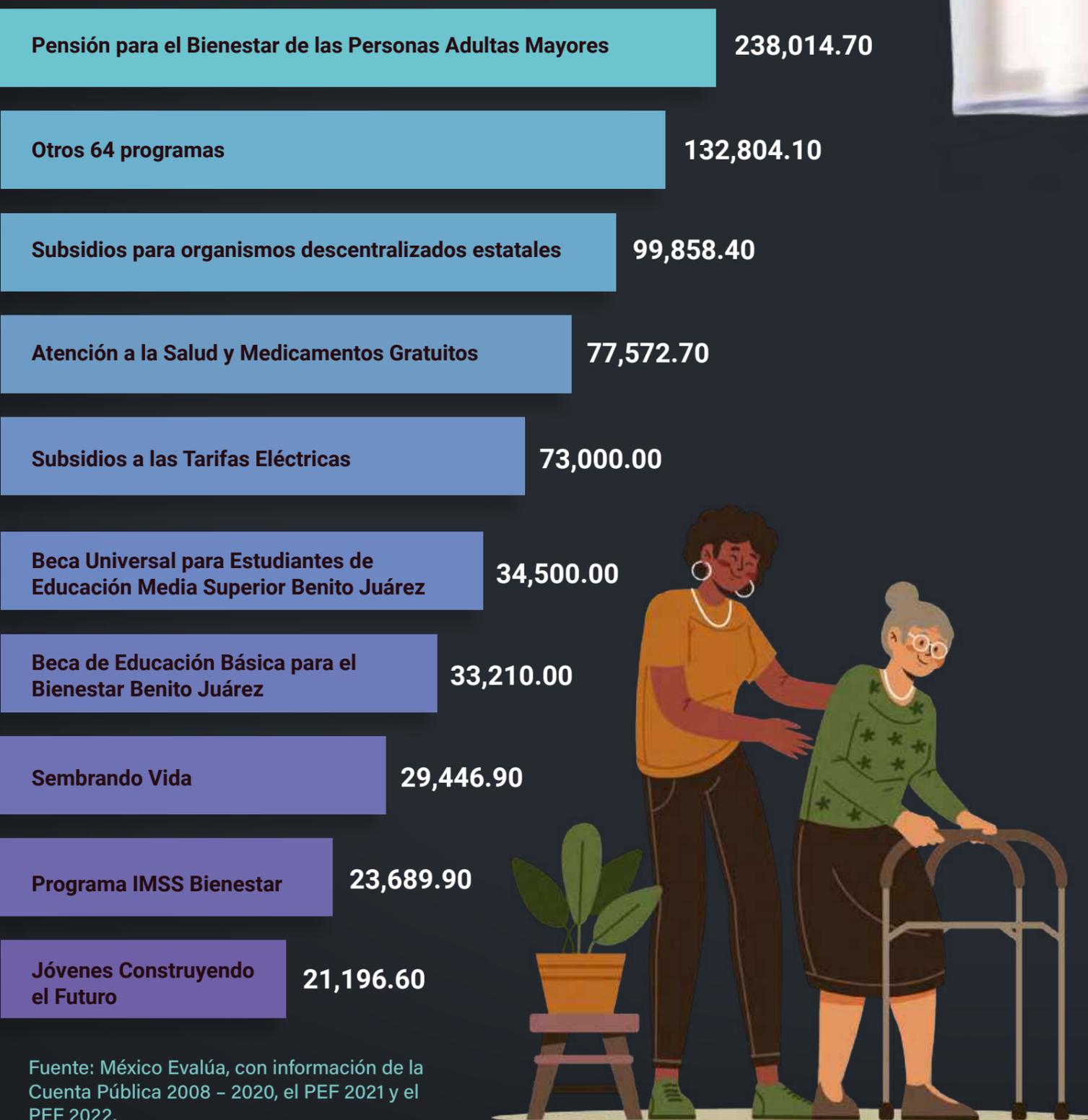
Ingeniero eléctrico experto en temas de eficiencia energética. Autor del libro: "Resuelve tú mismo el problema del consumo de energía eléctrica y no pierdas dinero".



ENERGÍA FINANCIERA

Antes de entrar en materia, les presento una gráfica de la Distribución del gasto en subsidios por programa del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) 2022. En la que se muestra que el Subsidio a las Tarifas Eléctricas representa tan solo el 9.3% del presupuesto del gasto en subsidios presupuestario, siendo la Pensión para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores la que mayor aporta con el 30.5%.

DISTRIBUCIÓN DEL GASTO EN SUBSIDIOS POR PROGRAMA PRESUPUESTARIO



Programa presupuestario	Millones de pesos	%
Pensión para el Bienestar de las Personas Adultas Mayores	238,014.70	30.5%
Otros 64 programas	132,804.10	17.0%
Subsidios para organismos descentralizados estatales	99,858.40	12.8%
Atención a la Salud y Medicamentos Gratuitos	77,572.70	9.9%
Subsidios a las Tarifas Eléctricas	73,000.00	9.3%
Beca Universal para Estudiantes de Educación Media Superior Benito Juárez	34,500.00	4.4%
Becas de Educación Básica para el Bienestar Benito Juárez	33,210.60	4.3%
Sembrando Vida	29,446.90	3.8%
Programa IMSS-BIENESTAR	23,689.90	3.0%
Jóvenes Construyendo el Futuro	21,196.60	2.7%
Pensión para el Bienestar de las Personas con Discapacidad Permanente	18,037.50	2.3%

Total: 781,331.40 100.0%

● Tabla 1: Millones de pesos asignados a programas presupuestarios indicados en %

Fuente: México Evalúa, con información de la Cuenta Pública 2008 - 2020, el PEF 2021 y el PEF 2022.

De los 73,000.00 millones de pesos de los Subsidios a las Tarifas Eléctricas, aproximadamente el 78% es dirigido a las tarifas Servicio Doméstico, bajo el esquema de escalón tarifario, básico, intermedio y excedente, con precios por cada kWh consumido de acuerdo a la tarifa que corresponda por cada región (tarifa de la 01 a la 1F) y para otras regiones, con un esquema de escalón tarifario aún mayor, siendo desde el básico, intermedio bajo, intermedio alto, hasta el excedente y con base al mes que inicie el verano.

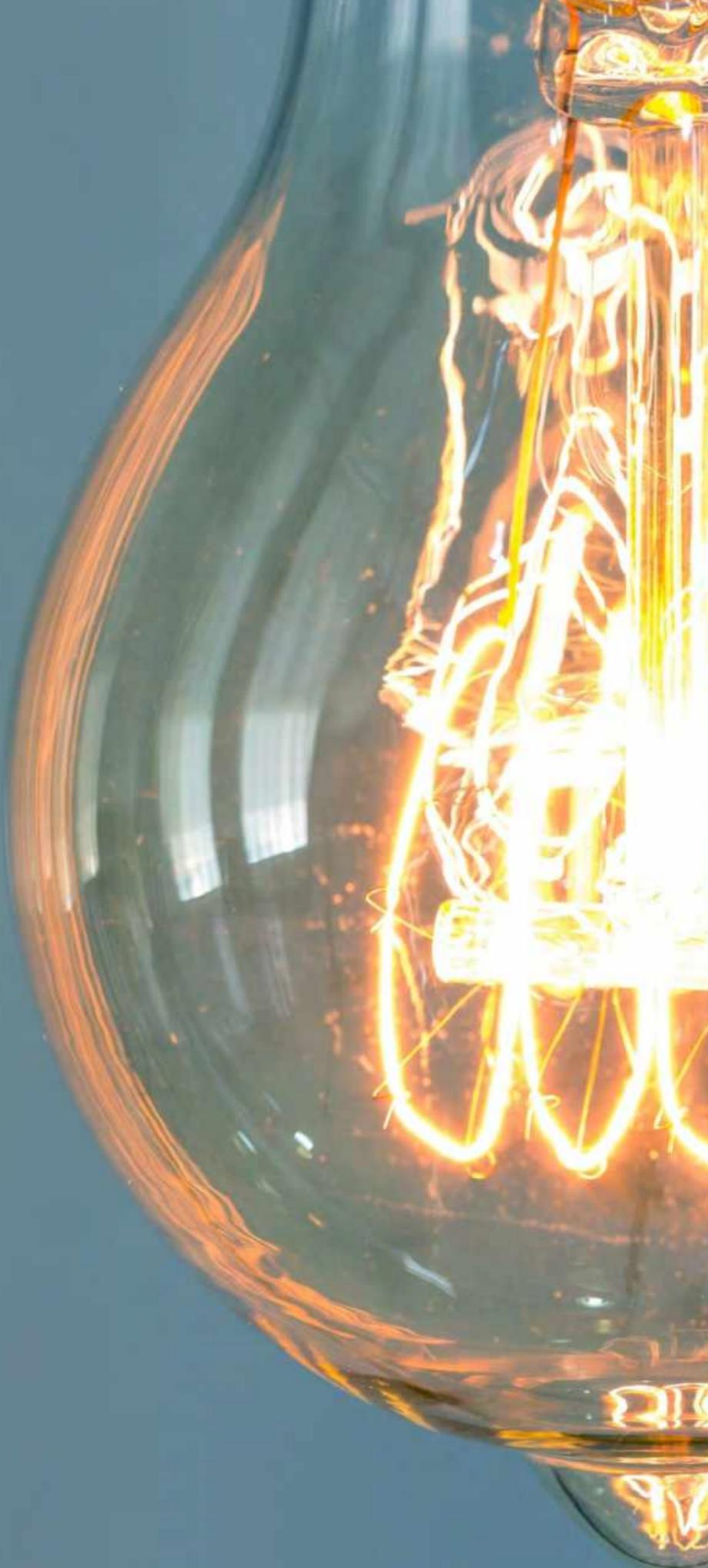
La estructura tarifaria doméstica, se basa principalmente en las temperaturas medias de cada localidad registrado durante tres o más años de los últimos cinco de que se disponga de la información según los reportes elaborados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, esto quiere decir, que no tiene relación con los ingresos o nivel socioeconómico de la población, convirtiéndose en uno de los temas relevantes en la sociedad.

Cabe señalar que las tarifas eléctricas domésticas, además contienen límites de consumo por cada región, estructuradas por un consumo de energía básico para cada vivienda. (Véase tabla 2). Sin embargo, se interpreta que las familias con un nivel socioeconómico bajo o de poco ingreso, es menos probable que adquieran mayor número de equipos eléctricos, por lo que el límite de consumo sería suficiente para cubrir las necesidades "básicas", derivando un costo menor en el pago del recibo de energía y por ende, beneficiándose de los subsidios tarifarios.

Límite de consumo por tarifa domestica

Tarifa	Límite mensual (kWh/mes)	Límite bimestral (kWh/bimestral)
1	250	500
1A	300	600
1B	400	800
1C	850	1,700
1D	1,000	2,000
1E	2,000	4,000
1F	2,500	5,000

Fuente: Acervo histórico tarifario de la CFE (www.cfe.mx)



En cambio, la realidad es muy diferente, ya que durante mi trayectoria profesional he asistido a diferentes casos de alto consumo, concluyendo que, el uso ineficiente de la energía eléctrica mayormente es causado por tres factores principales:

- 1 La falta de cultura educacional y malos hábitos en relación con el consumo energético.
- 2 El desconocimiento total del cálculo y costos del precio de la energía eléctrica.
- 3 Una escasa regularización en instalaciones domésticas.

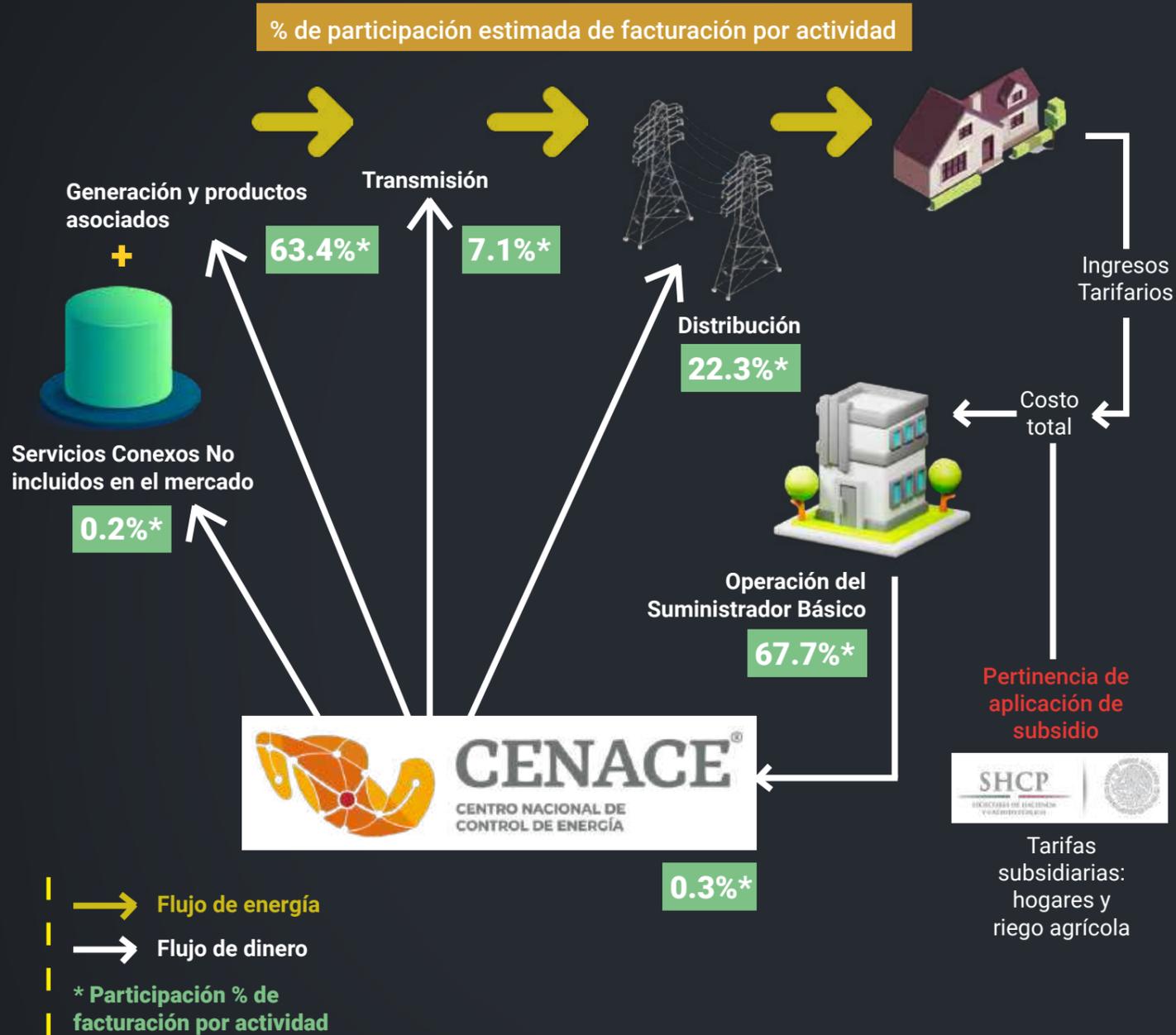
Es importante aclarar que, en menor proporción también las tarifas industriales y de servicios tienen un subsidio indirectamente asignado a los combustibles fósiles, incluyendo el gas natural.

Históricamente, México ha subsidiado a los consumidores finales de electricidad a través de las tarifas, suponiendo un elevado coste para el presupuesto del país. Esto ha llevado a varias propuestas de reforma. En 2002 se propuso una reforma para hacer la estructura tarifaria menos regresiva, y esto dio lugar a una tarifa especial para hogares de "alto consumo" (tarifa Doméstica de Alto Consumo [DAC]) cuyo precio no contiene subsidio

En noviembre de 2017, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) propuso e implementó una nueva metodología de tarifas eléctricas que buscaba niveles de tarifas que permitieran la recuperación de costos y que reflejarán las variaciones temporales de costos para alinear las tarifas con estándares internacionales. La nueva metodología fue propuesta para todas las clases de tarifas, aunque un Acuerdo oficial de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público establece que las tarifas residenciales y agrícolas vuelvan a la estructura anterior.

En la actualidad, el mecanismo de fijación de las tarifas finales de energía eléctrica del suministro básico para servicio doméstico, se publica anualmente bajo un Acuerdo por el que se autorizan las tarifas finales de energía eléctrica autorizado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y presentado a través de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) publicados en su página <https://datos.gob.mx/busca/dataset/memorias-de-calculo-de-tarifas-de-suministro-basico/resource/4e230b09-0475-41fa-a641-ee956efdeb99> el cual es ajustado con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), los Costos de rentabilidad, las Tasas de Retorno, número de usuarios por cada entidad, ingreso requerido y a las Tarifas de operación de cada subsidiaria.

Por lo anterior, los nuevos esquemas tarifarios reconocen los costos para cada uno de los eslabones de la cadena en la industria eléctrica, desde la generación hasta la operación del suministrador básico, todo esto a través del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), quien dispersa a todos los participantes del Mercado la proporción que les corresponde. (Imagen 2: % de participación estimada de facturación por actividad)

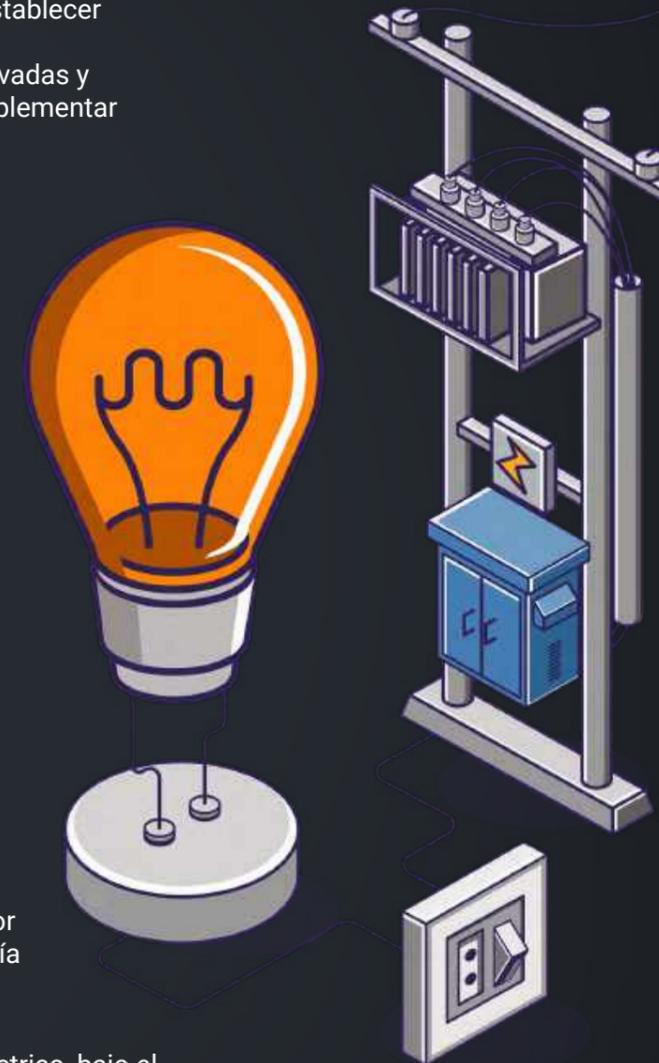


Fuente: Presentación TFSB VF ASF por la Comisión Reguladora de Energía (CRE)

En la actualidad todos los mexicanos aportamos directa o indirectamente en el subsidio de todos los programas del Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) y este es retribuido en los diversos programas sociales; Una mala administración del ingreso percibido por nuestras labores, es una de las principales causas que provoca que no alcance para pagar el recibo de energía eléctrica, sumado los 3 factores antes mencionados del uso ineficiente de la energía eléctrica.

Por consiguiente, vierto mis opiniones a propio juicio de alternativas que favorezcan a un pago razonable y un subsidio focalizado:

- 1 Indudablemente ante cualquier acción, se deben establecer programas educacionales y de concientización a la población, desde preescolar hasta instituciones privadas y gubernamentales, esto, para que las acciones a implementar sean de beneficio y perduren por largo tiempo.
- 2 Programa de regularización de mejora para instalaciones eléctricas domésticas.
- 3 Dirigir los subsidios domésticos a inversiones para instalaciones de paneles solares, beneficiándose en una inversión única y de largo plazo.
- 4 Reactivación de programas sociales de cambio de equipos ineficientes por eficientes (led, refrigeradores, televisores, aire acondicionado y calefactores, entre otros).
- 5 Incentivar con un descuento por el pronto pago o pago prematuro por el consumo de energía eléctrica.
- 6 Generar acuerdos de conveniencia con tiendas de autoservicio, para que los "puntos" que otorgan por compras, puedan ser destinadas al pago de energía eléctrica con un descuento por pronto pago.
- 7 Reactivar y ejecutar el esquema de suministro eléctrico, bajo el modelo de contrato de interconexión para fuente colectiva de energía renovable o sistema colectivo de cogeneración eficiente en pequeña escala publicado en el DOF el 21 de agosto de 2012.
- 8 Eliminar la recaudación por Derecho de Alumbrado Público (DAP) que existe en gran parte de la ciudad, ya que incrementa aproximadamente en un 10% el costo total.
- 9 Facturar mensualmente el recibo de energía eléctrica, con el propósito de aminorar el acúmulo en el gasto por consumo de energía eléctrica.



ENERGÍA FINANCIERA

Para mayor claridad en el precio de la energía, a continuación, te ejemplifico el costo total de un recibo de energía eléctrica doméstico, calculado con el mismo consumo de energía en un mismo periodo con y sin subsidio

Con subsidio

	\$/kWh	Escalón	Subtotal
Base	\$ 0.92	150	\$ 138.30
Intermedio	\$ 1.13	130	\$ 146.25
Excedente	\$ 3.29	200	\$ 657.20
total, kWh		480	
		Subtotal	\$ 941.75
		IVA	\$ 150.68
		Total a pagar	\$ 1,092.43

Sin subsidio

	\$/mes	consumo kWh	Subtotal
Cargo fijo	\$ 133.61	150	\$ 267.22
Cargo por energía	\$ 7.53	480	\$ 3,615.84
		Subtotal	\$ 3,883.06
		IVA	\$ 621.2896
		Total a pagar	\$ 4,504.35

Aquí un enlace, donde podrás descargar un simulador para estimar tu factura de electricidad <https://datos.gob.mx/busca/dataset/memorias-de-calculo-de-tarifas-de-suministro-basico/resource/372b5062-b590-46f9-8dc1-85af67cf5c18>

H₂ EXPO HIDRÓGENO®

ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

7 Y 8 FEBRERO 2023
CINTERMEX
MTY, N.L., MX

EXPOSICIÓN Y CONGRESO

El único evento especializado en energía basado en hidrógeno.

Empresas internacionales presentando soluciones y tecnología de última generación en:

- Almacenamiento y regulación de intermitencia de sistemas renovables
- Amplias posibilidades de usuarios finales
- Generación de electricidad en ciclos combinados
- Sistemas de generación descentralizada
- Sistemas y plantas con nula huella de carbono
- Electro movilidad eficiente y no contaminan



Registro sin costo
para visitar la exposición

www.h2expohidrogeno.mx

Contacto:
Giovanni Barrera Lastiri
giovanni.barrera@tarsus.mx
Móvil: + (52) 1 55 1152 7419

Organizado:



Miembro de:



Aliados estratégicos:



Con el apoyo de:



LOS 7



María José Treviño
Directora General en Acclaim Energy México. Consejera independiente para diversas empresas. Miembro de COMEXI y secretaria del consejo de Women's Energy Network



Existen importantes metodologías, sistemas de medición y de reporte de resultados que han buscado la estandarización a través del tiempo. Aquí algunas de las más importantes

DE LA SUSTENTABILIDAD

Los Indicadores Clave de Desempeño, KPIs, "Key Performance Indicators", por sus siglas en inglés, son un factor crítico en la medición de resultados de cualquier organización. Estos se refieren a aquellos indicadores fundamentales que miden el progreso hacia un resultado, y, por lo tanto, apoyan a la gestión del rendimiento. Similar a la utilización de métricas de negocio en general, los KPIs también se consideran en las estrategias de sustentabilidad, para medir el estatus y el grado de avance de las organizaciones en esta materia.

Existen importantes metodologías, sistemas de medición y de reporte de resultados que han buscado la estandarización a través del tiempo. Estos se transforman con una mejora continua según se obtiene más información, crece la responsabilidad de las organizaciones en torno al ASG y se recibe presión de las instituciones financieras y los consumidores.

Estas metodologías miden una serie de variables o elementos detallados y complejos según la industria, el tipo de operación y el impacto que tienen en el mundo. Más allá del detalle, la sustentabilidad cuenta con algunos fundamentos clave, del cual parte cualquier estrategia y reporte de resultados.

Aquí los 7 KPIs base de la sustentabilidad para empresas:

1 Huella de carbono: La métrica más común es una de las más complejas. Existen distintos gases de efecto invernadero que se cuantifican en los diversos procesos y operaciones en las que influye la organización. Se contemplan tres rubros claves: Scope 1, 2, y 3 donde se mide la huella de carbono desde recursos controlados por la organización, ya sean vehículos y operaciones, como también el efecto de fuentes externas, como por ejemplo el suministro de electricidad, gas natural, vapor, etc. Además, se considera la cadena de suministro, los productos y servicios que la organización adquiere, viáticos, transporte de empleados, etc. Esta métrica es la que muchas organizaciones aspiran a reducir, convirtiéndose eventualmente en "Net-Zero" o "Net-Positive".

2 Consumo energético: Uno de los insumos más importantes para las organizaciones es la energía. Por lo tanto, es crítico medir cómo se consume, los patrones, las ineficiencias, el volumen y la calidad. Uno de los esfuerzos más importantes para combatir la contaminación y fomentar la sustentabilidad parte del enfoque en el consumo energético, implementando programas de eficiencia energética, adquiriendo energías renovables y administrando riesgos.

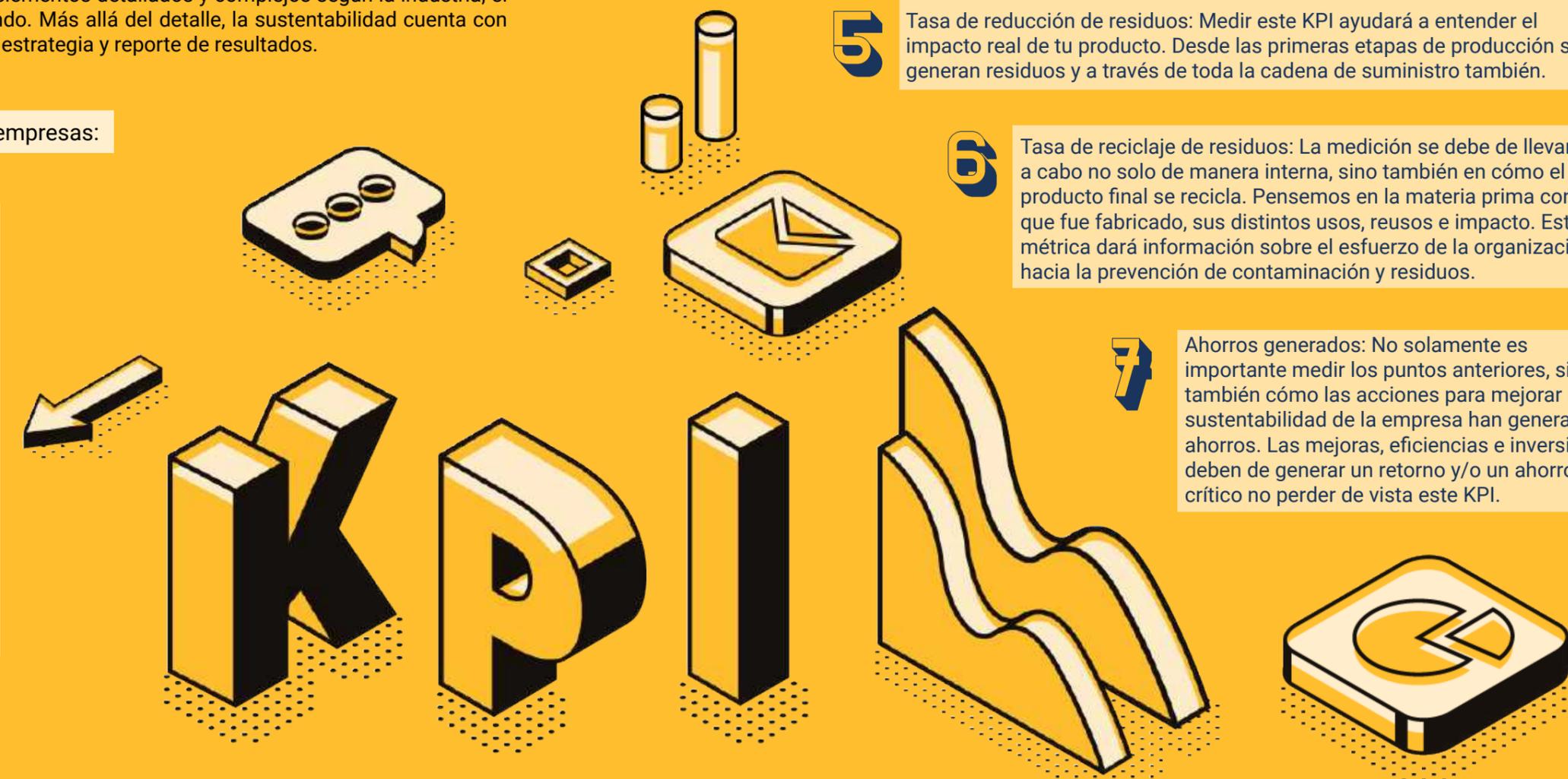
3 Kilómetros en cadena de suministro: Este KPI es de valor en diversos conceptos. Entre menos viaje el producto, menos emisiones de carbono se emiten desde el transporte, se tiene un menor costo y riesgo. La cercanía a la proveeduría desde la materia prima hasta la entrega del producto final al consumidor es crítico.

4 Uso del agua: El agua es un recurso limitado de gran importancia para la sobrevivencia del planeta, lo cual nos obliga a administrarla de manera estratégica y consciente. Se busca que las empresas no solo cuiden el nivel de consumo de este fluido, sino también se obliguen a manejarla correctamente buscando su reutilización, reciclaje, aprovechamiento y manejo de otros procesos para evitar su contaminación.

5 Tasa de reducción de residuos: Medir este KPI ayudará a entender el impacto real de tu producto. Desde las primeras etapas de producción se generan residuos y a través de toda la cadena de suministro también.

6 Tasa de reciclaje de residuos: La medición se debe de llevar a cabo no solo de manera interna, sino también en cómo el producto final se recicla. Pensemos en la materia prima con la que fue fabricado, sus distintos usos, reusos e impacto. Esta métrica dará información sobre el esfuerzo de la organización hacia la prevención de contaminación y residuos.

7 Ahorros generados: No solamente es importante medir los puntos anteriores, sino también cómo las acciones para mejorar la sustentabilidad de la empresa han generado ahorros. Las mejoras, eficiencias e inversiones deben de generar un retorno y/o un ahorro. Es crítico no perder de vista este KPI.



Las empresas son dinámicas y cuentan con distintas prioridades. La sustentabilidad, como tendencia mundial, se ha vuelto prioridad con mayor frecuencia. Por tanto, la creación de KPIs relevantes a su negocio es crítico para lograr sustentar una estrategia, enfocarse y tomar decisiones respecto a las inversiones y acciones que la organización deberá ir adoptando para cubrir sus metas.

Estos datos permitirán visibilidad hacia su impacto real en sustentabilidad y apoyarán a entender cómo ir transformando su negocio y a su vez, obteniendo más información a través del tiempo. La complejidad en cumplimiento de este tipo de metas crecerá, simplemente por la cantidad de información que podremos ir recopilando, la cada vez mayor presión de los externos y el propio dinamismo del negocio.

Los KPIs irán en aumento y serán la base de este proyecto que tendrá gran relevancia en las organizaciones hacia adelante.

IMPACTO DE LA BAJA INERCIA EN LA OPERACIÓN DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL

Con el objetivo de reducir la emisión de gases de efecto invernadero, generado por las centrales eléctricas convencionales, se han implementado nuevas tecnologías para la generación de energía eléctrica, buscando reducir el impacto ambiental y poder asegurar el suministro de energía eléctrica requerida por los usuarios. Se trata de acciones del operador independiente del sistema en tiempo real: una visión operativa

Ing. Manuel Ricardo Lujambio Cortés
Subgerente de Operación y Despacho
Subgerencia de Operación y Despacho
Gerencia del Centro Nacional de Control de Energía
Ciudad de México, México
manuel.lujambio@cenace.gob.mx

M. en C. Luis Alberto Hernández Armenta
Supervisor Operativo Jornada Nocturna
Subgerencia de Operación y Despacho
Gerencia del Centro Nacional de Control de Energía
Ciudad de México, México
luis.armenta@cenace.gob.mx

Ing. Luis Diego Camarena Escudero
Supervisor Operativo Jornada Nocturna
Subgerencia de Operación y Despacho
Gerencia del Centro Nacional de Control de Energía
Ciudad de México, México
luis.camarena01@cenace.gob.mx

El desplazamiento de centrales eléctricas convencionales, ha presentado diferentes dificultades para mantener el balance carga generación, debido a la intermitencia de las nuevas tecnologías, así como la operación de los sistemas de potencia con baja inercia, debido a la desconexión de máquinas síncronas de la red.

En este trabajo, se presenta una visión operativa del control en tiempo real de la energía cinética para preservar la inercia del Sistema Interconectado Nacional (SIN). Se incluyen también, algunas de las estrategias implementadas por el Operador Independiente del Sistema para incrementar la energía cinética en el SIN y algunos casos para ejemplificar las acciones del operador del sistema ante casos de baja energía cinética.

INTRODUCCIÓN

Previo a la interconexión de centrales asíncronas a las redes de potencia, el suministro de energía eléctrica dependía principalmente de los generadores síncronos. Estos eran la fuente de inercia rotatoria del sistema, además de tener un papel importante para limitar *el valor de cambio de la frecuencia* (RoCoF por sus siglas en inglés) [1-2], y proporcionar una respuesta natural a los cambios de frecuencia del sistema, debidos a pérdidas de generación o variaciones de carga [1,3].

Debido a los requerimientos internacionales para disminuir las emisiones de Dióxido de Carbono, los sistemas de potencia se encuentran en constante evolución. La integración de generación basada en la electrónica de potencia (como la fotovoltaica, la energía eólica, entre otras), reemplaza rápidamente a la generación convencional basada en la interconexión de máquinas síncronas, perdiendo las propiedades naturales de éstas y, por ende, disminuyendo la inercia física en la red eléctrica [1].

A menudo, la inercia se considera un parámetro vital en los sistemas de potencia. La inercia en las masas rotatorias de las turbinas, determina la respuesta inmediata de la frecuencia ante desigualdades en el balance de potencia. Cuando ocurre un cambio de frecuencia, según sea el caso, las masas rotatorias inyectarán o absorberán energía cinética de la red para contrarrestar la desviación de frecuencia. A menor inercia, menor amortiguamiento en el sistema; lo que significa que, ante cambios abruptos en la generación o la carga, se incrementa la variación de frecuencia [4- 5].

Para el caso de México, en los últimos seis años, la evolución del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), se ha enfocado principalmente en cambios importantes en su parque de generación, dando prioridad a la incorporación de generación renovable, principalmente eólica y fotovoltaica. Al cierre del año 2014, de acuerdo con datos del PRODESEN 2015- 2030 [7], se tenía una capacidad instalada de apenas 56 MW de generación solar y 2,036 MW de generación eólica, representando en conjunto apenas un 3.19% del total de capacidad total de generación instalada en el SEN. En contraste con los datos anteriores, para el año 2021, según el PRODESEN 2021-2035 [8], la capacidad instalada de generación fotovoltaica y eólica ascendía a 7,026 MW y 7,691 MW respectivamente, lo cual representa un 16.44% del total del parque de generación instalado en el SEN.



De los datos anteriores, puede deducirse que la tasa de incremento de energías intermitentes ha sido exponencial, promediando aproximadamente un 70% anualmente. Esto ha derivado en diversas complicaciones para la operación confiable del SEN, dentro de las cuales se pueden enlistar: problemas en el balance carga-generación debido a la intermitencia de las centrales fotovoltaicas y eólicas, problemas de control de voltaje por enlaces de transmisión sobrecargados y cambios repentinos de sentido de flujos de potencia, alta penetración de generación intermitente en zonas de baja demanda eléctrica como el norte del país y desplazamiento de generación convencional para mantener el balance carga generación y el control de flujos en las diferentes compuertas del SEN que se monitorean en tiempo real.

En este trabajo, se presenta la experiencia del Operador Independiente del Sistema Interconectado Nacional (SIN), respecto a la penetración de energías intermitentes, y las estrategias implementadas para operar confiablemente la red eléctrica ante escenarios de baja inercia.

ENERGÍA CINÉTICA DE UN GENERADOR

La constante de inercia H se usa normalmente para cuantificar la energía cinética almacenada de una turbina y un generador, y se define como [4-6]:

$$H = \frac{\frac{1}{2} J \omega_0^2}{S_N} \quad (1)$$

Donde J define el momento combinado de inercia del generador y la turbina con respecto a la frecuencia angular eléctrica tomando en cuenta el número de pares de polos, ω_0 es la frecuencia angular nominal del sistema y S_N es la potencia aparente del generador. La constante de inercia describe en cuántos segundos el generador podría suministrar la potencia nominal, únicamente de su energía cinética almacenada.



De (1) se puede apreciar que la energía cinética almacenada en una turbina-generador es determinado por el momento combinado de inercia J y la frecuencia angular nominal del sistema ω_0 . En la Tabla I se enlistan valores típicos de inercia para sistemas de generación convencional [6]

TABLA 1

CONSTANTES DE INERCIA PARA CENTRALES TÉRMICAS E HIDRÁULICAS

Tipo de central generadora	H [seg.]
Central térmica	
a) 3600 r/min (2 polos)	2.5 a 6
b) 1800 r/min (4 polos)	4 a 10
Central hidráulica	2 a 4

Un valor alto de constante de inercia H significa una mayor cantidad de energía almacenada. La frecuencia de los sistemas de potencia, con mucha energía cinética almacenada, tiende a ser menos sensible a desbalances de potencia que los sistemas con menor cantidad de energía cinética [4-6].

Los sistemas de potencia deben operar dentro de una banda de frecuencia, por lo que la energía cinética variará dentro de sus límites [5]. Cuando se tiene un desbalance negativo, el déficit es compensado en un principio por la energía cinética liberada por las máquinas síncronas, esto se conoce como la respuesta inercial del sistema [4-6]. Sin embargo, en la actualidad, la tendencia es desplazar la generación convencional, favoreciendo la generación renovable, las cuales tienen menores costos marginales y disminuyen la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera. La inercia para este tipo de centrales tiene un comportamiento distinto al de los generadores convencionales.

La generación renovable sincroniza a la red eléctrica a través de convertidores basados en electrónica de potencia, los cuales desacoplan al generador del sistema (parcial o completamente) [4-5], resultando en que las unidades conectadas a través de estos convertidores no contribuyen de forma inherente a la inercia total del sistema [10].

Experiencia en el SIN

Se presenta el caso de pérdida de 322 MW de generación convencional (térmica y un paquete de ciclo combinado), un día domingo a las 11:13 horas. Durante este evento, se tuvo un abatimiento en la frecuencia mayor a 1.5 dHz, alcanzando un valor mínimo de 59.84 Hz.

En la Figura 1 se muestra el comportamiento de la frecuencia del SIN con respecto a la demanda instantánea.

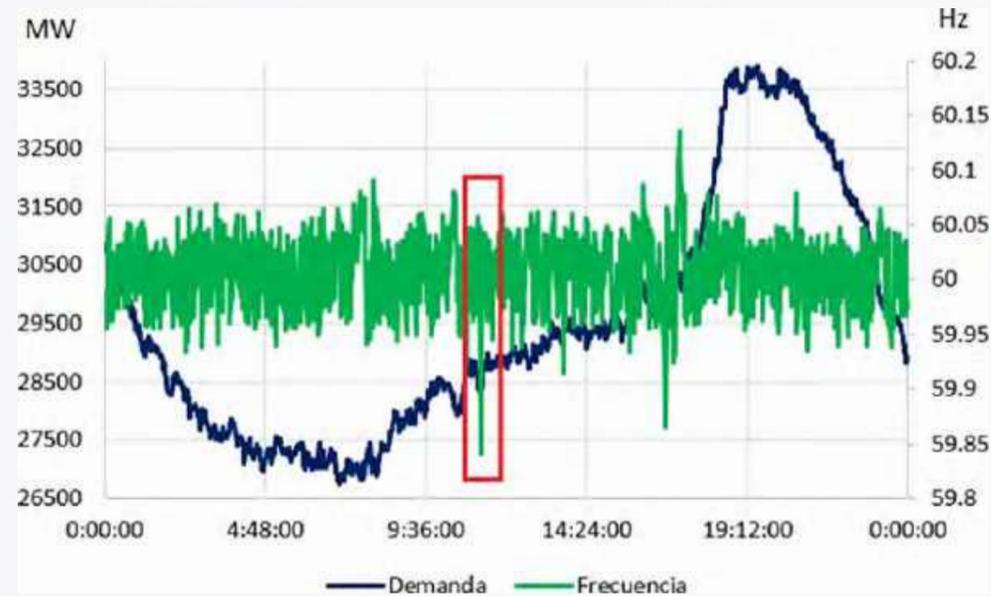


Figura 1. Comportamiento de la demanda instantánea del SIN contra la frecuencia.

Normalmente, basados en la experiencia de la operación en tiempo real, ante eventos de pérdida de generación, se tiene por lo regular un BIAS de la frecuencia (el cual relaciona la pérdida de carga o generación con la variación de la frecuencia y está $\frac{MW}{dHz}$) de aproximadamente 400 a 600 $\frac{MW}{dHz}$.

Por ello, en condiciones óptimas de operación, ante el evento mencionado, el abatimiento de la frecuencia no debía ser mayor a 0.05 Hz.

Derivado de este evento, se observaron dos factores que influyeron en las condiciones operativas:

- 1 El día que se presentó el evento fue festivo, con una baja demanda instantánea.
- 2 Ese día, se tuvo una alta penetración de energías intermitentes.

Durante el evento, la demanda instantánea fue de 28,533 MW, mientras que el porcentaje de participación de generación intermitente contra el total de la generación en el SIN fue del 30.75%, equivalente a 8,774 MW.

En la Figura 2, se muestra el comportamiento de la energía cinética de este día. Puede observarse que el cálculo histórico de la energía cinética del SIN, de las 09:50 a las 14:24 horas, estuvo por debajo de 200 GVA's. A las 11:16 horas (minutos posteriores al evento de baja frecuencia) se tuvo un valor mínimo de 193.213 GVA's, derivado de la entrada de la generación fotovoltaica. De igual forma, se aprecia que la energía cinética del SIN se incrementa drásticamente, posterior a las 14:00 horas y hasta las 20:00 horas, debido al sincronismo de unidades turbo gas de ciclos combinados que se encontraban en reserva fría y de unidades hidroeléctricas para satisfacer la pérdida de generación fotovoltaica, así como de la demanda máxima del día.



Figura 2. Comportamiento de la Energía Cinética del SIN.

En la Figura 3, se presenta el comparativo de la demanda bruta instantánea del SIN contra la generación fotovoltaica del día. Como puede observarse, entre las 04:00 y las 14:00 horas, el incremento de la demanda del SIN es de apenas 2,000 MW, mientras que la generación solar entre las 07:00 y 10:00 horas incrementa 6,000 MW, promediando una rampa de cerca de 33 MW/min. Esto implica que para mantener el balance carga-generación, el operador en tiempo real debe desconectar máquinas síncronas, lo cual implica una reducción en la energía cinética del sistema, dejándolo vulnerable a variaciones de frecuencia, como la ocasionada por el evento expuesto. En contraste, entre las 16:00 y las 19:00 horas, se presenta la salida de la generación fotovoltaica, sumado al incremento de demanda, lo cual implica que el operador en tiempo real debe solicitar el incremento de casi 11,000 MW de generación en ese tiempo promediando una rampa de 61 MW/min.

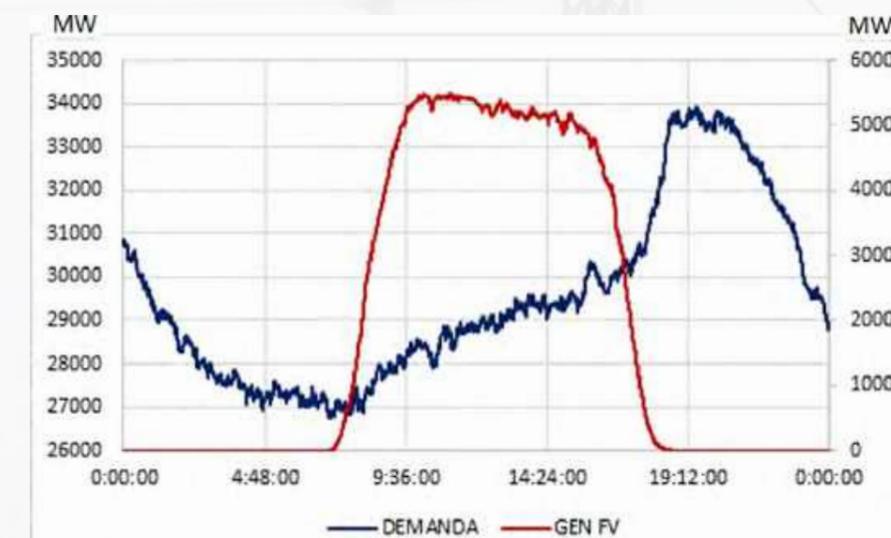


Figura 3. Comparativo entre la Demanda Bruta Instantánea contra la Generación Fotovoltaica.

Estrategias determinadas

Derivado de la alta penetración de las energías intermitentes, el Operador Independiente del Sistema implementó nuevas estrategias que le permitieran recuperar la inercia del sistema, evitando poner en riesgo la confiabilidad de este durante la operación en tiempo real.

El primer paso, consistió en determinar el comportamiento del sistema ante condiciones de baja inercia, y el requerimiento mínimo de energía cinética, para asegurar la operación confiable ante la doble contingencia más severa (n-2), debida a pérdida de generación; encontrándose la pérdida del doble corredor de alta tensión que transporta la mayor cantidad de generación eólica de la red (aproximadamente 1,700 MW). Estas líneas comparten estructura, lo cual incrementa considerablemente la posibilidad de la salida de este doble corredor. Derivado de la variabilidad del flujo de potencia por estas líneas, debido a la transmisión de energía intermitente, en la Tabla II se muestra el valor mínimo de energía cinética requerido para mantener la confiabilidad del sistema.

ENERGÍA CINÉTICA MÍNIMA CONTRA EL FLUJO DEL CORREDOR

Energía Cinética Mínima en el SIN (GVA's)	Flujo para soportar la contingencia n-2 (MW)
258	1,700
242	1,600
226	1,500
210	1,400
195	1,300
179	1,200

Si se requiere conocer el valor esperado de variación de frecuencia ante las contingencias de la Tabla II, este se puede evaluar mediante la siguiente ecuación [10].

$$RoCo = \frac{f}{2} \times \frac{Desbalance}{E_K} \quad (2)$$

Con los resultados de la Tabla III, se puede corroborar que manteniendo los valores mínimos de energía cinética de la columna 1, el abatimiento de frecuencia no debe superar los 0.2 Hz/s, es decir, se mantiene la frecuencia en la banda de 60.2 – 59.8 Hz de acuerdo al Código de Red [11].

Cuando en la operación en tiempo real, se detecta una condición en la cual la Energía Cinética del sistema está fuera de los valores recomendados, ante la doble contingencia más severa, se procede a ejecutar las siguientes acciones:

- Sincronizar todos los condensadores síncronos disponibles en el sistema.
- Evitar la desconexión de unidades síncronas.
- Sincronizar la cantidad necesaria de generadores hidroeléctricos que aporten energía cinética; respetando la operación confiable del sistema, así como, el control de niveles de los embalses.
- Sincronizar la cantidad necesaria de generación síncrona, sin importar su tecnología con el fin de incrementar la energía cinética necesaria; respetando la operación confiable del sistema.

De forma general, se puede emplear la siguiente ecuación para determinar la cantidad necesaria de generación síncrona [12]:

$$E_K = HS_G \quad (3)$$



Sustentabilidad y Generación Eléctrica Inteligente



SULVOLTA

Proyectos Solares Generación Distribuida
Estrategias de Eficiencia Energética
Medición y Monitoreo inteligentes
Digitalización y Ciberseguridad

@sulvolta

<https://www.linkedin.com/company/sulvolta>

erick@sulvolta.com

Donde H es la constante de inercia de la Unidad considerada en segundos GVA's y E_k la energía cinética aportada en GVA's.

En caso de que las acciones previas no sean suficientes, será necesario disminuir la generación intermitente en los corredores con mayor transmisión de flujos de potencia en el sistema.

Es importante también, para reducir las variaciones de frecuencia, que los generadores aporten regulación primaria, además de mantener un 2% de la generación del sistema conectada al Control Automático de Generación (CAG).

Conclusiones

La integración de energías renovables en los sistemas eléctricos de potencia no debe ser un sinónimo de pérdida de la confiabilidad de este. Deben analizarse cuidadosamente las condiciones operativas mínimas para mantener en todo momento la operación del sistema eléctrico en condiciones de confiabilidad.

Para el sistema mencionado en este artículo, derivado de sus características topológicas, así como de la variabilidad de su demanda a diferentes horas del día y estaciones del año; la alta penetración de generación intermitente en los últimos años ha representado un esfuerzo adicional en la operación en tiempo real.

La alta penetración de energías intermitentes ha ocasionado la operación de los sistemas eléctricos ante escenarios de baja inercia, como el caso analizado.

Los Operadores Independientes del Sistema, han establecido lineamientos para mantener la energía cinética dentro de valores confiables en la operación en tiempo real. En este trabajo se enlistan algunas de las estrategias consideradas para recuperar la energía cinética en tiempo real en un sistema de potencia.

Estas estrategias pueden implementarse ante escenarios con alta penetración de energías intermitentes y bajas demandas, como el caso analizado en el presente trabajo. ♦

Finalmente, es importante señalar que para la operación diaria, el operador en tiempo real debe monitorear una gran cantidad de variables, derivado de la alta complejidad y comportamiento dinámico de un sistema eléctrico de potencia, por lo que, es necesario la interacción entre los operadores en tiempo real y las áreas de análisis y planeación del Operador Independiente del Sistema, para mantener la confiabilidad, calidad, continuidad, seguridad, economía y sustentabilidad en el servicio de energía eléctrica.

Referencias

- [1] González Longatt F., Acosta M. N., Chamorro H. R., "Short-term Kinetic Energy Forecast using a Structural Time Series Model: Study Case of Nordic Power System", International Conference on Smart Systems and Technologies, pp. 173-178, 2020.
- [2] Gorostiza F, González-Longatt F., "Deep Reinforcement Learning-Based Controller for SOC Management of Multi-Electrical Energy Storage System", IEEE Trans. Smart Grid, vol. 11 No. 6, pp. 5039-5050, 2020.
- [3] Chamorro H. R., Sevilla F. R. S., Gonzalez-Longatt F., Rouzbehi K., Chavez H., Sood V., "Innovative Primary Frequency Control in Low-Inertia Power Systems Based on Wide-area ROCOF Sharing", IET, Energy Syst. Integr., 2020.
- [4] Mullane A, Bryans G., O'Malley M., "Kinetic Energy and Frequency Response Comparisons for Renewable Generation", International Conference on Future Power Systems, 2005.
- [5] Tielens P., Hertem D. "The Relevance of Inertia in Power Systems", ELSEVIER Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 55, pp. 999-1009, 2016.
- [6] Kundur P., "Power System Stability and Control" EPRI. New-York, McGraw-Hill, 1994.
- [7] Programa Nacional para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2015-2030, 2014.
- [8] Programa Nacional para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) 2021-2035, 2020.
- [9] Tielens P., Van Hertem D., "Grid Inertia and Frequency Control in Systems with High Penetration of Renewables", Young Researcher Symposium, Delft, 2012.
- [10] Williams Fiona, "GC0087 Frequency Response Provisions", National Grid, 2016.
- [11] Comisión Reguladora de Energía, "Disposiciones Administrativas de Carácter General que contienen los Criterios de Eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, Seguridad y Sustentabilidad del Sistema Eléctrico Nacional: Código de Red", Diario Oficial de la Federación, Ciudad de México 2021.
- [12] Peltoniemi Pasi, "Compensating the Rotating Mass Kinetic Energy in Grids Including High Shares of Renewables", Lappeenranta University of Technology, Finlandia 2017.



Baorgg,

Estudios eléctricos que marcan la referencia



LA EDUCACIÓN INGENIERIL EN MÉXICO

El nivel de la educación en la ingeniería en nuestro país continúa su ruta descendente. Culpar a la pandemia es un acto de cobardía y limita un análisis profundo y serio

La situación geopolítica mundial, agravada por la invasión rusa a Ucrania, nos coloca en una posición privilegiada. EUA, el mercado más grande del mundo hoy, y por las siguientes varias décadas, es nuestro vecino que tiene ahora que enfrentar a China. La relocalización de las plantas de manufactura, a localizaciones geográficamente cercanas y sin riesgos militares, nos hace el candidato ideal, por no decir que el único.

La economía china es 37% menor que la estadounidense y sus tasas de crecimiento de doble dígito no volverán. Las políticas de cero COVID, el poder del nuevo "emperador" recién reelecto por cinco años, la unión de Japón y Australia a EUA como bloque de contención militar, las restricciones al acceso a tecnología de punta y el cada día mayor control estatal de las empresas privadas son lastres muy pesados. Aunemos las políticas de *near shoring*, tanto en el país del norte como en Europa, y veremos como las estrellas se nos acomodan.

Pero por más que el firmamento luzca brillante, para materializarlo necesitamos de camadas abundantes de ingenieros de muy buen nivel. Y es algo que no está sucediendo.



Santiago Barcón
Ingeniero eléctrico por la Universidad Iberoamericana. Coautor del libro "Calidad de la energía". CEO de BAORGG y PQBARCON. Especialista en temas de Código de Red



COMUNIDAD EH IDEAS CON BRÍO

Las razones son múltiples, pero provienen desde la educación básica que no proporciona las herramientas y habilidades a los educandos con lo que el cerebro, cuando es más maleable que es en la edad temprana, no se desarrolla adecuadamente.

Si no se obliga a realizar cientos de operaciones mentales, por no decir miles, siempre se recurrirá a la calculadora o al celular para buscar una solución cómoda y rápida. Un ejemplo típico es la raíz cuadrada, si no se han llevado a cabo, en forma manual, hasta el cansancio, la raíz cuadrada de 100 puede ser 10 o 3.33333 dependiendo si se cometió un error y se omitió un cero y ambos números harán sentido.

Es sorprendente ver profesionales de toda clase de instituciones, públicas o privadas, que entregan informes que al ver el número de inmediato se detecta una inconsistencia evidente. Por supuesto la respuesta es, ¿cómo le haces?, como si tuviera uno un don divino cuando es solo práctica.

Esto es solo el comienzo, la generación de cristal vive aislada de la realidad y con el tema de que no se les puede "violentar", su aprendizaje es nulo. Hablen con cualquier profesor y les validará lo que describo. Una nota: admiro profundamente a los docentes que enfrentan, con valentía, a estas disposiciones ridículas y el que no se puede reprobar a los alumnos. Muchos de ellos arriesgando una parte importante de su sustento económico. Pero la educación es, o debería de ser, un apostolado.

Si el hueco en la educación fueran solo las matemáticas sería más fácil de atacar, pero es generalizado. No saben escribir sin faltas de ortografía, ya no hablemos de sintaxis, con lo que la comunicación es complicada y asíncrona.

Dado que existe una fuerte demanda de puestos, muchos de estos estudiantes encontrarán trabajo y quedará en las manos de los patrones el subir el nivel a los requerimientos del puesto. Aunemos que muchos tendrán también que cumplir cuotas de género que, a pesar de que cada día hay más mujeres, 31% estudian según la cifra más reciente, también muchas no siguen –por diversas razones– por varios años en el medio ingenieril.

Pero basta de escenarios tristes, lo importante es encontrar soluciones. En primer lugar, dado que se ve muy difícil, y máxime con las declaraciones recientes sobre la política "educativa" en México, tenemos que acercarnos más a dar pláticas y conferencias en las universidades e institutos.

Sorprende que no conocen instituciones gremiales ni dónde conseguir información. Aquí sin duda los profesores pueden apoyar, pero mi experiencia es que alguien externo, en una charla de dos horas, logra mucho más que un profesor en un semestre. En gran medida es que nadie es profeta en su tierra, pero también porque hay libertad de hablar.

En una visita reciente a un instituto tecnológico en la frontera norte les pregunté cuánto pagaban al semestre. La cifra obviamente es muy baja. Cuando les dije que si reprobaban estaban robando al país no les hacía sentido; con tres cálculos rápidos se dieron cuenta de la magnitud económica del apoyo de los que pagamos impuestos.

Continuemos, en segundo lugar, con reconocer a los estudiantes más avanzados e incentivarlos. Además, sirven de ejemplo y seguro, algunos los emularán. Los colegios e institutos de ingenieros, como tercera propuesta, deben de ser aún más proactivos en la promoción de membresías para que se empiecen a empapar en las grandes ligas. Es sorprendente ver que, cuando se planta el gusano de la curiosidad, el apetito por aprender se multiplica.

Finalmente, el obligar a escribir a los estudiantes, que se puede hacer fácilmente empezando por proyectos sencillos e interesantes como, por ejemplo, ¿de dónde viene el nombre del auto Tesla? ¿Con quién se peleó?

Sin duda hay decenas más de oportunidades que debemos explotar. Lo que invirtamos hoy, serán ahorros para el futuro de México. Manos a la obra. 🍀

“

Admiro profundamente a los docentes que enfrentan, con valentía, a estas disposiciones ridículas y el que no se puede reprobar a los alumnos. Muchos de ellos arriesgando una parte importante de su sustento económico. Pero la educación es, o debería de ser, un apostolado”



Carlos Murrieta Cummings
Ingeniero químico. Especialista en planeación estratégica, eficacia operativa, economía del petróleo, regulación, tecnología, organización y gestión interfuncional. Socio de Iraltus, S.C

MÉXICO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

Se vuelve crítico frenar el calentamiento global y en este sentido surge el cuestionamiento sobre qué es lo que se está haciendo a nivel mundial, y particularmente en México, para reducir las emisiones de GEI



El cambio climático se ha convertido en el reto más importante que enfrentará la humanidad durante los próximos años, las repercusiones del calentamiento global ya son evidentes y sus consecuencias pueden no tener marcha atrás. Cada año la temperatura del planeta se incrementa gradualmente a consecuencia de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI), entre los que destacan el dióxido de carbono, el metano y el óxido de nitrógeno.

Los GEI forman una capa que envuelve al planeta, atrapando el calor y provocando que la temperatura de la tierra vaya aumentando; lo anterior ha cambiado los patrones del clima y ha afectado el equilibrio de los ecosistemas. Se vuelve crítico frenar el calentamiento global y en este sentido surge el cuestionamiento sobre qué es lo que se está haciendo a nivel mundial, y particularmente en México, para reducir las emisiones de GEI.

El Acuerdo de París marca un hito en el compromiso de los países para transformar sus rutas de crecimiento con el objetivo de enfilar al mundo al desarrollo sostenible, limitando el calentamiento de 1.5 a 2 °C, por encima de los niveles preindustriales; cada país debe establecer y comunicar sus acciones climáticas, conocidas como contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC por sus siglas en inglés), las cuales se basan en sus propios compromisos, teniendo en cuenta sus propias circunstancias y capacidades.

México cuenta con una Ley General de Cambio Climático, promulgada en 2012 y reformada en 2018, en la que se establece la figura de la "Contribución Determinada a nivel Nacional". Nuestro país presentó en 2015 sus primeras NDC en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) y en 2020 envió su actualización aprobada por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático y, como muchos de los países en desarrollo, ha presentado sus NDC bajo dos escenarios:

Reducción no condicionada, que se implementa con recursos propios del país.

Reducción condicionada, que requiere de apoyo de instrumentos financieros, técnicos, tecnológicos, cambios normativos y fortalecimiento de capacidades que el mundo pueda proporcionar, entre otros.

El escenario tendencial de México proyectado al 2030, sin intervención de política de mitigación,¹ se cuantificó en 991 MtCO₂e. La reducción de emisiones no condicionadas al 2030 se traduce en dejar de emitir 210 MtCO₂e² en dicho año, mientras que el cumplimiento de los compromisos condicionados implicaría una reducción adicional de 137 MtCO₂e. El periodo de ejecución de la NDC es de 2020 a 2030 y se consideran las políticas implementadas con base en la información disponible en el año 2013.³

En la NDC, México refrenda el compromiso de reducir 22% de sus emisiones de GEI al año 2030 de manera no condicionada, tomando como referencia la línea base bajo un escenario tendencial BAU (Business As Usual). Asimismo, para carbono negro se establece un compromiso no condicionado de reducción de emisiones de 51% para el año 2030. Para el caso de compromisos condicionados, la reducción de emisiones podría aumentar hasta 36% para GEI y 70% para carbono negro.

Bajo este escenario de compromisos, vale la pena ubicar en dónde estamos parados y dimensionar el reto que tenemos por delante. Durante 2020, las emisiones de México fueron de 804 MtCO₂e, representando el 1.3% de las emisiones globales, de tal forma que la reducción del 22% de sus emisiones en 2030 se traducen en evitar la emisión de 210 MtCO₂e en ese año.⁴

Se requiere un cambio enorme en términos de reducción de quema de combustibles fósiles. Entre todas las actividades productivas del país, la generación de electricidad es la que más emisiones

de gases de efecto invernadero produce, en el 2019 generó el 32% de las emisiones totales; la Comisión Federal de Electricidad generó 29% del total de emisiones de CO₂ del sector eléctrico, y 17% del total del país.

Adicionalmente, no se han desarrollado las políticas públicas necesarias que ayuden a definir de manera clara los lineamientos que deben seguir la iniciativa privada y los gobiernos, en sectores que son clave para la economía, como son la industria eléctrica y la de transporte, que juegan un papel fundamental en la economía nacional.

El diseño y la implementación correcta de políticas públicas es indispensable para generar una diferencia importante. Esto se puede lograr a través de mecanismos de evaluación enfocadas en la mitigación de emisiones de GEI, que permitan calcular su impacto en el patrón de consumo energético, en la economía del país, en el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías y en los hábitos de la sociedad respecto al medio ambiente.

En este sentido se vuelve fundamental cuantificar el impacto de distintas políticas públicas en nuestro país. Concretamente, ya estamos trabajando en la evaluación costo-beneficio que implica la sustitución de combustibles fósiles por energías renovables en la generación de electricidad, en el uso de baterías de litio para automóviles en sustitución de gasolina, así como en la gestión de residuos para generación de biocombustibles, entre otros, con el objetivo de poder hacer recomendaciones específicas de política pública, en ediciones posteriores profundizaremos en el modelo. 🌱

¹ Son las políticas encaminadas a reducir las emisiones de GEI o a aumentar su absorción.

² MtCO₂e = Millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente.

³ Gobierno de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT); Contribución Determinada a nivel Nacional: México; Versión Actualización 2020.

⁴ México Evalúa; Estudio de Caso: La responsabilidad corporativa de CFE a prueba; Junio, 2022.

LA RAZONABILIDAD EN LA ACTUACIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Y DE LOS ÓRGANOS REGULADORES



El examen de la razonabilidad de un acto administrativo que se realiza en tres planos. En todo caso, es fundamental tener en cuenta que ese análisis va más allá del examen de las motivaciones formales explícitas que en apariencia justifican el acto

En mis más recientes colaboraciones he reflexionado sobre algunos aspectos de los actos de las autoridades administrativas. Podrían agruparse bajo el rubro general "Más allá de la legalidad, cuando no basta la justificación formal". He tocado algunos tópicos relacionados con proporcionalidad, buena fe, ilicitud atípica y arbitrariedad, entre otras nociones.

En esta ocasión continuaré esta serie con una mirada desde una diversa perspectiva: la exigencia de razonabilidad de la actuación de las administraciones públicas y de los reguladores, particularmente aquellas que ocasionan perjuicios a particulares.

En una de mis publicaciones anteriores, escribí sobre el principio de interdicción de la arbitrariedad. Explicaba en aquella ocasión que un acto es arbitrario cuando se presenta una ruptura entre la motivación formal aparente del acto y sus motivaciones reales subyacentes, de tal manera que objetivamente no pueda sostenerse que el acto persiga una finalidad de orden público. Dicho en términos más sencillos, un acto es arbitrario cuando no es razonable o su razonabilidad no puede justificarse a la luz de una finalidad pública legítima y suficientemente cubierta por el orden constitucional y legal.

Esto nos lleva a analizar y tratar de trazar con mayor precisión el ámbito de lo arbitrario a través de su opuesto, el mundo de lo razonable. En términos circulares y simplistas, aunque en más de algún sentido ilustrativos, podríamos comenzar por decir que un acto es arbitrario cuando no es razonable, y que es razonable cuando no es arbitrario. Por supuesto, ello no deja de ser más que una caricatura con un cierto poder explicativo, y nada más. No define, aunque de alguna manera ilustra la relación inversa existente entre estos dos ámbitos.



Roberto Martínez Espinosa
Socio fundador y consejero en Alcius Advisory Group. Ha sido abogado general de la Comisión Federal de Electricidad. Director general de Normatividad de Hidrocarburos en la Secretaría de Energía y magistrado electoral federal



Claridad de las intenciones

Vamos adelante con otra aproximación coloquial. Se dice que, en el terreno del ejercicio de atribuciones públicas, aquello que no suena lógico suena metálico. Con ello se quiere decir que, cuando las finalidades públicas subyacentes a la toma de una decisión o a la realización de un acto determinado son nebulosas o no fácilmente discernibles, existen indicios de que tal actuación es producto de finalidades espurias de índole privada dirigidas a la obtención de beneficios indebidos o a la producción de un daño a terceros.

No está por demás reiterar que, cuando hablamos de exigencias como razonabilidad, buena fe y proporcionalidad, entre algunas otras, las referimos a actos con mayor o menor apariencia de legalidad. Cuando un acto administrativo resulta claramente ilegal, hay razón suficiente para invalidarlo sin necesidad de cuestionamientos adicionales. No tiene ese caso examinar su razonabilidad porque las buenas razones o intenciones no alcanzan para legitimar lo que resulta de suyo ilícito. Por el contrario, un acto administrativo formalmente lícito, sí puede ser desvirtuado e invalidado cuando se le analiza a la luz de las intenciones y motivaciones reales subyacentes, si estas resultan ser espurias o ilícitas.

Revisión en tres planos

El examen de la razonabilidad de un acto administrativo se realiza en tres planos: el de los fines, el de los medios, y el de la relación entre los primeros y los segundos. En todo caso, es fundamental tener en cuenta que ese análisis va más allá del examen de las motivaciones formales explícitas que en apariencia justifican el acto.

Más allá del plano formal, se orienta a analizar si, de acuerdo con las consecuencias y efectos materiales que ese acto o decisión es capaz de producir en el mundo real, tiene o no sentido a la luz de las disposiciones constitucionales y legales en que se enmarca y de los fines públicos supuestamente pretendidos.

En este contexto se trata entonces de verificar que la finalidad del acto, identificada no solo a la luz de sus motivaciones expresas sino, sobre todo, a la de sus efectos materiales o potenciales, es conforme con un fin público reconocible a la luz del ordenamiento jurídico.

En segundo lugar, una vez que se ha podido discernir una finalidad pública subyacente, corresponde examinar si los medios seleccionados por la administración pública son, además de lícitos, idóneos, en el sentido de adecuados o útiles, para alcanzar esa finalidad. En tercer término, una vez establecida la licitud de los fines y medios, así como la idoneidad de los segundos, se procede a verificar que los medios seleccionados sean utilizados en la medida, proporción y escala necesarias para alcanzar los fines propuestos. En otras palabras, que sean utilizados sin exceso o defecto.

Cuando la razonabilidad está en entredicho

En cualquiera de los tres eslabones puede romperse la cadena de la razonabilidad. Si no hay una finalidad claramente discernible o ésta no es conforme a derecho; si los medios seleccionados no son lícitos o conducentes a esa finalidad; o si los medios se utilizan de manera excesiva o insuficiente, entonces la razonabilidad y, por consecuencia, la validez misma del acto puede ponerse en predicamento. Esto sin importar la cantidad de normas y razones que se hubieran invocado de manera explícita para justificarlo. 🍀



“

Tratemos de entrar en la muerte con los ojos abiertos”

Marguerite Yourcenar,
Memorias de Adriano

En memoria del Dr. Rafael
Ángel Serrano Figueroa



**Creamos
valor tangible
para las empresas**



Tuxpan 64 Col. Roma Sur
Cuauhtémoc CDMX.
+52 (55)6236 2371 | +52 (55)5264 9000
Informacion@konesh.com.mx

konesh.com.mx

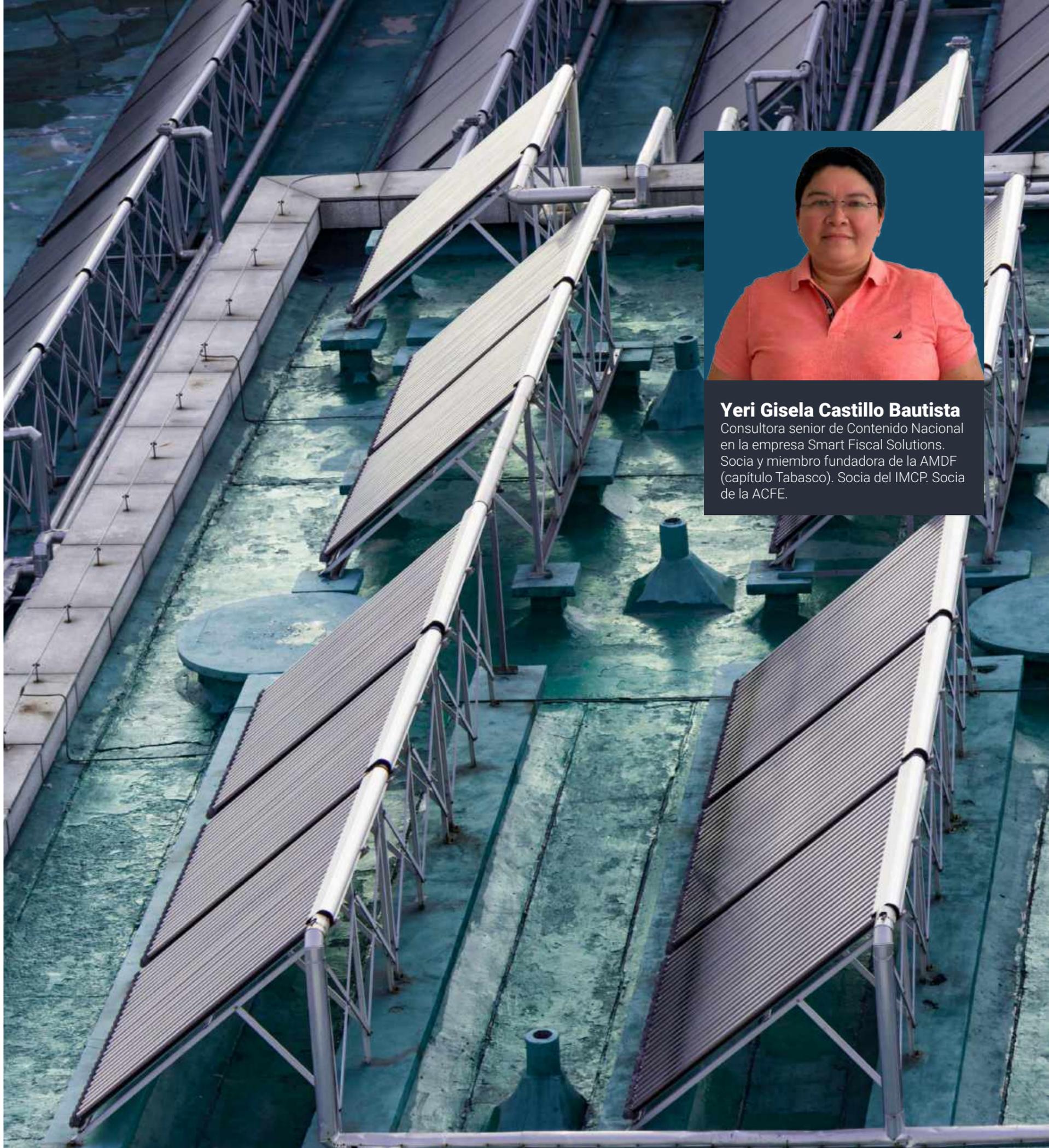
¿ESTAMOS PREPARADOS PARA SER UN PAÍS QUE DESARROLLE ENERGÍAS LIMPIAS?

Debemos lograr un equilibrio entre medio ambiente y economía, es momento de preguntar, ¿estamos preparados legal y estructuralmente para ser un país que desarrolle energías limpias?

El petróleo es una apuesta económica segura, por ello se ha buscado regular de manera eficiente las formas de exploración y extracción en nuestro país, con la finalidad de mantener una buena producción a menor costo. El petróleo ha sido el oro negro de nuestro país desde 1920, actualmente representa el 37% de los ingresos presupuestales, ¿debemos seguir apostando todo a este recurso?

Es momento de prestar atención a las diversas fuentes de energías limpias, buscar convertirnos en un México resiliente con el medio ambiente; atender el cambio climático, lluvias intensas fuera de temporada, escasez de agua, altas temperaturas; los recursos como el petróleo pueden ser sustituidos, pero el agua es irremplazable.

Estamos en una época de devastación masiva, es momento para analizar ¿qué estamos haciendo mal? ¿cómo podemos corregir o mitigar los daños realizados a la Tierra?; en esta época pensamos que es más importante reformar leyes con fines recaudatorios, que implementar regulaciones importantes para salvaguardar el bienestar del país.



Yeri Gisela Castillo Bautista

Consultora senior de Contenido Nacional en la empresa Smart Fiscal Solutions. Socia y miembro fundadora de la AMDF (capítulo Tabasco). Socia del IMCP. Socia de la ACFE.

Debemos lograr un equilibrio entre medio ambiente y economía, es momento de preguntar, ¿estamos preparados legal y estructuralmente para ser un país que desarrolle energías limpias?. Se han generado reformas energéticas que produzcan derrama económica, se establecen obligaciones contractuales para realizar programas sociales, pero no se establece de manera rigurosa el mantener un Estado limpio.

Preguntas por responder

México es un país con una riqueza cultural, que ha trascendido por su belleza, por las oportunidades que tiene, por el ingenio de su gente, la capacidad de adaptación e innovación ante cualquier circunstancia, por demostrar calidad humana ante las tragedias.

Pero no se caracteriza por ser una nación legalmente responsable o con leyes estables, ejemplo de ello es la reforma energética, donde oferta contratos para atraer inversión del sector privado, haciendo énfasis de una derrama económica representativa, por medio de la adquisición de productos y servicios nacionales; podemos preguntar ¿se ha logrado el objetivo de la reforma? ¿Existe igualdad de oportunidades? ¿Los proveedores están preparados? El cumplimiento de la Ley de Hidrocarburos y de Energía es una regulación con muchas áreas de oportunidad para la debida aplicación.

Durante el año 2013 se crean dos leyes para regular la derrama económica en México, estas leyes tienen como énfasis garantizar la adquisición de productos y servicios mexicanos, pero nueve años después continúa como un tema difícil de manejar, poca información accesible a cualquier proveedor. ¿Conocemos las regulaciones vinculadas con estas leyes?, esta pregunta es clave para identificar cuáles son los alcances de cada empresa, sobre todo las repercusiones financieras al incumplir las leyes principales que norman el “contenido nacional”.

Algunos pueden pensar que es un tema desgastado, pero debemos plantear las siguientes preguntas para analizar si son fáciles de responder por cualquier empresa:

- ¿Qué es contenido nacional?
- ¿Quiénes están obligados a cumplir?
- ¿Cómo se debe calcular?
- ¿Cuándo se debe cumplir?



Los cambios son buenos, pero con responsabilidad pueden lograrse resultados óptimos, es cuestión de analizar las oportunidades que tiene el dar paso a empresas con experiencia para trabajar en México”

Este cuestionamiento básico, sirve para demostrar la lenta evolución del tema conocido como contenido nacional o contenido mexicano, ya que existen empresas renuentes al cambio, pensando que la responsabilidad es netamente de los contratistas o asignatarios, negándose a proporcionar la información correcta o simplemente negando la información; en este sector todos los participantes son importantes para lograr el objetivo de esta regulación, así que podemos plantearlo de la siguiente manera:

Contratista y Asignatario = responsable directo de reportar contenido nacional

(Obligado a consumir mano de obra, productos y servicios mexicanos)

Proveedores = responsables indirectos de reportar contenido nacional

(Emitir una carta a sus clientes: Contratistas o Asignatarios)

Secretaría de Economía= Autoridad responsable de establecer y verificar la metodología

(Audita a Contratistas, Asignatarios y Proveedores)

El ciclo inicia donde el Contratista y Asignatario contrata mano de obra mexicana y compra a los proveedores nacionales para cumplir con el porcentaje establecido en su contrato, este porcentaje lo reporta

a la Secretaría de Economía de manera anual, si no se reporta en tiempo o la información es incorrecta el Contratista o Asignatario será sancionado de manera onerosa.

Esta es una manera básica de explicar cómo funciona, pero debemos enfatizar que solo en el concepto de mano de obra, existen áreas de oportunidades, ya que solo regula que la contratación sea de personal mexicano, no especifica que la inversión en este rubro debe tratar de personal profesional, no habla de equidad de género, esto por mencionar solo dos puntos importantes que pueden favorecer nuestro desarrollo socioeconómico.

Este ejemplo es para mostrar que Contenido Nacional, derivado de una reforma de energía implementada en el año 2013, no se ha logrado establecer de manera sencilla, imaginemos la complejidad que representa regular de manera eficiente las energías renovables, sobre todo entender la importancia de apostar a una actividad que puede ser un aliciente para nuestro planeta.

Los cambios son buenos, pero con responsabilidad pueden lograrse resultados óptimos, es cuestión de analizar las oportunidades que tiene el dar paso a empresas con experiencia para trabajar en México, atraer inversión del sector privado, generar una estabilidad para cualquier sector, con la creación de leyes claras para un desarrollo económico armónico. Podemos cerrar con la pregunta ¿Queremos hacer crecer a nuestro país?; observemos nuestro entorno para darnos cuenta de que México tiene todas las oportunidades de crecer. 🌱





GAS NATURAL **EL COMBUSTIBLE** **CLAVE QUE REQUIERE** **MÉXICO**

Juan Carlos Chávez

Se trata del combustible idóneo para coadyuvar en la transición energética mundial, con importantes aportes en lo económico y en lo ambiental. Para nuestro país existe una gran oportunidad de incrementar todavía más su valor y presencia en el mercado

La industria del gas natural en el mundo ha crecido exponencialmente en los últimos años, principalmente por su uso para la generación eléctrica. De acuerdo con el portal alemán de estadística mundial, Statista, la producción de gas natural en el mundo ha aumentado en un 60% durante las últimas dos décadas, con Estados Unidos (EU) y Rusia como los principales actores.

Tan solo en 2021 el consumo mundial de gas natural ascendió a los 4 billones de metros cúbicos, con EU como el mayor productor y consumidor, y en donde México ocupa la novena posición de entre los países que más consumieron, con 88.2 miles de millones de metros cúbicos.

En este sentido, en México también ha crecido el consumo de gas natural. No obstante, pese al gran potencial que el país tiene para el desarrollo de esta industria, actualmente no se está produciendo lo necesario para cubrir una demanda cada vez mayor; sobre todo cuando se tiene en el país vecino al mercado estadounidense, el líder global en gas natural.

Energía Hoy conversó con Oscar Ocampo, coordinador de Energía en el Instituto Mexicano de Competitividad (IMCO), para presentar una instantánea del sector del gas natural en México, sus retos y alcances que puede lograr en el corto y mediano plazo.

El energético de la transición

“La transición energética, como su mismo nombre lo indica, es algo gradual. No puedes de un momento a otro sacar de la jugada a los combustibles fósiles, por la sencilla razón que las energías limpias como la solar, fotovoltaica, eólica, geotermia, etcétera, aún no pueden satisfacer la demanda de consumo. Seguiremos necesitando de los combustibles fósiles, y en este universo de hidrocarburos, no todos son iguales, algunos contaminan más que otros”.

Cabe mencionar que, el gas natural si emite emisiones al ser un combustible fósil. Sin embargo, en comparación con otros hidrocarburos, este energético es mucho más ‘amigable’ con el medio ambiente, al generar una menor proporción contaminante, sin mencionar que su precio también es más asequible.

“Si nos vamos a los coeficientes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el dióxido de carbono CO2, emite 95 kilogramos por millón de BTUs (unidad térmica británica); el combustóleo emite 75 BTUs, el diésel 74 y el gas natural 53. Si nos vamos a emisiones de metano, el carbón emite 11 g por millón de BTUs, el combustóleo y el diésel 3g, y el gas natural solamente un gramo. Si bien es un combustible fósil y tiene emisiones, no es inocuo, sí es mucho menos contaminante. Son diferencias muy importantes y por ello, al gas natural se le considera como un combustible de transición, en tanto lleguemos a otras alternativas cero emisiones”.

La baja producción

“Desde los últimos 15 años, el mercado de gas natural en México ha estado más activo, con el auge de la extracción de gas de lutitas (shale gas) en Estados Unidos (EU) que vino a cambiar todo el panorama en América del Norte, no únicamente en nuestro país. En EU, especialmente en Waco, Texas, se disparó la producción, cayeron los precios y en México a partir de 2011 y más intensamente a partir de 2016, se embarca en una expansión de la red de gasoductos, liderada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE); el más importante de todos al sur de Texas, Tuxpan, el ducto marino”.

Durante este periodo, se da la Reforma Energética de 2013 que, de acuerdo con Oscar Ocampo, la intención fue la de atraer inversiones en distintos sectores de la cadena de valor, y uno de ellos fue precisamente el gas natural. Pero, esta industria nunca fue la prioridad, puesto que tanto la Secretaría de Energía (Sener) como la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) naturalmente apostaron por los campos de petróleo.

“Igual ha crecido la producción de gas natural por parte del sector privado, pero eso ahorita no rebasa el seis por ciento del total actual. Desde Petróleos Mexicanos (Pemex), ahí sí claramente nunca fue prioridad; tan no lo fue, que es un poco curioso que la región petrolera del país no sea competitiva en gas. La razón de eso fue la nitrogenación de los yacimientos, específicamente lo que se hizo a finales del sexenio de Zedillo y a inicios del sexenio de Fox. Se nitrogenó Cantarell para maximizar la extracción de crudo y, en consecuencia, se echaron a perder las reservas de gas natural que ahí se tienen”.

En palabras del directivo del IMCO, lo anterior explica parcialmente el porqué de la poca producción de gas natural en México. Además, Ocampo Albarrán asevera que, la mayor parte de las reservas de gas natural de la nación están en las cuencas de Burgos y de Salinas, y son recursos no convencionales, que para extraerlos se requiere la fractura hidráulica (*fracking*), práctica que hoy en México está prohibida.

Áreas de oportunidad para México

Conforme al estudio ‘Gas Natural para la transición energética y competitividad en México’, publicado por el IMCO, el uso de este energético en México presenta una mayor aceleración en su adopción en comparación al resto del mundo. Con base en cifras de la Agencia Internacional de Energía (IEA por sus siglas en inglés), en 2020 el gas natural en México fue la principal fuente de energía, aportando 3 mil 353 Petajoules, que fue el 45.8% de la oferta total de energía primaria disponible; porcentaje mayor al resto de las fuentes energéticas: petróleo crudo (38.9%), energías renovables (9.7%), carbón (4.0%) y energía nuclear (1.6%).



Oscar Ocampo
Coordinador de Energía para el IMCO



Sin embargo, aún puede ser más competitivo el mercado de gas natural en México, de atenderse diferentes necesidades que este sector está demandando desde hace ya varios años.

“Las oportunidades son múltiples. En primer lugar, quizá la más obvia, es apostar por la producción en un mediano plazo. México tiene reservas importantes todavía, que haría todo el sentido del mundo explotarlas. Segundo, continuar con la expansión de la red de gasoductos, para llevar el gas a las regiones donde no llega el recurso. Por ejemplo, los proyectos para llevar gas natural a Chiapas, en este ducto que se extiende de Salina Cruz hasta Tapachula; o expandir el acceso en la península de Yucatán, para expandir el ducto marino de Tuxpan hasta Coatzacoalcos, y de ahí hasta la península”.

Asimismo, Oscar Ocampo afirma que no solamente se debe ampliar la red de gasoductos, sino que la hoy existente debe fortalecerse con redundancias. De esta manera, si alguno de los ductos entra en inoperatividad, se debe contar con otro diferente que pueda absorber esa capacidad para evitar interrupción en el suministro.

Otra de las áreas de oportunidad que refiere Oscar Ocampo es la de aprovechar el apetito de la iniciativa privada para invertir en proyectos de GNL.

En este apartado, cabe recordar que, el gobierno mexicano ya compartió su intención de crear un centro de exportación de GNL en el Golfo de México, para así coadyuvar en el suministro europeo, hoy golpeado por el conflicto bélico entre Rusia y Ucrania. Así también, Grupo SIMSA recientemente instaló la primera planta de GNL en el país, que actualmente es la más grande en Latinoamérica.

Importación sobre producción Vs Seguridad energética (almacenamiento)

De acuerdo con el Centro Nacional de Control del Gas Natural (Cenagas), las importaciones con Estados Unidos de este energético vía gasoductos, pasó de 2 mil 874 millones de metros cúbicos en 2015 a mil 2 mil 77 millones de metros cúbicos para 2021. Sin embargo, el Banco de México a través de su Balanza Petrolera informó que, durante el primer semestre de ese año, se registró un nuevo máximo histórico en cuanto a la dependencia de gas natural con EU, con la recepción de 5 mil 905 millones de pies cúbicos diarios, el equivalente al 73% de la demanda nacional. En contraste, la producción nacional de gas natural se ha mantenido a la baja, una reducción que se viene acentuando desde 2010, de acuerdo con el informe del IMCO, con un decrecimiento promedio anual de (-)6.8% en el periodo 2010-2021. No obstante, Oscar Ocampo señala que la

dependencia que se tiene de las importaciones con EU realmente no es el problema del sector.

“Estados Unidos a pesar de todo, sigue siendo el mercado de gas natural más competitivo del mundo. Lo racional es que México, al estar al lado de este país, se traiga la molécula de ahí. Nuestro problema es que no estamos en condiciones para reaccionar con rapidez a los cambios abruptos en la oferta y demanda de gas natural; que fue lo que pasó en Texas en febrero de 2021, cuando se dio esta interrupción del suministro y pues en México hubo problemas de abasto en electricidad, con precios disparados para la CFE”.

Al respecto, Oscar señala que el país no está preparado para esta clase de circunstancias atípicas. Bajo su perspectiva, no está mal depender de un único proveedor, lo malo es que no se tengan proveedores alternativos en momentos de crisis. Y esa es una importante vulnerabilidad de México en cuanto a su seguridad energética. La solución es disponer de más días de inventario, con mayor capacidad de almacenamiento.

“Aunque en 2018 se lanzó la política de almacenamiento, que aspiraba a que se tuvieran alrededor de cinco días de almacenamiento para mediados de 2020, nunca se consiguió. Hoy lo único que hay son proyectos para desarrollar

este almacenamiento, que puede ser cavernas salinas o yacimientos agotados. Actualmente solo hay tres terminales de almacenamiento y propiamente son para gas natural licuado (GNL).

Si nos comparamos con los países europeos, éstos tienen prácticamente tres meses de almacenamiento de gas natural. Austria tiene un año, España tiene poco más de un mes y México no llega ni a los tres días. Ahí hay una vulnerabilidad bien grande que se debe atender”.

Finalmente, Oscar Ocampo señala que el empleo de gas natural en México claramente tiene una tendencia de mayor demanda, con más de una década al alza. Por lo cual, es urgente que se hagan inversiones en almacenamiento y en más ductos, para llevar la molécula a las regiones donde hoy no se cuenta con el recurso.

“El gas natural en México tiene un futuro muy prometedor. Este energético se consolidará en los siguientes años como el combustible esencial para México, como el motor de la generación eléctrica. El consumo de gas natural irá incrementándose conforme las empresas comiencen a cumplir con sus compromisos de reducción de emisiones, así como para el tema de la movilidad en las grandes ciudades”, puntualiza el coordinador de energía del IMCO.

Gas Natural Vehicular

Además de las áreas de oportunidad anteriormente mencionadas para el desarrollo del gas natural en México, se tiene el uso de este energético como combustible para vehículos, en sustitución de la gasolina y el diésel.



...Si nos comparamos con los países europeos, éstos tienen prácticamente tres meses de almacenamiento de gas natural. Austria tiene un año, España tiene poco más de un mes y México no llega ni a los tres días. Ahí hay una vulnerabilidad bien grande que se debe atender”.

Oscar Ocampo, coordinador de Energía para el IMCO.



Hoy tenemos que convivir con los vehículos actuales de gasolina o diésel, pero estas unidades actuales tienen la alternativa de usar un combustible de transición, que es el gas natural, el presente y futuro del sector automotriz. Hoy tenemos esta forma de empezar a mitigar la contaminación, entonces veo un futuro inmediato viable y requerido”.

Andrés Bayona, presidente de la AMGNV.



En este sentido, el gas natural se está implementando en el parque vehicular para reducir las emisiones contaminantes, en lo que se transita hacia la electromovilidad, o hacia el hidrógeno. Al respecto, Andrés Alfonso Bayona, presidente de la Asociación Mexicana de Gas Natural Vehicular (AMGNV), comparte con los lectores de **Energía Hoy** una panorámica de este rubro.



Andrés Alfonso Bayona
Presidente de la Asociación Mexicana
de Gas Natural Vehicular (AMGNV)

“A modo de contexto, entre 1999 y 2019, se construyeron alrededor de 50 estaciones de gas natural vehicular (GNV) en México. Ahora, entre 2020 y el 2022, estamos rondando en la consecución de 100 estaciones de servicio. Significa que, en tan solo dos años se duplicó el crecimiento en esta infraestructura, de lo que se hizo en dos décadas y, de acuerdo con nuestras estimaciones, en 2023 podríamos contar con 150 estaciones de servicio para GNV”.

Bayona Insignares, también presidente de la firma Promotora Energética E3, señala que actualmente el GNV tiene presencia en 18 estados de la República, con perspectiva para crecer a 21 estados en el corto plazo, con los proyectos están en curso. Asimismo, existen distintos talleres vehiculares asociados a la AMGNV en todo el país, los cuales están especializados en la conversión de gasolina y diésel a gas natural.

“En cuanto al número de vehículos, con la conversión actual y con todo lo que se ha hecho, aproximadamente hay entre 65 mil y 70 mil automóviles que ya disponen de gas natural en México. El número varía porque continuamente se tiene entrada y salida de vehículos, por lo que habrá unidades que aún no están en las estadísticas. Pero se está teniendo fuerte presencia en el ámbito de autobuses, tractocamiones, con importantes flotillas en ciudades como Puerto Vallarta, Guadalajara y Monterrey”.

Andrés Bayona señala que se tienen dos opciones para la adquisición de esta clase de vehículos. El primer caso se refiere a las unidades dedicadas, las que son de fábrica, donde se está teniendo mucho empuje en los tractocamiones, con varias marcas automotrices con operación en México.



“La otra alternativa que tenemos es la conversión de gasolina a gas natural, en la cual se instala en el vehículo un tanque de almacenamiento de gas natural comprimido, a la par de realizar pequeñas adecuaciones al motor en cuanto a los inyectores, con una nueva computadora a bordo. Es muy sencillo el proceso de conversión, y este puede durar tan solo ocho horas. Un auto puede entrar al taller a las 08:00 am y a las 5:00 pm ya tendrá sus instalaciones, su tanque y reductores de presión, etc.”.

Para el tema de diésel, también se tiene la opción de convertir a gas natural, con un proceso más lento, y del cual no se sustituye completamente al diésel con gas. Situación que sí ocurre con la gasolina, la cual es sustituida al 100% por GNV.



Por otra parte, Andrés Bayona confirma que el uso de gas natural en vehículos tiene distintas ventajas económicas, ecológicas y de seguridad.

“Primero hablemos de costo, de cuánto vale un litro de gasolina hoy, pues ronda entre los 22 y 24 pesos, y hasta más si es gasolina premium. De hecho, la gasolina regular está subsidiada, y debería estar entre 30 y 36 pesos mexicanos. En cambio, el precio de venta del gas natural vehicular se encuentra entre los 12 y 13 pesos, dependiendo de la zona del país. Entonces, el ahorro por sustituir gasolina con diésel es cercano a un 50%, por lo que sí es económicamente viable”.

En torno a la ecología, el gas natural en combustible es mucho menos contaminante que la gasolina y el diésel, al ser más liviano que el resto de los hidrocarburos, con una composición de un carbono y cuatro hidrógenos (CH₄).

“En cuanto a la seguridad, tenemos ya normas vigentes, implementadas en los procesos de infraestructura, en los procesos de llenado, en toda la cadena del negocio, con los elementos de alta resistencia, con equipos y especializados; que a la postre que permiten una operación segura. Esos son los aspectos más importantes para el uso del gas natural vehicular y por qué es tan beneficioso”.

Y sobre todo en los temas económico y de seguridad energética, Andrés Bayona señala que el gobierno puede aprovechar este recurso a nivel federal, pues el GNV es parte de la solución integral para disminuir la importación de combustibles fósiles desde EU.

“Al tener esta opción de gas natural, somos parte de la solución, de sustitución de la importación de combustibles líquidos refinados. Creo que es también importante para el gobierno, una alternativa interesante, el poder encontrar en el gas natural un combustible vehicular en este caso sustituto [...] Nosotros sentimos que



CURSO PRESENCIAL

Código de Red 2.0

Lo que debes saber de las actualizaciones aplicables en el aspecto regulatorio y técnico.

En este curso presencial de 8 horas, dividido en dos sesiones, conocerás las modificaciones en los procesos de implementación para el cumplimiento de las obligaciones de los Centros de Carga en Media y Alta Tensión.



Conoce más detalles escaneando el código



traemos una sobrerregulación, nos piden y nos exigen de todo, lo cual retrasa proyectos; digamos, sin ser laxos, porque finalmente se requiere normar, pero se necesita la agilidad en aprobación de proyectos para detonar en definitiva el mercado”, indica Andrés Bayona.

En palabras del presidente de la AMGNV, hoy es imposible cambiar los 50 millones de vehículos de gasolina y diésel a la electromovilidad de un día para otro, pues ese proceso tardará muchos años, por la falta de infraestructura, de vehículos y por los altos costos.

“Hoy tenemos que convivir con los vehículos actuales de gasolina o diésel, pero estas unidades actuales tienen la alternativa de usar un combustible de transición, que es el gas natural, el presente y futuro del sector automotriz. Hoy tenemos esta forma de empezar a mitigar la contaminación, entonces veo un futuro inmediato viable y requerido”, finaliza Andrés Bayona. ♣

- Mientras que en **2005** el consumo promedio diario de GN en México fue de **5 mil 89 MMpcd**, en los primeros nueve meses de 2021 se incrementó a **8 mil 265 MMpcd**.
- Entre enero y septiembre de **2021**, el país consumió un promedio de **5 mil 350 MMpcd** para generar electricidad. Esto equivale a dos terceras partes (**64.7%**) de la demanda nacional.
- De **45** países analizados por la IEA en **2019**, México fue el quinto país que empleó la mayor proporción de gas natural (**37.4%**).
- En un plazo de **14** años, la producción de gas de lutitas en EU se incrementó **mil 329%** al pasar de **1.99 MMMMpc** en **2007** a **28.43 MMMMpc** en **2020**.
- Entre **2000** y **2021** las importaciones de gas natural desde Estados Unidos crecieron a una tasa promedio anual de **15.5%** al pasar de **105 mil 520 MMpc** en **2000** a **2.17 MMMMpc** en **2021**.

Fuente: IMCO



energíahoy

LA MEJOR REVISTA ESPECIALIZADA EN EL SECTOR ENERGÉTICO EN MÉXICO

SÍGUENOS



www.energíahoy.com

¿CÓMO CONTRATAR GAS NATURAL O CONECTARME A UN DUCTO PARA CONTAR CON EL SERVICIO?



Ana Laura Ludlow
Vicepresidenta Comercial
de Engie México

A pesar de tenerlo disponible hace ya varias décadas, la cultura del gas natural aún es relativamente nueva

Justo el título de este artículo es una de las preguntas que con mayor frecuencia escucho cuando participo en reuniones con industriales. Y es que, aunque pareciera que el uso del gas natural en este sector es algo ya muy arraigado, la velocidad con la que la infraestructura se ha desarrollado no es la misma en todos los estados y tampoco en las diferentes ciudades. Por lo que la cultura del gas natural, a pesar de tenerlo disponible hace ya varias décadas, es todavía algo relativamente nuevo.

Antes de entrar en materia sobre qué debes hacer cuando te interesa migrar al gas natural, me gustaría dar un paso atrás y explicar, ¿por qué es una buena idea considerarlo?

Beneficios del uso del gas natural para industria:

- **Es el combustible de la transición energética, el más amigable con el medio ambiente y que permite reducir las emisiones de carbono a la atmósfera**
- **Su uso es seguro. Al ser más ligero que el aire, en caso de pérdida se disipa y es más difícil que alcance una concentración que pueda resultar explosiva**
- **Reduce costos de operación y mantenimiento. Su combustión es más limpia y elimina los residuos sólidos (hollín)**
- **Es más barato que otros combustibles. De acuerdo con información pública de CENAGAS para el mes de agosto 2022 en energía es 80% más barato que el diésel y 40% que el combustóleo.**

Entonces, ¿de qué depende que pueda tener acceso al gas natural?

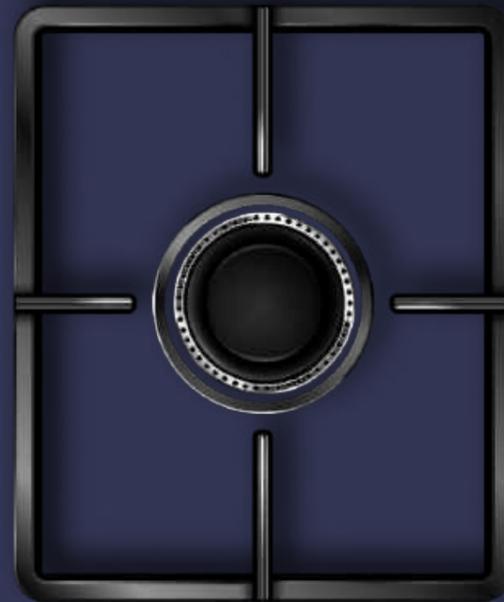
Al ser un combustible en estado gaseoso, la manera más eficiente de transportarlo es por ductos. En el país contamos con una amplia red de ductos de transporte de gas. Si tu consumo es significativo puedes pensar en interconectarte directamente a uno de estos gasoductos.

En algunos estados del país se cuenta con distribuidoras de gas natural o infraestructura de última milla, como algunos pueden conocerlo, y son quienes conectándose a esos grandes ductos de transporte llevan hasta la puerta de las casas, comercios e industrias las redes de gas natural para los usuarios finales.

Para saber si en tu ciudad existe este servicio puedes consultar la página de la Comisión Reguladora de Energía (CRE) y los sitios web de los diversos proveedores de este servicio. Pero si ya sabes que en tu colonia o parque industrial si hay gas natural, ¿cuál es el siguiente paso?

La respuesta depende del tamaño de tu consumo

Por regulación, aquellos clientes que consumen al año menos de 5,000 joules pueden contratar como usuarios menores el servicio integral: molécula, transporte y distribución a través de los permisionarios de las diferentes zonas. Para que puedas tener una referencia, equivale aproximadamente a un consumo de factura mensual de gas LP o cierto monto de facturación mensual de diésel.



Si tu consumo es mayor, entonces debes realizar tu contrato a través de una comercializadora. En la página de la CRE también puedes encontrar las empresas que cuentan con uno de estos permisos y que podrán cotizarte la venta de molécula y lo necesario para recibirla en tu planta: transporte, fuel y distribución, según sea el caso.

Calidad de gas y pago adecuado

Todos los combustibles tienen un poder calorífico que depende de su composición. Es el mismo caso del gas natural. En la práctica se traduce en la necesidad de adecuar los equipos para su uso. Esto se conoce como calibración y es el cambio o ajuste de las espigas para tener la mejor combustión y hacer eficiente su consumo.



El gas natural es facturado por la energía real que contiene y usas. Tendrás independientemente de con quien lo contrates un medidor que registrará su consumo y mensualmente se realizará el cálculo de la energía que contiene dicho gas para poder emitir tu facturación. Para llevar a cabo este proceso se cuentan con sistemas de cromatografía que además de permitir conocer la calidad del gas y asegurar que cumpla con la norma, también facilitan conocer la energía que contiene y así pagar por lo que utilizas.

También debes considerar que los distribuidores de gas natural solo llegarán hasta el límite de tu predio con la red por lo que, en el análisis para migrar a su uso, debes considerar el costo de la instalación interna, que son las tuberías, válvulas y accesorios necesarios para llevarlo desde la Estación de Regulación y Medición (ERM) que te instalen hasta los aparatos de consumo en tu planta.

Estas instalaciones deben ser realizadas de acuerdo con la norma vigente y dictaminadas por una Unidad Verificadora. Aunque esto pudiera parecer algo engorroso, te permite tener la tranquilidad de que cuentas con todo lo necesario para hacer un uso seguro del gas y que tanto tú, como tus colaboradores y tus equipos no corren ningún riesgo. Estos dictámenes son solicitados también por Protección Civil, casi siempre para el trámite de las licencias de funcionamiento.

Te recomiendo entonces que cuando estés evaluando el cambiar a gas natural tengas contemplado esta parte de la inversión. Dependiendo del ahorro que tengas entre el combustible que hoy usas y el gas natural será la velocidad con la que puedas recuperarla, pero casi siempre es alrededor de un año, por lo que vale la pena evaluarlo como un proyecto de mejora de costos.

¿Qué tienes que evaluar al firmar un contrato?

Al igual que cuando se firma un contrato de energía eléctrica o Power Purchase Agreement (PPA) hay algunos puntos que tomar en cuenta:

Esquema de venta de la molécula:

¿Qué tanta flexibilidad te brinda la oferta del comercializador?

Dependiendo de tu proceso, es posible que conozcas muy bien cuánto gas consumes diario, semanal o mensualmente y puede ser que este consumo sea muy estable o que por temas de estacionalidad o proceso tu consumo pueda ser muy variable.

La oferta que te presenten debe ajustarse de la mejor forma posible a tu consumo y darte la mayor certeza y flexibilidad para que no pagues un gas que no ocupas o que limiten tu consumo o te penalicen en caso de consumir más.

Muchas empresas suelen “nominar” su gas, que no es más que avisarle con anticipación a tu proveedor cuánto gas estimas usar. El plazo de estimación puede ser anual, mensual, diario o incluso dentro del mismo día.

Pero también existen opciones donde puedes pagar por lo que consumes sin necesidad de nominar o exponerte a penalidades por variación en tu consumo. Esta parte es importante que sea claro no solo para quien compra el gas, sino para los encargados de producción, de manera que responda de forma óptima a tus necesidades y puedas obtener el mayor ahorro posible.



Costos de transporte y distribución

Estos costos son regulados y se cobran con tarifas públicas dependiendo de tu consumo. Dependiendo donde te encuentres ubicado puedes tener acceso a esta información en la página de la CRE o de tu distribuidor. Cuando te presenten la oferta es importante que conozcas estos costos y los consideres en el comparativo total de tu factura.

Cuando se tiene que ampliar la red de gas natural para llegar hasta tu planta puede haber costos de conexión. Es importante que preguntes si te aplica y qué opciones de pago puede haber.

Toma en cuenta que si hay que desarrollar infraestructura nueva para llegar a tu planta, es importante considerar el tiempo que tomará la obtención de permisos por parte del permisionario para hacer estas extensiones.

Plazo del contrato

Cuando realizas tu contrato directamente con el distribuidor, estos suelen ser de 12 meses con opción a renovación.

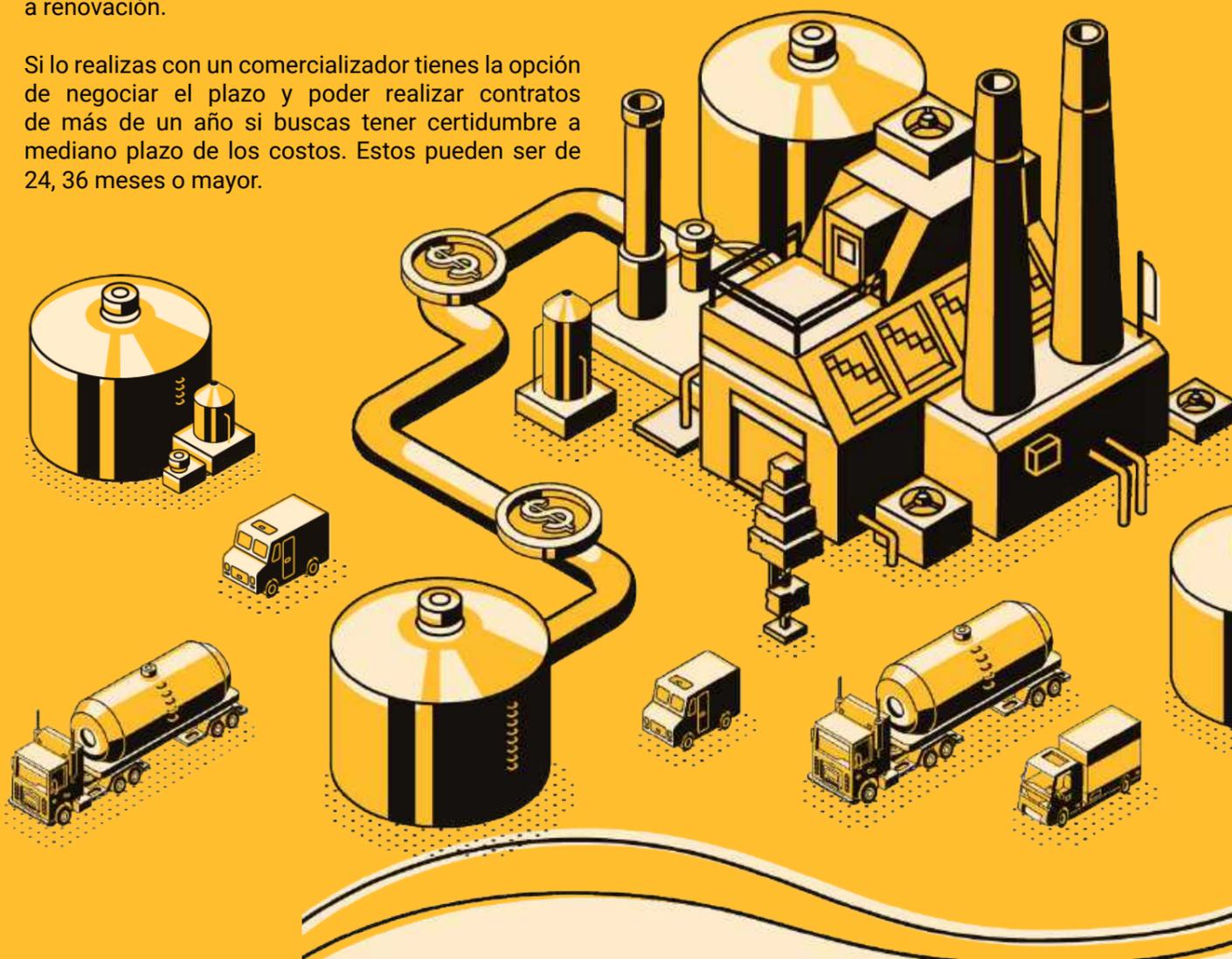
Si lo realizas con un comercializador tienes la opción de negociar el plazo y poder realizar contratos de más de un año si buscas tener certidumbre a mediano plazo de los costos. Estos pueden ser de 24, 36 meses o mayor.

Garantías

Cuando realizas una contratación de gas natural se solicita presentar una garantía de consumo que dependiendo del permisionario podría ser del equivalente a dos meses de consumo. Normalmente, estas garantías pueden ser fianza, carta de crédito o depósito en efectivo. Es importante que también lo consideres en tus análisis.

Para finalizar quisiera enfatizar que si eres de los afortunados de tener una red de gas natural cercana vale la pena que consideres seriamente el aprovecharlo. Hoy no todos los estados y ciudades cuentan con esta alternativa y se vuelve una real ventaja competitiva. No solo para mejorar tus costos e incrementar tus márgenes sino también para poder competir con empresas extranjeras o exportar tus productos.

Tenemos una gran oportunidad con la regionalización de las cadenas productivas, no la dejemos pasar.



Green tology™

POR UNA CULTURA SOSTENIBLE,
SUSTENTABLE Y DE
RESPONSABILIDAD SOCIAL.

SÍGUENOS EN:



greentology.life

TECNOLOGÍA FOTOVOLTAICA PARA TODOS

JUAN CARLOS CHÁVEZ

Las tendencias de compra-venta en innovaciones solares actualmente tienen un gran potencial en México y el mundo dado sus accesibles costos para los usuarios finales

Los paneles solares experimentan una bajada significativa de precio desde hace ya varios años. Esto posibilita notablemente su implementación a distintas escalas, desde el uso doméstico hasta el industrial. En consecuencia, la opción de la generación eléctrica vía la tecnología fotovoltaica se adhiere de manera importante a las matrices energéticas en diferentes países alrededor del mundo.

Así, la emergencia climática que hoy enfrenta el planeta está repercutiendo en la adopción acelerada de la generación energética renovable por parte del sector privado, de gobiernos y de agrupaciones civiles. Y como se mencionó con antelación, la premisa anterior aplica para todo el orbe, pues la energía limpia dejó de ser una moda de unos cuantos, para convertirse en un *'must'* dentro de las políticas gubernamentales y empresariales.

En este sentido, la energía solar fotovoltaica hoy tiene un fuerte empuje para su desenvolvimiento, impulso que se da inclusive desde el ámbito social debido a que, esta alternativa para la generación eléctrica se torna más y más accesible conforme avanza el tiempo.

Caída de precios, multifactorial

Para ahondar en la materia, **Energía Hoy** conversó con Jaït Castro Posadas, presidente de la Asociación Mexicana de la Industria Fotovoltaica (AMIF):

“La respuesta en corto tiene que ver con la curva de oferta-demanda. Se tienen paneles solares más baratos porque esta economía de escala se ha ido desarrollando y en consecuencia, los precios han bajado. Si ponemos un poco más de contexto, también se tiene el concepto de paridad de la red, cuando cruza el costo de producir energía por fuentes renovables, particularmente la fotovoltaica, respecto de lo que cuesta consumir directamente de la red, y en México llevamos ya varios años cruzando ese umbral; y no solo en México, sino en un gran número de países”.



Jaït Castro Posadas, presidente de la Asociación Mexicana de la Industria Fotovoltaica (AMIF)

El estudio ‘Evaluating the Causes of Cost Reduction in Photovoltaic Modules’, realizado por Massachusetts Institute of Technology (MIT), señala que en las últimas cuatro décadas (ejercicio de estudio: 1980-2012), el precio de los paneles solares se ha reducido en un 97 por ciento; derivado de distintos factores, como más políticas públicas en favor de las renovables. Así como una evolución tecnológica que dota de mayor eficiencia a las celdas solares, para producir más electricidad con menores exposiciones a la luz solar.

“También se ha logrado que la tecnología sea más eficiente, sin particularmente agregar muchas más innovaciones. Hoy vemos opciones, como por ejemplo, el Topcon; la tecnología de HJT, o la Multi Bus Bar (MBB) y otras tantas. En realidad, con pocas adiciones sobre la base que ya se tiene, se logran mejores eficiencias que deriva en un costo que no vuelve a ser prohibitivo, sino al contrario, que va con esta tendencia”.

Asimismo, Jaït Castro señala que otro de los factores es la transportación de insumos y productos finales que, si bien a veces tienen extensos recorridos desde diversas latitudes, la optimización en las cadenas de suministro coadyuva en gran medida.

“Hay que recordar que, la mayor parte de los módulos fotovoltaicos o de las piezas para ensamblarlos en diversos países vienen de China. Ha habido colapsos en el tema de las cadenas de suministro,

por factores externos; pero a últimas fechas eso se viene normalizando. Entonces, el costo de la parte logística también está a la baja, con niveles más asequibles. Todo ello en conjunto, resulta en un costo total reducido para el consumidor final”.

Compromiso climático

Otra de las razones que suman en la disminución de los costos de los sistemas fotovoltaicos es que, la masificación de esta tecnología está en sintonía con una mayor conciencia en torno al calentamiento global. Hoy, la sociedad tiene presente los estragos del cambio climático, por lo que está buscando la manera de contribuir en su mitigación de emisiones de carbono, en la medida de lo posible.

Como efecto colateral, las empresas y organizaciones también están implementando más innovación para reducir su huella de carbono al momento de operar. Entre estas medidas está el consumo de energías limpias, para lo cual la solar fotovoltaica tiene ya una gran aceptación.

“A nivel de empresas, creo que vamos por el camino correcto, quizá no necesariamente a voluntad propia, puesto que nos ha ido llevando el tema de la urgencia del cambio climático. Hoy, las empresas se suman a las estrategias ‘Environmental, Social and Governance’ (ESG), que involucra estos tres pilares: medio ambiente, gobernanza e impacto social”.



Jäit Castro indica que, este tipo de reportes hacen a las compañías más atractivas para atraer inversión, y si éstas desean una mayor participación en los mercados, nacionales e internacionales, pues deberán intensificar la adopción de este tipo de soluciones en favor del medio ambiente.

Evolución e involución

El presidente de la AMIF señala que, inicialmente la adopción de la generación eléctrica con energía solar fotovoltaica fue un tema de índole económico, y lo seguirá siendo. El costo eléctrico fue y siempre será una variable importante, que de una u otra forma aceleró la adopción de esta clase de tecnologías, para las empresas particularmente; además de lo que ha venido haciendo el usuario final con los techos solares, quien es el que ha procurado la mayor aportación a una transición energética efectiva, y no tanto los grandes proyectos.

“Desde 2007 formalmente se comenzaron a tener en México las primeras instalaciones, y hubo un despliegue importante a partir de la publicación de la Reforma Energética del 2013. A partir de ahí, se generó un boom, principalmente en el sector residencial. En 2017 se dio un segundo pico importante, cuando entró un nuevo esquema tarifario, sobre todo para la media tensión, con nuevas disposiciones sobre la contribución de la generación distribuida (GD)”.

Al poco tiempo, refiere Jäit Castro, hubo una contracción, particularmente por el tema regulatorio, con los posibles cambios en la Ley de la Industria Eléctrica. A ello se le adhirió el periodo pandemia, con el confinamiento social. No obstante, el empleo de energía solar está regresando con nuevos bríos, al menos en el ámbito de la generación distribuida.

“En la parte de los proyectos grandes, a nivel *utilities* y demás, el panorama solar fotovoltaico sí está más accidentado, pues no se ha retomado lo que se vino haciendo. Pero estrictamente hablando de generación distribuida, esta va repuntando y vemos con buenos ojos lo que se avecina en los próximos meses, con un crecimiento sostenido”.

Más techos solares y almacenamiento

Con respecto a las áreas de oportunidad para una mayor implementación de energía solar fotovoltaica, el presidente de la AMIF afirma que, a nivel país se requiere atender dos aristas, que tienen que ver con la seguridad energética y con construir una matriz energética más limpia. En estos tópicos, el directivo profundiza en las bondades de los techos solares y la generación en colectivo.

“Se debe tener una política que realmente impulse la adopción de los techos solares. Hoy existe una regulación, que es perfectible, como todo, pero hay una gran deuda en el tema de la generación en colectivo. ¿Por qué? Hay que recordar que, no todos tienen un techo independiente, la gente que vive en un edificio, por ejemplo, no tiene un techo propio, pero, no por ello deben estar sin posibilidades de generar su propia energía. Entonces, la generación en colectivo es algo que tiene que retomarse, pues las personas deben tener el derecho de decidir en cómo participar en cuanto a su consumo energético”.

“

...se tiene el concepto de paridad de la red, cuando cruza el costo de producir energía por fuentes renovables, particularmente la fotovoltaica, respecto de lo que cuesta consumir directamente de la red, y en México llevamos ya varios años cruzando ese umbral”.



“

Se debe tener una política que realmente impulse la adopción de los techos solares. Hoy existe una regulación, que es perfectible, como todo, pero hay una gran deuda en el tema de la generación en colectivo. [...] no todos tienen un techo independiente, la gente que vive en un edificio, por ejemplo, no tiene un techo propio, pero, no por ello deben estar sin posibilidades de generar su propia energía”.

Por otra parte, desde el punto de vista normativo, Castro Posadas aborda el ámbito del almacenamiento, dado que ya existen soluciones que se comercializan con estas nuevas características desde la instalación del sistema fotovoltaico.

“La verdad es que nuestra regulación no refiere de manera clara lo relacionado con el almacenamiento en los diferentes rubros. Si nos vamos a gran escala, en el Mercado Eléctrico Mayorista (MEM), por ejemplo, en temas de soporte a la red, servicios conexos, se debería tener un mayor énfasis en almacenamiento.

Para los residenciales, para los comerciales, los de generación distribuida, podría pensarse inclusive en tarifas de inyección a la red que justifiquen la conveniencia de tener estos sistemas, para inyectar o dejar de consumir en ciertos periodos. Recordemos que tenemos tres metodologías de contraprestación, pero más del 98% se concentra en el Net Metering (medición de la energía inyectada por un sistema fotovoltaico a la red eléctrica)”.

Estandarización y normativa

A estas variables, el titular de la AMIF le añade la materia de profesionalizar el sector, con los tres estándares de competencia que existen, uno relacionado al tema de ventas, otro al de instalación y otro de supervisión. Sin mencionar el nuevo estándar que se está gestando para abordar el diseño y mantenimiento de los sistemas fotovoltaicos.

“Las instalaciones deben ser verificadas por un tercero, que realmente valide que están hechas conforme a la norma, que cumplen con todos los requerimientos. Esa es una laguna gris que tenemos. Los que están en baja tensión, particularmente los que no caen tampoco en lo que se define como lugares de concentración pública, pues no son sujetos de revisión por una unidad de verificación de instalaciones eléctricas (UVIE)”.

En este sentido, Jäit indica que, al no haber una observancia, hay muchas cosas que se hacen mal en la práctica, desde montajes hasta conexiones, lo que puede derivar en accidentes que comprometan la seguridad de las personas y de la propia infraestructura.

“Por otro lado, también hay equipos que se comercializan en México con certificaciones que no corresponden con las disposiciones administrativas de carácter general, sobre todo en el tema de acoplamiento con la red. Por ejemplo, equipos con certificación IEC no podrían comercializarse ni instalarse, debido a que la norma específica en el país es la certificación UL, y eso está sucediendo ahora. En esta observación, me refiero a la vigilancia de los parámetros en la calidad de la energía, particularmente de la NOM 001 que tiene que ver con las instalaciones eléctricas y el Manual de Interconexión”.

Finalmente, otra arista que encuentra Jäit Castro es a través de la modificación de la ley para las tarifas DAC (Doméstica de Alto Consumo), en pro de incrementar el límite de lo que se considera generación distribuida, pasándolo de .5 a 1 megawatt, lo que tendría un impacto importante en la adopción de más energía solar fotovoltaica.

“Para los grandes consumidores, con consumos importantes, el límite llega a ser demasiado bajo, al grado que la contribución que podrían tener en solar es marginal, por debajo de un 15% inclusive. Entonces, la fotovoltaica en esos casos de pronto compite con otras alternativas, como podría ser una cogeneración, o ir al MEM. Insisto, mover o desplazar ese límite un poco más arriba, podría tener un beneficio importante para nuevos adoptantes, con centros de carga de mayor volumen”.

Retorno de inversión

Otro tema importante en la disminución del costo de los paneles solares y en su acelerada implementación es el retorno de inversión que, relativamente puede ser en cortos lapsos, si se considera que los ahorros monetarios comienzan a darse desde la instalación de estos equipos.

“La tarifa más rentable donde vas a tener el retorno de inversión más expedito, pues está en la DAC, donde en realidad vas a tener períodos inclusive por debajo de un año. Es muy rápido el retorno de inversión. En tarifas residenciales, hay que recordar que el impacto que tiene el subsidio

a la energía juega un poco a favor y en contra. A favor, cuando no tiene sistemas fotovoltaicos o generación distribuida integrada; y en contra, porque a final de cuentas, el tener ese subsidio hace que el kilowattora sea un tanto más económico y en consecuencia, te empuja el retorno de inversión más adelante”.

Pensando en los casos extremos, Jait ejemplifica con la tarifa 1F, que se tiene en el norte del país, donde los retornos de inversión se pueden tener en un periodo de seis a siete años, que a final de cuentas son bastantes asequibles, pues se trata de residencias con compras de contado. Pero, si se recurre a un arrendamiento, a un financiamiento, evidentemente el retorno inversión llegará mucho después.

“En el caso de los de media tensión, vemos retornos de inversión entre los tres y los cinco años, donde se invoca el beneficio que refiere la Ley del Impuesto sobre la Renta, de la deducibilidad al 100 por ciento. Entonces vemos que, en todo el abanico de opciones para los diferentes usuarios finales, hay posibilidad de tener un retorno de inversión en tiempos bastante atractivos”, finaliza el presidente de la AMIF. ♣

- El ciclo de vida de un panel solar va de 25 a 30 años.
- El precio de instalación de un kit básico de dos paneles solares puede rondar desde los 20 mil pesos.
- Un panel solar se adquiere desde mil 500 pesos, en tiendas departamentales o en línea. Los precios varían de acuerdo con el tipo de tecnología y de su potencia en watts.
- El mega proyecto ‘Ciudad Solar’ en la Ciudad de México comprende la instalación de 849 módulos solares en los techos de la Central de Abastos.



acclaim energy[™]
STRATEGIC ENERGY MANAGEMENT

**#1 EN CONSULTORÍA
DE ENERGÍA EN
MÉXICO**

**NUESTROS CLIENTES
AHORRAN UN
PROMEDIO DEL
10% AL 25%
DE ENERGÍA**

¡SÍGUENOS EN REDES SOCIALES!

/AcclaimenergyMx   

www.acclaimenergy.com.mx

REPORTE MENSUAL

Suscríbete a nuestro reporte y recibe noticias e información actualizada de los temas más importantes en energía.

**ENFOQUE
EN ENERGÍA**



Escucha nuestro Podcast cada Lunes
Expertos en negocios, tecnología, gestión de riesgos y ahorros de energía.

LO MÁS RECIENTE: TEMAS Y SOLUCIONES



FUTURO DEL TELETRABAJO: EL ENCUENTRO DE DOS VISIONES

Un estudio de la firma KPMG afirma que **58%** de los trabajadores en México señalan que estarían dispuestos a cambiar de empleo si su empresa dejara de ofrecer la modalidad de teletrabajo. Además, **40%** reconoce que la rotación del personal y el ausentismo han disminuido en este esquema de trabajo

El teletrabajo ha cambiado la forma en que el mundo laboral se conduce hoy en día. “Reglas 2022 para el teletrabajo. El encuentro de dos visiones” es el estudio más reciente de KPMG en México, firma multidisciplinaria que provee servicios profesionales de Auditoría, Impuestos, Legal y Asesoría, en el cual se contrasta la visión de empresas y colaboradores con respecto a los beneficios que ofrece a ambas partes el esquema de teletrabajo, adoptado a raíz de la COVID-19, pero que permanecerá en diferentes medidas con un porcentaje significativo de compañías en nuestro país.

Como primer dato relevante, el estudio revela que **58%** de las personas que colaboran estarían dispuestas a cambiar de trabajo si su organización dejara de ofrecer este esquema o si otra compañía les ofreciera mayores beneficios relacionados con el trabajo a distancia (**53%**).

Ante cambios inminentes en la forma de trabajo mediante la adopción del teletrabajo, resulta necesario evaluar si las empresas se han apegado a las disposiciones incluidas recientemente en la Ley Federal del Trabajo, así como el nivel de preparación para adoptar las medidas propuestas en el proyecto de NOM-37-STPS-2022 – “Teletrabajo- condiciones de seguridad y salud en el trabajo.”





Resulta relevante, que uno de los requisitos propuestos para evitar riesgos psicosociales consiste en contar con mecanismos para la atención de casos de violencia familiar, sin embargo, los resultados del estudio reflejaron que **70%** de las empresas carecen de un mecanismo de atención específico para casos de violencia familiar para personas que trabajan en una instalación distinta a la del centro de trabajo, como se propone en el proyecto de NOM-037 para regular el teletrabajo en materia de seguridad y salud.

En el mismo sentido, las organizaciones deben garantizar el derecho a la desconexión, ya que la legislación laboral protege a los teletrabajadores en



este aspecto; sin embargo, solo **78%** afirma que ha permitido ejercerlo, mientras que únicamente **56%** de los trabajadores aseguran que han podido ponerlo en práctica, marcando una clara discrepancia entre la percepción de ambos segmentos.

Llama la atención que, pese a lo anterior, **85%** de las personas que colaboran aseguran que su calidad de vida ha mejorado con la adopción del teletrabajo, al considerar los siguientes aspectos:

- Evitar traslados (88%)**
- Pasar más tiempo con la familia (71%)**
- Disminución de gastos (68%)**
- Mayor flexibilidad de horarios (59%)**

Paradigmas que se derrumban

96% de quienes colaboran en esquemas de teletrabajo afirman que su productividad se ha mantenido o incluso mejorado y solo **4%** piensa que ha disminuido. Por su parte poco menos de la mitad de las organizaciones (**44%**) consideran que la productividad ha mejorado, **47%** que se ha mantenido y **9%** que ha disminuido.

Al respecto, se reconocen una serie de ventajas que este esquema trae consigo: autogestión, flexibilidad de jornada laboral, traslados innecesarios al centro de trabajo, ahorro de dinero, tiempo, esfuerzo y reducción del impacto negativo al medio ambiente.

Como consecuencia, encontramos que **64%** de las compañías planean mantener el teletrabajo de manera permanente y solo **12%** volverá al trabajo presencial en su totalidad.

“Es posible asegurar que el teletrabajo, lejos de ser la excepción, se ha convertido en la regla, no solo para la mayoría de las compañías, sino también para lo que actualmente buscan las personas que colaboran, ya que, sin duda, permite la cercanía con talento diverso que anteriormente parecía inaccesible; sin embargo, es crucial que ambas partes reconozcan las reglas e implicaciones relacionadas para aprovechar todas las bondades de este esquema de trabajo”, comenta **Olivia Segura, socia de Asesoría en Capital Humano y Gestión del Talento de KPMG en México.**

Normas claras

Respecto a los mecanismos de control establecidos en la reciente reforma a la Ley Federal del Trabajo, se identificó que **78%** de las corporaciones en México sí cuentan con mecanismos de identificación del personal bajo la modalidad de teletrabajo, independientemente de las formalidades legales que se desplieguen en su momento en la Norma Oficial Mexicana 037 (NOM-037), que actualmente está en proceso de evaluación.

No obstante, si bien las empresas cuentan con mecanismos de control de los empleados bajo esta modalidad, se identificó que no existe claridad en las implicaciones del teletrabajo en caso de que los empleados desempeñen sus actividades en un domicilio localizado en otra entidad federativa o, inclusive, el país. Ello resulta trascendente por las implicaciones laborales, fiscales y de seguridad social.

En este sentido, se observa que **45%** de las organizaciones afirman estar al tanto del personal que trabaja en otra entidad federativa y **17%** lo está respecto a aquellas personas que laboran desde otro país, y una minoría (**6%**) desconoce si su personal se encuentra teletrabajando desde otras entidades federativas o fuera del país.



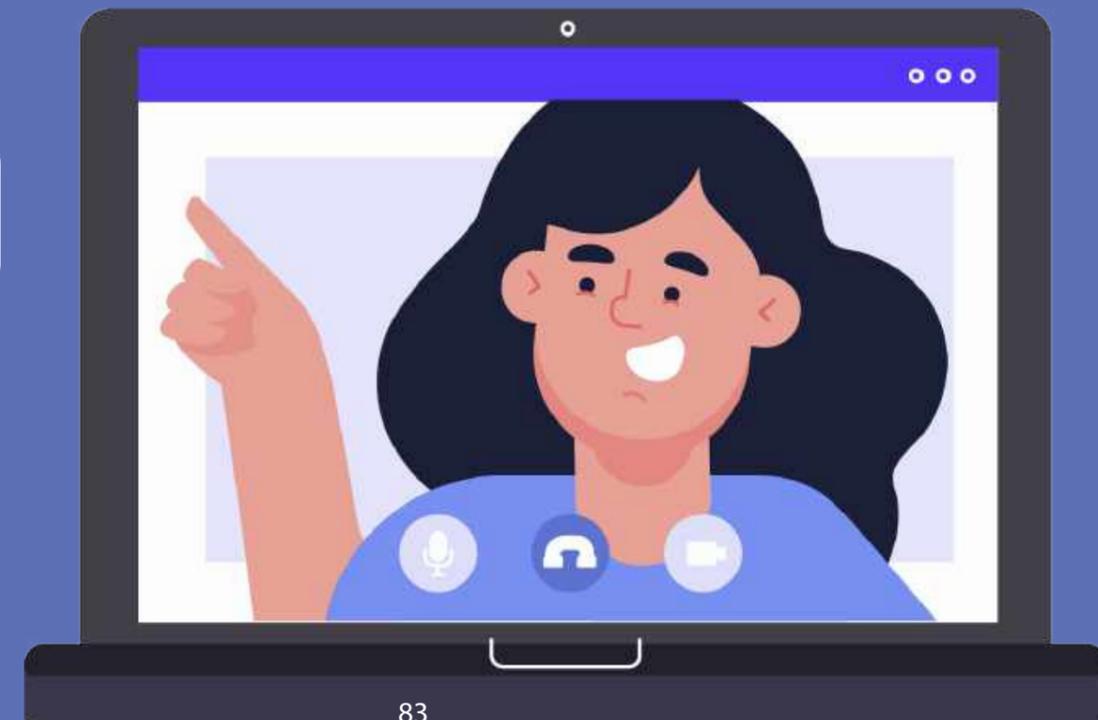
Aplicación de las regulaciones

La legislación laboral establece que las organizaciones deben contar con una política y proceso documentado que defina lineamientos y establezca cómo será implementado el teletrabajo. Positivamente, se observa que **61%** cumple con dicho requisito, mientras que **16%** afirma que se encuentra en proceso de desarrollarlo. Por su parte, la mitad de la muestra de teletrabajadores (**53%**) señalan que conocen o han sido informados sobre alguna política relacionada con el trabajo a distancia.

De igual forma, se considera de vital importancia que las organizaciones informen a sus colaboradores sobre los riesgos asociados al esquema de teletrabajo. En la encuesta se pone de manifiesto que existe un área de oportunidad relevante, ya que **53%** no ha informado a su plantilla sobre este tema, y solo **17%** afirma estar en proceso de hacerlo.

Adicionalmente, se exige a las empresas que provean a sus empleados de las herramientas necesarias para teletrabajar, entre las cuales destacan equipos de cómputo con acceso a redes, software y aplicaciones informáticas, y sillas ergonómicas. Así, observamos que **77%** lo ha hecho, mientras que **74%** de los trabajadores confirman que las han recibido.

“El teletrabajo modifica sustancialmente la forma de colaboración y comunicación entre las organizaciones y empleados, por lo que establecer



reglas claras que otorguen certidumbre sobre las condiciones de trabajo, horarios, lugar de trabajo, capacitación, colaboración y evite cualquier riesgo físico, ergonómico o psicosocial que afecte el desempeño de los individuos e incida en la productividad de las organizaciones es esencial”, destaca Marcela Calderón, socia de Seguridad Social y Servicios Fiscales en Remuneraciones de KPMG en México.

Educar para prevenir

Es indispensable que las organizaciones velen por la seguridad informática de sus activos, así como por conservar en buen estado los equipos, materiales, útiles y mobiliario proporcionado a los empleados. En este sentido, 56% de las compañías encuestadas han establecido y documentado lineamientos para dar mantenimiento a los equipos de cómputo de las personas teletrabajadoras, y, positivamente, 80% de los empleados dicen conocer dichos lineamientos.

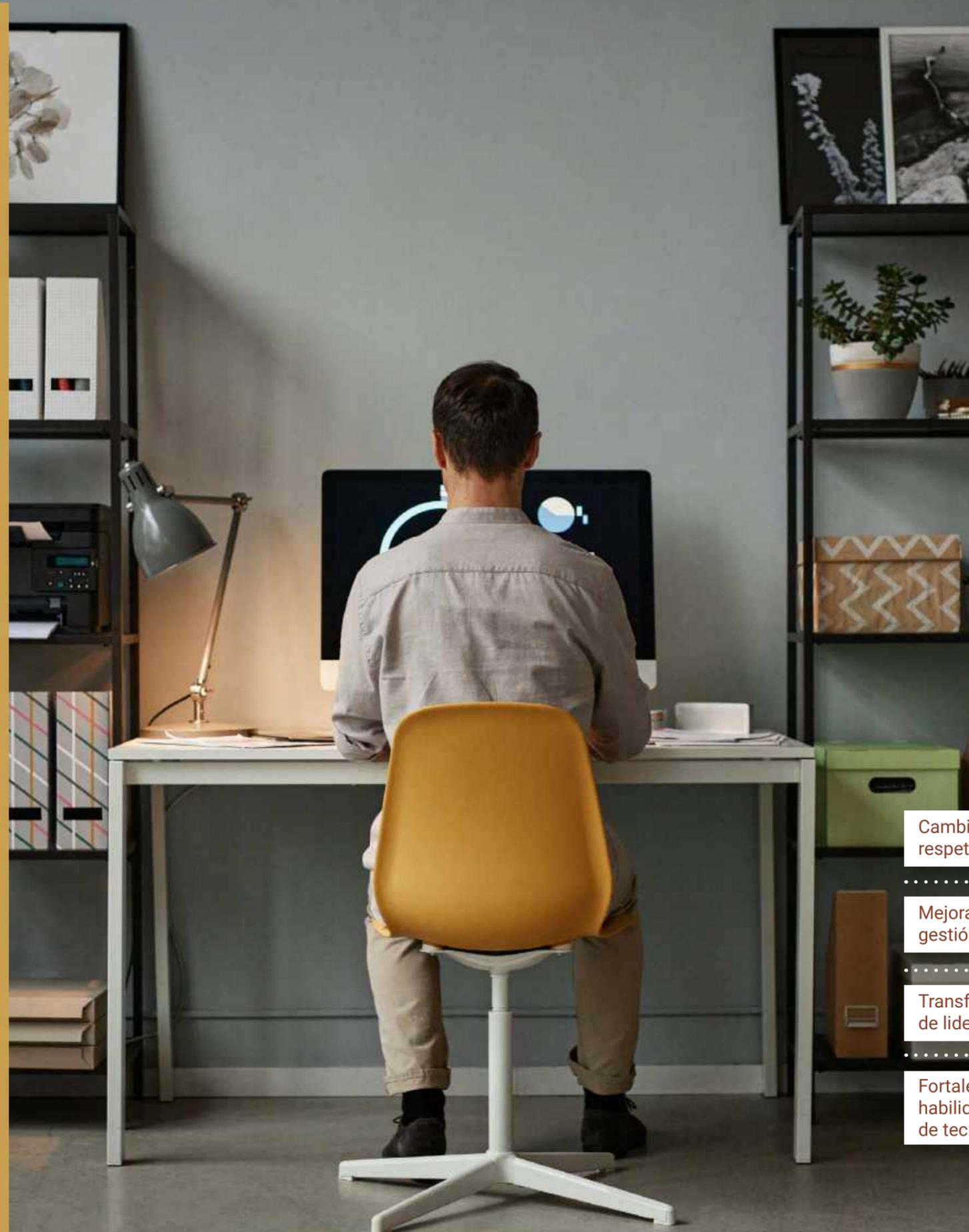
No obstante, respecto a las condiciones laborales, destaca que solo 31% de las empresas afirman haber brindado capacitaciones sobre seguridad, salud y riesgos relacionados con el trabajo a distancia y 42% del personal afirma haber recibido esta capacitación.

Asimismo, tanto las personas teletrabajadoras (85%) como las corporaciones (95%) señalan que el medio de validación más adecuado para vigilar que dichas condiciones sean las adecuadas sería contar con una lista de verificación para que el propio talento las evalúe, descartando así la visita al lugar donde realizan sus actividades.

Bienestar del teletrabajador

Solamente 33% de las organizaciones encuestadas cuentan con un mecanismo que dé seguimiento a los avisos de accidente de trabajo, y 24% con mecanismos de atención a violencia familiar, pero únicamente 15% los teletrabajadores han informado a su empresa sobre alguna alteración de las condiciones de seguridad y salud, violencia familiar o causa de fuerza mayor que impida el desarrollo a distancia de sus actividades.

Aunado a lo anterior, también resulta positivo que 74% de las compañías expresan que estarían preparadas para regresar al trabajo presencial si el personal les informara de alguna alteración en las condiciones de seguridad, salud o violencia familiar que justificara el regreso a las instalaciones. Específicamente, 62% podría reinstalar a todo el personal si fuera necesario.



Por otro lado, de aprobarse la NOM-037 el talento también debe cumplir con ciertas obligaciones dispuestas en la norma, tales como informar a sus empleadores si cambian el domicilio desde donde realizan el teletrabajo, así como si este espacio es adecuado para desempeñar sus labores. Así, 17% de los empleados que han cambiado de domicilio lo han comunicado a la organización, mientras que 5% se ha reubicado, pero no lo ha informado a su empresa y 78% ha permanecido en el mismo domicilio; 82% afirma que su espacio de trabajo cuenta con iluminación y ventilación adecuadas.

Garantizar el derecho a la desconexión

A partir de la introducción de las reglas de teletrabajo que exigen el respeto al derecho a la desconexión digital, se analizó el tipo de medidas que las organizaciones debieran adoptar para garantizar apropiadamente el derecho a la desconexión, por orden de importancia, se consideraron las siguientes: I) cambio cultural respecto a los horarios laborales, II) mejorar las habilidades individuales para la gestión del tiempo, III) cambio en el estilo de liderazgo, iv) adquirir nuevas habilidades en el uso de las nuevas tecnologías de la información y v) adaptación al nuevo modelo para el desempeño de funciones propias de la posición.

En este sentido, la encuesta planteó la percepción de las medidas que deben implementarse, tanto por las organizaciones como por los colaboradores a fin de garantizar el derecho a la desconexión digital.

	Colaboradores	Organizaciones
Cambio cultural en torno al respeto de los horarios	74%	78%
Mejora de habilidades de gestión del tiempo	43%	50%
Transformación del estilo de liderazgo	38%	52%
Fortalecimiento de nuevas habilidades en torno al uso de tecnologías	24%	28%

Disrupción que reúne talento

Buscando que la experiencia del teletrabajo se asemeje al trabajo presencial, se han creado herramientas como el metaverso, tecnología muy reciente y poco probada que solo ha sido adoptada por **18%** de las compañías, en contraste con **70%** del talento que estaría abierto a ponerlo a prueba, pese a que solo 6% de las empresas están planeando su implementación.

Por otra parte, casi la mitad de la muestra de empresas (**49%**) y más de la mitad de los teletrabajadores (**67%**) consideran que el trabajo a distancia ha permitido incorporar segmentos de talento distintos a los que anteriormente se contrataban; destacando para las organizaciones la generación Z (**75%**) y las madres de familia que buscan reincorporarse a la vida laboral (**50%**), mientras que para los colaboradores han sido, coincidentemente, las madres de familia (**64%**) y, algo sumamente alentador, personas con algún tipo de discapacidad (**57%**)

EN NÚMEROS

70% de las organizaciones no cuentan con un mecanismo de atención para casos de violencia familiar para quienes trabajan a distancia

78% de las compañías afirman haber permitido el derecho a la desconexión, lo cual contrasta con la percepción de los trabajadores al respecto (**44%**)

67% de los trabajadores considera que el teletrabajo ha permitido incorporar a segmentos de talento diverso, específicamente, las madres de familia (**64%**) y, personas con algún tipo de discapacidad (**57%**)

Acerca del estudio:

En agosto 2022 se encuestó a más de 200 colaboradores y alrededor de 70 organizaciones con el principal objetivo de contrastar sus visiones, sintetizándolas para aportar perspectivas de valor sobre la adopción de normativa aplicable para llevar a cabo el trabajo a distancia de manera más eficiente para ambas partes. 🌱

MOVILIDAD POSPANDEMIA: ¿QUÉ VEHÍCULO PREFIEREN LOS CONSUMIDORES MEXICANOS?

El EY Mobility Consumer Index identificó la intención de compra de automóviles, el ritmo de la adopción de vehículos eléctricos y la experiencia en el proceso de compra para los consumidores



Francisco Bautista

Advanced Manufacturing & Mobility
Leader, EY Latin America North.
Ingeniero Industrial con más de 19
años de experiencia internacional



TENDENCIAS

Recientemente, el EY Mobility Consumer Index identificó los cambios en los patrones de movilidad en el mundo pospandémico. Los principales hallazgos reflejan la intención de compra de automóviles, el ritmo de la adopción de vehículos eléctricos y la experiencia en el proceso de compra para los consumidores.

La encuesta —aplicada a 13,000 personas en 18 países, incluido México— muestra que los compradores de automóviles en Italia (73%), China (69%) y Corea del Sur (63%) son los más comprometidos con la compra de vehículos eléctricos, mientras que los consumidores de Australia (38%) y Estados Unidos (29%) son los que muestran un menor compromiso.

Los autos eléctricos enfrentan un entorno desafiante para la cadena de suministro, que incluye la escasez de semiconductores, la acumulación de pedidos y el aumento en los precios de los materiales debido al conflicto en Ucrania. Esto ha ocasionado un incremento en los precios de los vehículos eléctricos usados; sin embargo, más del 50% de los consumidores de todo el mundo quieren un vehículo eléctrico. La velocidad de este cambio también ha sido reveladora, ya que el porcentaje creció 22 puntos con respecto al índice anterior.

A la carga por los vehículos eléctricos

En México, el 46% de los encuestados afirman que el cuidado del medioambiente es el principal motivo por el que buscan comprar un auto eléctrico, mientras que el 34% lo haría para obtener un mejor rendimiento frente a autos de diésel y gasolina. En cuanto a los factores disuasivos para que los mexicanos compren automóviles eléctricos se encuentran:

Falta de estaciones de carga (36%)

Falta de información (34%)

Incertidumbre respecto al costo del servicio o de la carga (28%)

Falta de infraestructura de carga en casa o trabajo (27%)

Alto costo inicial (27%)

México tiene una tasa de adopción de autos eléctricos baja, con aproximadamente 0.5% de penetración en 2021, 0.3% de 2020 y el 0.2% de 2019. En este sentido, es necesario que se implementen incentivos para fomentar la compra de autos eléctricos y la construcción de infraestructura de carga.

De la app al garaje

En lo referente a la experiencia de compra, la encuesta expone que, si bien los canales digitales han ganado protagonismo y los consumidores se están adaptando a ellos, el contacto personal seguirá siendo un elemento importante previo a la compra, la compra final —tanto de autos nuevos como usados— y los servicios posventa. Muestra de ello es que:

- 65% de los mexicanos que buscan comprar un auto prefieren interactuar con el vendedor en la concesionaria para obtener información.
- 18% de los mexicanos se inclina por los canales en línea para la compra de vehículos.

Menos traslados, menos autos

Otro de los grandes impactos que ha dejado la pandemia de la COVID-19 es el cambio en las jornadas laborales. En México los trayectos al trabajo se redujeron en un 17%, pues el 35% de los encuestados aseguró trabajar desde casa o de forma remota por lo menos tres veces a la semana (antes de la COVID-19 el porcentaje era del 22%). En comparación con los niveles previos a la pandemia, América del Norte sufrió la mayor reducción de traslados al trabajo con un -15%, frente a -11% en Europa y -8% en la región Asia Pacífico.

Cabe señalar que únicamente un 26% de los mexicanos estaría dispuesto a tener una suscripción o alquilar un coche para satisfacer sus necesidades de movilidad en lugar de comprar un auto.

Si bien la conexión personal sigue siendo fundamental para la experiencia y las pruebas previas a la compra del automóvil, las concesionarias están adoptando herramientas digitales para mejorar los procesos de recopilación de información y lograr ahorros en los costos. 🌱

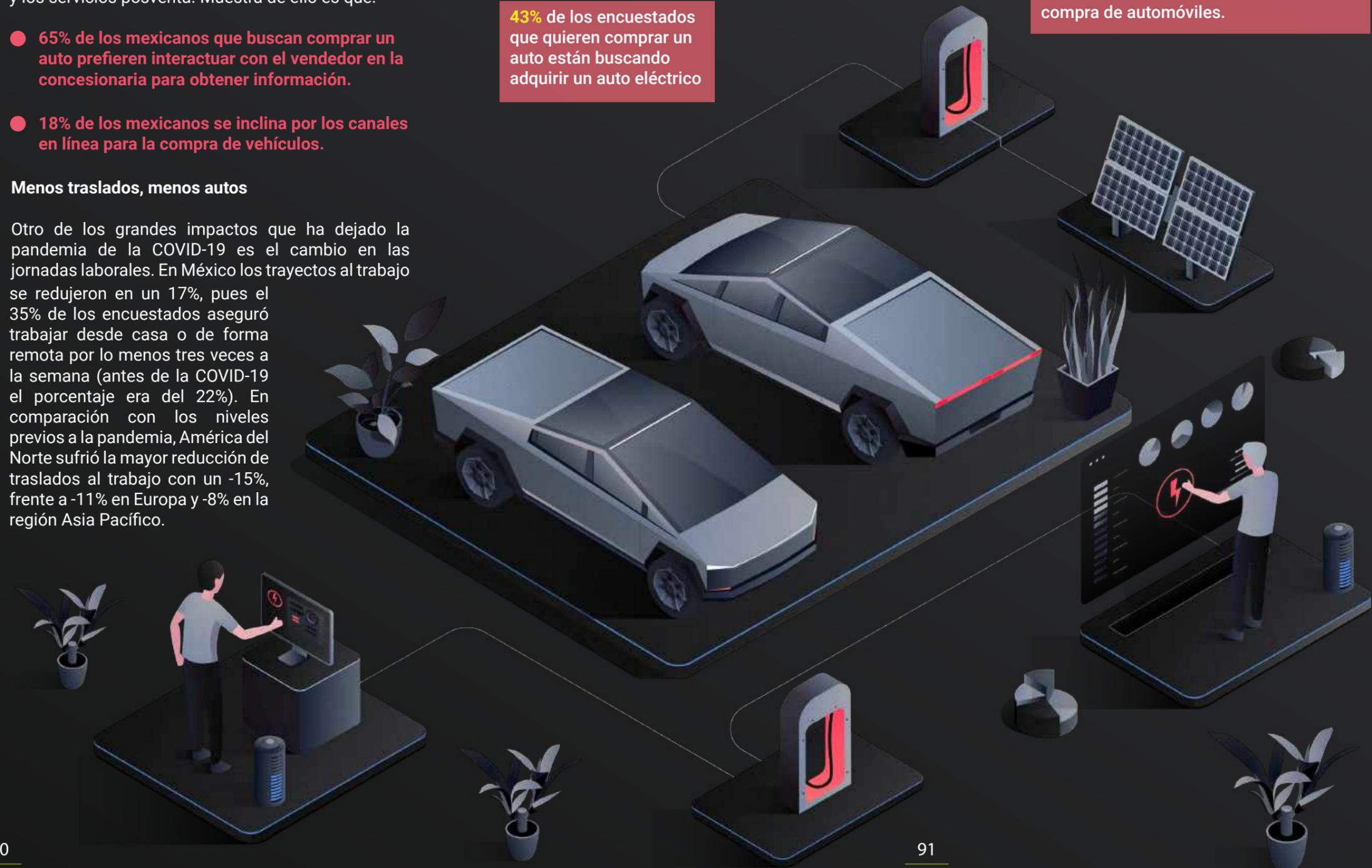
NUMERALIA

43% de los compradores planea adquirir un automóvil totalmente eléctrico en nuestro país

69% de los consumidores considera muy importante contar con un automóvil personal

66% de los consumidores mexicanos planea comprar un auto en los próximos 12 meses, el 34% restante planea hacerlo en los próximos 24 meses. México se encuentra por detrás de China e India en cuanto a la intención de compra de automóviles.

43% de los encuestados que quieren comprar un auto están buscando adquirir un auto eléctrico



DIGITALIZACIÓN Y LA TRANSICIÓN DEL SECTOR ENERGÉTICO

Es importante destacar que esta transformación digital va más allá de revolucionar los procesos (que no es menor), sino que impacta de manera tremenda en la transición energética global

El entorno de negocios revela cómo la adopción estratégica y orgánica de las tecnologías de la información es una de las claves del éxito en un ambiente cada vez más competitivo. La transformación digital es inevitable, desde la toma de decisiones para el transporte urbano, pasando por los procesos industriales, hasta la omnicanalidad en el marketing y el metaverso, estamos ante ecosistemas cada vez más interrelacionados, que generan más datos y esa información es la clave para entender y motivar cambios profundos en economías y sectores enteros.

Esta explosión de datos implica una transformación radical para las tecnologías de la información. International Data Corporation (IDC) calcula que existen cerca de 33 zettabytes (ZB) de datos en el mundo (un zettabyte son mil millones de terabytes), 90% de esos datos se crearon en los últimos dos años y se proyecta alcanzar 175 ZB para 2025, lo cual revolucionará la forma en que opera las economías, las industrias, los gobiernos, la cultura y, claro, la forma en que se genera la energía.

El sector energético fue uno de los pioneros en adoptar tecnologías digitales, pues desde la década de 1970 las empresas eléctricas fueron de las primeras en sumar tecnologías para facilitar la gestión y el funcionamiento de las redes. Las compañías de petróleo y gas han utilizado durante años las soluciones digitales para mejorar la gestión de los activos de exploración y producción.

Vamos, en el sector petrolero, los grandes datos no son nuevos: un video de inspección submarina robótica supera los siete terabytes, un estudio sísmico terrestres puede llevar hasta 20 petabytes y los estudios marinos entre 10 y 30 terabytes.



Miguel Tovar
Socio de Alterpraxis.
Consultor experto en negocios con más de 14 años de trayectoria asesorando a compañías mexicanas y globales

Sin embargo, es importante destacar que esta transformación digital va más allá de revolucionar los procesos (que no es menor), sino que impacta de manera tremenda en la transición energética global.

EL INTERNET DE LAS COSAS

Los sensores interconectados y las cámaras pueden proporcionar datos en tiempo real para el mantenimiento preventivo, el monitoreo de activos energéticos y la toma de decisiones óptimas en la producción de petróleo y gas.

Los sistemas como SCADA (Control de supervisión y adquisición de datos) y los sistemas de gestión del rendimiento se pueden habilitar con dispositivos IoT para brindar acceso remoto para las tareas diarias de producción.

Los sistemas de infraestructura de medición avanzada habilitados con medidores inteligentes pueden proporcionar datos de consumo en tiempo real para monitorear el uso, la fluctuación de voltaje, la manipulación y los cortes, lo cual aumenta significativamente la eficiencia en el sistema.

La inteligencia artificial (IA) y la analítica avanzada

Las redes gestionadas por IA permiten el flujo inteligente de energía y datos entre el proveedor de energía y el consumidor, lo cual facilita la recopilación, el almacenamiento y el análisis de grandes cantidades de información que se pueden utilizar a través de aprendizaje automático para la identificación de fallas en la producción y prever la demanda. De tal forma, las redes gestionadas por IA pueden impulsar la eficiencia en toda la cadena de valor del sector.



Los pronósticos y predicciones más precisos de los programas de IA pueden mejorar el suministro de combustibles fósiles y energías renovables, lo cual resulta en una mayor eficacia en los procesos, disminuyendo costos y eficiencia energética.

Automatización

- Las tareas repetitivas que suelen ser propensas a errores, como la validación de la lectura de medidores, la facturación, las reversiones de pagos y la gestión de quejas, pueden mejorarse mediante la automatización robótica de procesos en el comercio de energía.
- La robótica también tiene varias implicaciones en las energías renovables; por ejemplo, los bots pueden inspeccionar y mantener regularmente equipos grandes en activos solares y evitar fallas y accidentes.



Soluciones en la nube

- Las aplicaciones en la nube permiten la colaboración y dar visibilidad de los datos financieros y operativos para mejorar la toma de decisiones óptimas de gastos, producción y tiempos.
- La nube también se puede utilizar para mejorar la experiencia del cliente al proporcionarles información en tiempo real sobre su consumo actual y esperado.

Blockchain

- El crecimiento de transacciones de energía genera preocupaciones sobre la seguridad y confianza por parte de los jugadores, lo cual se puede mitigar mediante blockchain que permita seguimiento transparente entre pares.
- También puede realizar el seguimiento de las fuentes renovables y registrar la huella de carbono de las partes involucradas.
- Otra aportación potencial es en las redes de energía, pues el exceso de energía se puede almacenar en la cadena a través de medidores inteligentes, mientras que los algoritmos hacen coincidir a compradores con vendedores de ese exceso de energía mediante contratos inteligentes.



El impacto que puede tener una sola empresa es limitado, por lo que tanto la cooperación, como el diseño de políticas públicas son esenciales para desarrollar las bases de una digitalización transversal para el sector energético con miras a reducir la huella de carbono y las emisiones.

En definitiva, es posible prever que la transición digital será un elemento vital para avanzar en la transición energética; ambos procesos se impactan y se refuerzan mutuamente. La transición energética requiere cambios en la forma en que se produce, utiliza y hace accesible la energía a más personas, al mismo tiempo que se reducen drásticamente las emisiones.

¿ESTÁS PREPARADO PARA EL PRÓXIMO CORTE DE ENERGÍA?



Prepárate para el próximo corte de energía con las estaciones de energía portátiles de la serie DELTA. Energía limpia con capacidad desde 882 Wh a 25 kWh, que te brinda energía para cualquier situación.

ECOFLOW DELTA

LA OPEP ¿GARANTE DEL MERCADO MUNDIAL DEL PETRÓLEO?



Guillermo Gutiérrez Nieto

Internacionalista, Maestro en Administración y Doctor en Administración Pública. Es miembro del Servicio Exterior Mexicano. Actualmente es Jefe de Cancillería en la Embajada de México en Arabia Saudita. ggnieto@gmail.com

La decisión de disminuir temporalmente el abasto de petróleo en el mercado global no es nueva y es una de las acciones más recurrentes de la OPEP desde su nacimiento en

El pasado 5 de octubre la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) decidió hacer un recorte de 2 millones de barriles de petróleo diarios en sus niveles de oferta mundial a fin de conseguir un incremento en su precio. Esta acción detonó el descontento de varios países y la acusación airada de Estados Unidos a la agrupación, sobre todo a Arabia Saudita, de alinearse con los intereses de Rusia, país que si bien no es miembro originario de la organización, es parte de una versión ampliada de este grupo denominada OPEP+.

La decisión de disminuir temporalmente el abasto de petróleo en el mercado global no es nueva y es una de las acciones más recurrentes de la OPEP desde su nacimiento en 1960. Esta herramienta, además de nivelar la oferta para evitar el descenso en el precio del barril de crudo, es un instrumento geopolítico cuyo mejor ejemplo es la crisis petrolera de 1973, cuando esta organización detuvo la producción de crudo y estableció un embargo de los países árabes hacia Occidente.



La lectura final del mercado de una materia prima fundamental para la economía global es que la fluctuación de su precio conjuga variables con efecto inmediato como las que se han referido, pero también aquellas con impacto a mediano y largo plazo”

Desde entonces, lo que hemos visto en la OPEP es una conjugación de intereses tanto en su interior como en su relación con actores internacionales de otras latitudes. En el primer caso, es evidente que en su composición predominan las decisiones del segundo mayor productor mundial de crudo, Arabia Saudita, además de aquellos miembros que al mismo tiempo son parte de la organización de países árabes exportadores de petróleo (OPAEC).

Otro aspecto novedoso en la toma de decisiones es la ampliación informal de su membresía con la llamada OPEP+, establecida desde 1996 pero con mayor relevancia en años recientes y que aglutina a algunos de los mayores productores de petróleo del mundo, entre ellos Rusia, Malasia, México, Brunéi, Sudán, Baréin y Omán.

Aunque los miembros de la OPEP+ no están obligados a respetar las decisiones de la OPEP, lo cierto es que participan activamente en las discusiones de la organización y cooperan en función de las condiciones del mercado internacional.

Así, en momentos críticos recientes (crisis financiera, pandemia, invasión de Rusia a Ucrania), esta alianza ha acordado la reducción de volúmenes en su producción, logrando una influencia notable en el precio del petróleo bruto y definiendo el rumbo de la oferta del crudo.

Ante estas circunstancias es válido preguntarse si la OPEP es realmente un garante del mercado mundial de petróleo. La respuesta es afirmativa si solo consideramos su capacidad de producción ya que la totalidad de sus miembros aporta alrededor del 40% de la oferta mundial y solo Arabia Saudita aporta la tercera parte de ese porcentaje con alrededor de 11 millones de barriles diarios.

La fortaleza de la organización se constata si a su capacidad de producción se agregan sus reservas probadas, rubro en el que sus miembros representan el 80% del total mundial, sobresaliendo Venezuela y Arabia Saudita que acumulan casi 2/3 partes de ese monto porcentual.

Además de estas abrumadoras cifras, el tipo de petróleo también es un elemento importante para considerar ya que en el mercado mundial se comercializan más de 100 tipos de crudos con diversos tipos de densidad y contenido de azufre, siendo las variedades Brent (Europa y Medio Oriente) y West Texas Intermediate (Estados Unidos) los de mejor cotización internacional.



Esta procedencia geográfica, así como las modalidades de compraventa que aplican los productores son aspectos claves en su precio ya que sus cotizaciones las determinan tanto la estabilidad política de los productores como el tipo de transacciones, a futuro o en efectivo, que eligen los consumidores. Así, las decisiones de la OPEP, a pesar de provocar un mayor impacto en el crudo Brent, también generan repercusiones en la producción de WTI en Estados Unidos.

Si bien estos datos, confirman que la OPEP (incluidas sus variantes OPAEC y OPEP+) influye de manera importante en los índices de precio del crudo, una lectura más amplia involucra también a las empresas productoras, estatales o privadas, ya que también influyen en las distintas etapas de la cadena productiva, además de la extracción.

En ese sentido, la participación e influencia de empresas con refinación en otros países, de aquellas que abarcan operaciones con gas o fabrican petroquímicos o las involucradas con otros sectores de energía y con integración en todos los aspectos del negocio energético, es fundamental para entender cualquier variación en los precios del crudo.

La lectura final del mercado de una materia prima fundamental para la economía global es que la fluctuación de su precio conjuga variables con efecto inmediato como las que se han referido, pero también aquellas con impacto a mediano y largo plazo.

Entre estas últimas sobresale el creciente uso de la fracturación hidráulica (fracking) para extraer el hidrocarburo de rocas subterráneas y la aplicación de nuevas tecnologías en los procesos de extracción y producción. Estas situaciones han permitido el ingreso de nuevos actores, mayor potencial de producción para ciertos países no alineados a decisiones de algún organismo internacional y una competencia creciente en el mercado mundial de crudo.

Todo ello ocurre mientras el ritmo del ciclo de producción del hidrocarburo y de otros combustibles fósiles en el mundo ya alcanzó su cénit y afronta lo que el geofísico Marion King Hubbert pronosticara hace más de medio siglo: un rápido decrecimiento debido a que en la conjugación entre precio y costo de producción, el segundo será predominante paulatinamente, por lo que recurrir a otras fuentes energéticas ya es inevitable. 🌱



SOBERANÍA Y SEGURIDAD ENERGÉTICA

Frente a la amenaza rusa, la inestabilidad geopolítica y el suministro incierto, la respuesta europea es la independencia y el control del sistema energético



Víctor Rodríguez Padilla
Investigador en Posgrado de la
Facultad de Ingeniería (UNAM)

A más de uno se le eriza la piel al oír hablar de soberanía energética, sobre todo, desde que el actual presidente de México utiliza ese concepto no solo para justificar la política energética de la 4T, sino también para resistir a las presiones internacionales alrededor del T-MEC. Algo parecido sucede con el término nacionalismo, calificado por algunos como un gesto negativo, que solo ocurre en países totalitarios, socialistas o comunistas.

Es común estigmatizar ambos conceptos en los círculos conservadores. Se les considera ideas antiguas, vetustas, obsoletas, retrógradas. La “soberanía malentendida” y el “falso nacionalismo” serían la causa del freno a la transición energética y al ejercicio del derecho humano, a la salud y a un ambiente sano. Antes de la reforma energética se impulsaba la apertura, la liberalización y la privatización, argumentando que la peor pérdida de soberanía para México sería no tener energía por falta de inversión (extranjera).

El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), por ejemplo, asegura que la soberanía energética es una idea anclada en la autarquía:

“se refiere a producir todos los energéticos que consume un país dentro de su territorio y, en sí misma, no está relacionada con la seguridad energética. Incluso, se puede afirmar que en sistemas de soberanía energética la seguridad energética es más difícil de lograr que en sistemas abiertos, [de ahí que] centrar la política energética en la soberanía va en detrimento de la seguridad energética de los países... el mercado energético global no entiende de autarquías.” (bit.ly/3cKvfhU).

Un pensamiento totalmente distinto inunda Europa. Animados debates rebosan de palabras como soberanía, independencia, control, seguridad, autonomía, nacionalismo, nacionalización y términos similares.

“Estamos obligados a ganar la batalla de la energía y garantizar nuestra seguridad energética. Es necesario tener pleno control de la generación de electricidad. Es urgente fortalecer la capacidad de EDF para llevar a cabo los grandes proyectos que son indispensables para nuestro futuro energético. Soberanía no es replegarse en sí mismo, es la capacidad de sopesar y afrontar las crisis. Ya no podemos seguir dependiendo del petróleo y el gas de Rusia. Conseguiremos nuestra soberanía energética, gracias a las renovables y a la energía nuclear, energía soberana, competitiva y libre de carbono. Una Francia más fuerte en una Europa más independiente pasa por la soberanía energética, al igual que la soberanía alimentaria, industrial y digital”.

“

Un fantasma recorre Europa, el fantasma de la soberanía y el nacionalismo energético”



Palabras más, palabras menos, así se expresó Elisabeth Borne, primer ministro de ese país, cuando anunció formalmente la nacionalización de Electricidad de Francia (EDF), el pasado 6 de julio.

En el plano supranacional, la presidenta de la Comisión Europea, Ursula von der Leyen, se pronunció de la manera siguiente cuando presentó el plan para acabar con la dependencia de los energéticos rusos:

“Cuanto más rápido cambiemos a las energías renovables y al hidrógeno, combinado con una mayor eficiencia energética, más rápido seremos verdaderamente independientes y dominaremos nuestro sistema energético”. (bit.ly/3AWc026).

Frente a la amenaza rusa, la inestabilidad geopolítica y el suministro incierto, la respuesta europea es la independencia y el control del sistema energético. La UE no usa la palabra soberanía porque ésta les corresponde a los estados nacionales de acuerdo con los tratados europeos.

Temas distintos, una misma conclusión

Para la Comisión Europea la crisis es un tema de seguridad energética, para el gobierno francés es ante todo un problema de gobernanza. Ambas partes hablan de control, pero el significado que le dan es distinto: para la Comisión Europea el control se logra sacando del terreno de juego a uno de los participantes del mercado –Rusia– que ha dejado de ser confiable. Para Francia el control se sitúa en el ámbito del Estado y su intervención en la toma de decisiones comerciales y estratégicas, de ahí que el gobierno galo hable de soberanía energética, donde la pieza clave es EDF, la empresa eléctrica nacional. Alemania ha ido más lejos: hace unos días nacionalizó el principal importador de gas del país (Uniper) y tomó el control de las terminales de importación y las refinerías de la petrolera rusa Rosneft, con la finalidad de controlar el suministro de esos combustibles.

El drama europeo prueba de manera fehaciente que una economía abierta no garantiza por sí sola la seguridad energética. La UE se entregó en cuerpo y alma al *laissez faire laissez passer* en la construcción de un mercado único de la energía, pero ello no la salvó de la peor crisis energética de la que se tenga memoria: ni dispone de suficiente energía, ni los precios son abordables, al contrario, hay penuria y las cotizaciones del gas y la electricidad se han ido al cielo, con perspectiva aún peores. *Winter is coming.*



NOVIEMBRE 2022

Greenpower Myanmar 2022

Del 3 al 5
Myanmar Expo Hall, Birmania.
<https://greenpowermyanmar.org/index.html>



Energy Transition Europe 2022

15 y 16
Londres
<https://events.reutersevents.com/energy-transition/energy-transition-europe>



Glasstech México 2022

Del 30 de noviembre al 2 de diciembre
Centro Citibanamex, Ciudad de México.
<https://www.glasstechmexico.com/>

RE-Source 2022

Del 8 al 10
Centro Citibanamex, Ciudad de México.
<https://bit.ly/3E8XaDA>



The Net Zero & Energy Management EXPO (EMEX) 2022

23 y 24
Excel London, Inglaterra.
<https://www.emexlondon.com/>





Filtros de Banda Ancha (FBA)

Cancele las distorsiones armónicas creadas por cargas no lineales

Los **FBA** de **PQ Barcon** filtran todas las frecuencias armónicas producidas por equipos con electrónica de seis pulsos según el estándar **IEEE519-1992** en el punto de acometida a la carga no lineal. Son útiles para:

Mejorar el factor de potencia

Controlar variaciones de potencia

Equilibrio de cargas

Visite pqbarcon.com y conozca más de nuestras soluciones en calidad de la energía.



[Facebook.com/PQ.Barcon](https://www.facebook.com/PQ.Barcon)



[Linkedin.com/company/pq-barcon](https://www.linkedin.com/company/pq-barcon)



pqbarcon.com