

CAPÍTULO

IV

NEARSHORING Y LAS NUEVAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA

11

México y sus desafíos de infraestructura ante el *nearshoring*

JOSÉ LUIS SOLLEIRO*
ROSARIO CASTAÑÓN**

* Investigador Titular del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); consejero del Instituto para el Desarrollo Industrial y la Transformación Digital (INADI).

** Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Sumario: I. Introducción. II. Infraestructura para el *nearshoring*. III. Infraestructura digital en América del norte y los desafíos para México. IV. Infraestructura de energía. V. Infraestructura de parques industriales. VI. Infraestructura de transporte. VII. Infraestructura hídrica. VIII. Conclusiones y recomendaciones. IX. Referencias.

I. INTRODUCCIÓN

Dentro de las diferentes estrategias de producción de las empresas, para que éstas sean más competitivas, se encuentra el establecimiento de sus instalaciones de fabricación en lugares geográficos distintos a sus países de origen, dado que presentan condiciones favorables sobre todo en los factores de producción, principalmente mano de obra barata. Esta estrategia fue impulsada por grandes empresas de los principales países productores; en el caso de Estados Unidos, sus empresas buscaron establecerse en países de América Latina primero y posteriormente en países asiáticos.

En el establecimiento de fábricas en China por empresas estadounidenses y de otras nacionalidades (por ejemplo Alemania) no importó la considerable distancia a los destinos de los productos o insumos intermedios, pues las condiciones para la producción les eran favorables; en este fenómeno, también influyeron la liberalización y desregulación de los mercados; sin embargo, las debilidades de este modelo se hicieron presentes a partir de una serie de acontecimientos que llevaron a la ruptura de múltiples cadenas de suministro e hicieron evidente que la distancia entre los mercados y la fábricas podía presentar problemas de difícil gestión.

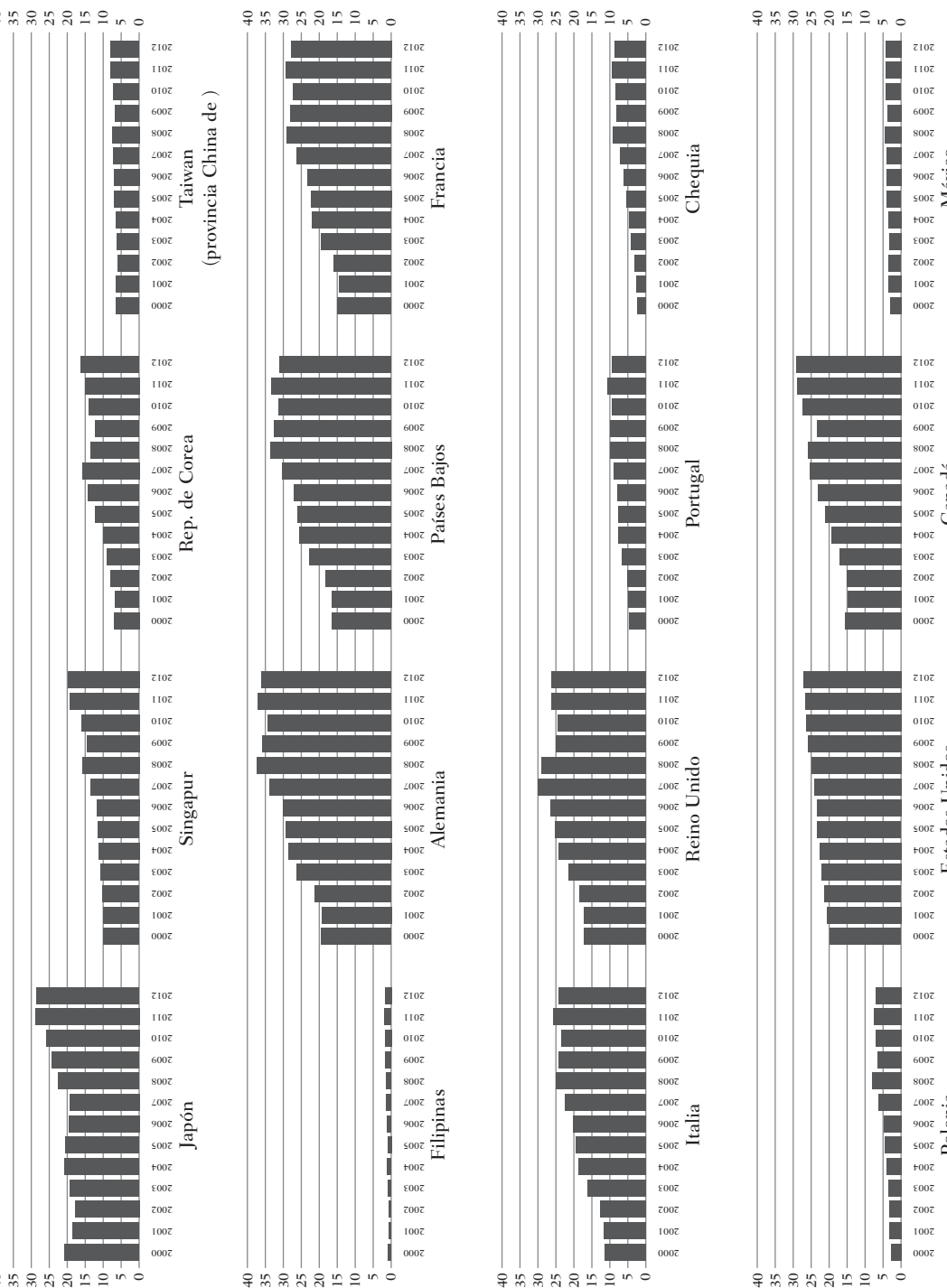
Diversos estudios, señalan los siguientes cambios como los factores que han evidenciado la fragilidad del modelo de empresas en lugares lejanos (*offshoring*) (Imco, 2023, Garrido, 2022):

- a. La crisis financiera de 2008 en Estados Unidos que marcó un punto de inflexión en la globalización; esto dio la pauta para una crisis comercial, pues a finales de 2008 las importaciones y exportaciones de las mayores economías que representaban las tres cuartas partes del comercio mundial cayeron en rangos del 20 al 30% respecto al primer semestre de 2008 y se mantuvieron negativas en el primer trimestre de 2009 (Garrido, 2022).
- b. La crisis financiera de 2008 se reflejó también en la evolución de la inversión extranjera directa (IED), cuyo flujo había alcanzado un 5% del PIB mundial hacia 2008 y, después de la crisis, cayó a menos del 1% (Garrido, 2022).
- c. Los conflictos comerciales entre Estados Unidos y China. A partir del incremento de aranceles a diversos productos, el comercio entre ambos países ha decrecido. Asimismo, los conflictos para la entrada de nuevas tecnologías y las restricciones a empresas chinas en Estados Unidos (por ejemplo Huawei y la tecnología 5G) han afectado las relaciones comerciales entre China y Estados Unidos .
- d. La pandemia de Covid-19 en 2020 propició interrupciones en el flujo de insumos intermedios alrededor del mundo y cuellos de botella en las cadenas de suministro, sobre todo porque afectó al principal país proveedor de insumos mundiales, China, en donde se originó la pandemia y se aplicaron medidas extremas de confinamiento por plazos largos.
- e. La invasión de Rusia a Ucrania en 2022, que impactó el suministro de bienes agrícolas y energéticos.

Adicionalmente, se puede indicar que también ha influido en el proceso de desglobalización la evolución de los costos de mano de obra; tal es el caso de China, su inclusión en las cadenas de producción global ha sido tan exitoso que esto ha traído como consecuencia el incremento en los salarios y con ello se ve mermada su atracción de inversiones extranjeras.

MÉXICO Y SUS DESAFÍOS ...

FIGURA 1. SALARIO MANUFACTURERO POR HORA



Fuente: Garrido, C. 2020.

Ante estas circunstancias se ha planteado, como una estrategia empresarial, la relocalización de las plantas productivas en regiones geográficas cercanas a los mercados de consumo y con zonas horarias semejantes, lo que se ha dado en llamar “nearshoring”.

La relocalización de operaciones en un país cercano busca aprovechar el know-how de la mano de obra de las economías limítrofes, el conocimiento de la cultura productiva, la experiencia en el intercambio comercial; así como, un mayor conocimiento de la realidad económica de los países vecinos (WEF, 2023). El “nearshoring” es una nueva estrategia empresarial en la que una empresa establece parte de sus operaciones en países cercanos geográficamente, como una alternativa al *offshoring*. Esta práctica se ha vuelto cada vez más atractiva debido a una serie de ventajas, como la proximidad cultural, la reducción de la brecha horaria y los costos de transporte más bajos.

De esta manera, el *nearshoring* se ha planteado como una excelente oportunidad para que México atraiga mayores inversiones e incremente su integración con sus socios comerciales de América del norte, particularmente con Estados Unidos. El comercio entre los tres países integrantes del T-MEC equivale al 30% del PIB mundial y se estima que México podría atraer 33,000 millones de dólares anuales en inversiones de empresas internacionales debido al T-MEC y su proximidad al mercado estadounidense (Bnamericas, 2023).¹⁻²

México tiene una experiencia importante de integración al mercado de Estados Unidos mediante actividades de manufactura que se realizan en diversos estados, principalmente de la frontera norte. La industria maquiladora de exportación inclusive ha evolucionado, con creciente sofisticación (figura 2).

FIGURA 2. EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA MAQUILADORA EN MÉXICO.



Fuente: Elaboración propia.

1 De acuerdo con la Secretaría de Economía, México captó, en 2022, más de 35 mil millones de dólares en Inversión Extranjera Directa; más del 40% se destinó al establecimiento de nuevas plantas de producción (<https://www.pwc.com/mx/es/opinion/por-que-el-nearshoring-es-una-oportunidad-para-la-economia-mexicana.html>)

2 PWC estima que la reubicación en México de las subsidiarias que Estados Unidos tiene en China permitiría reducir los costos operativos de las organizaciones en un 23%. <https://www.pwc.com/mx/es/servicios-consultoria/eficiencia-cadena-suministro.html>

MÉXICO Y SUS DESAFÍOS ...

A partir del decreto de 1998, se aceptan las siguientes formas de maquila, lo que ha facilitado el escalamiento industrial (Carrillo, 2007):

- Las operaciones de Maquila cien por ciento para la exportación, programas destinados a exportar la totalidad de su producción
- Maquiladoras por Capacidad Ociosa: a empresas destinadas al mercado nacional, se les aprueba un programa de maquila para la exportación;
- Maquiladoras con programas de albergue: cuentan con un programa de exportación, pero además, las empresas extranjeras les pueden facilitar la tecnología y el material productivo, sin que estas últimas operen directamente dichos productos.
- Las Maquiladoras de Servicios: les ha sido aprobado un programa de operación de maquila, y cuya actividad es la de realizar servicios que tengan como finalidad la exportación o que apoyen a este tipo de empresa.

A pesar de que México ha tenido una evolución favorable (aunque un tanto lenta) en cuanto a su articulación a cadenas de valor del mercado norteamericano,³ su inclusión exitosa en el *nearshoring* requiere fortalecer la infraestructura del país, particularmente en lo referente a energía, agua, parques industriales, logística, conectividad y transporte, esto sin dejar de lado otras cuestiones como seguridad y gobernanza.

En este documento se abordan los principales desafíos del país en materia de infraestructura para el *nearshoring*, con énfasis en la infraestructura digital, y se hacen propuestas de políticas públicas.

II. INFRAESTRUCTURA PARA EL NEARSHORING

Para atraer inversiones y obtener el mayor beneficio socioeconómico posible del *nearshoring*, es esencial contar con una infraestructura adecuada. El análisis de estas infraestructuras es esencial para tomar decisiones informadas sobre la ubicación *nearshore* más adecuada para las necesidades específicas de la empresa.

A continuación, se destacan algunos aspectos clave de la infraestructura necesaria:

- **Infraestructura digital.** Una infraestructura de tecnología avanzada y redes de telecomunicaciones confiables son fundamentales para el éxito del *nearshoring*. Se requiere acceso a internet de alta velocidad y servicios de comunicación eficientes para mantener una conexión fluida entre las empresas

³ En 1942: “Bracero Agreement” basado en mano de obra; 1965: “Programa de Industrialización de la Frontera” Fomento a la zona exportadora y base para la industria maquiladora; 1971 Primer decreto para la industria maquiladora; 1994: Firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte; 1998: “Decreto para el Fomento y Operación de la Industria Maquiladora de Exportación”; 2020: “Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá”

SOLLEIRO / CASTAÑÓN

que integran la cadena de valor (principalmente entre la matriz y la ubicación *nearshore*).

- **Transporte y logística.** Es esencial contar con una red de transporte y logística eficiente para facilitar el movimiento de bienes y personas entre la empresa matriz y la ubicación *nearshore*. Esto implica una red de carreteras, vías férreas, puertos y aeropuertos bien desarrollada, pues todos estos elementos son esenciales para la distribución de productos y servicios, así como para facilitar viajes frecuentes entre centros de operaciones.
- **Recursos humanos y educación.** La disponibilidad de una fuerza laboral capacitada y calificada es un factor crítico para el éxito del *nearshoring*. El país receptor de inversiones debe tener un sistema educativo de calidad y programas de formación de profesionales y técnicos que aseguren la disponibilidad de capital humano adecuado para las necesidades de las empresas, en un contexto de industria 4.0, cuyos requerimientos tecnológicos están relacionados con competencias en cuestiones como internet de las cosas, inteligencia artificial, manejo de grandes volúmenes de datos, automatización y ciberseguridad (Solleiro, 2023).
- **Marco legal y regulaciones.** Es esencial contar con un marco legal y regulaciones claras y estables que faciliten la inversión extranjera, la seguridad jurídica y el establecimiento de operaciones industriales diversas. Esto incluye aspectos como expedición de permisos de operación, visas de trabajo, protección de la propiedad intelectual, seguridad de datos, procedimientos aduanales expeditos y facilidades para la repatriación de utilidades.
- **Infraestructura de apoyo.** Además de las infraestructuras mencionadas anteriormente, también es crucial contar con una red de servicios de apoyo, como servicios bancarios, seguros, servicios de salud, servicios inmobiliarios y otras necesidades básicas para la vida cotidiana de los empleados, sus familias y los negocios.
- **Estabilidad política y seguridad.** La estabilidad política y la seguridad en el país de destino son aspectos vitales para garantizar la continuidad y la protección de las operaciones *nearshore*. La estabilidad política es fundamental para crear un entorno predecible y confiable para la inversión extranjera. Por su parte, la seguridad pública se requiere para ofrecer un ambiente social favorable y tranquilidad a todas las personas involucradas en las cadenas de valor, así como para reducir costos de protección a la infraestructura y las personas.

El *nearshoring* representa una oportunidad histórica para México de acelerar su crecimiento económico, generar empleos de calidad, diversificar sus exportaciones e incrementar su competitividad. Sin embargo, para lograrlo se necesita una infraestructura sólida que respalde a las empresas que quieren establecerse

MÉXICO Y SUS DESAFÍOS ...

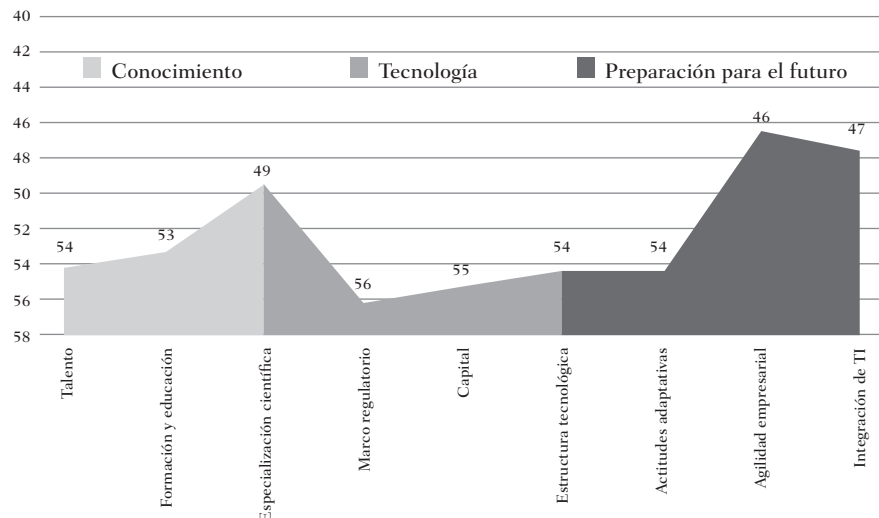
en el país y que les brinde las condiciones óptimas para su operación y expansión. Por ello, es necesario que el gobierno y la iniciativa privada trabajen juntos para desarrollar la infraestructura que el *nearshoring* demanda.⁴

III. INFRAESTRUCTURA DIGITAL EN AMÉRICA DEL NORTE Y LOS DESAFÍOS PARA MÉXICO

La infraestructura digital se refiere al conjunto de sistemas, dispositivos, redes y servicios que permiten el acceso, el intercambio y el procesamiento de información digital. La infraestructura digital es un factor clave para el desarrollo económico y social, por lo que resulta esencial para las inversiones, la innovación, la productividad, la inclusión y la sostenibilidad.

El Centro Mundial de Competitividad IMD, el cual ha realizado durante seis años consecutivos una clasificación de la competitividad digital de 63 países, basada en su capacidad de adoptar y explotar tecnologías digitales como impulsores clave de la transformación económica de empresas, gobiernos y la sociedad en su conjunto. De acuerdo con el IMD, Estados Unidos ocupa la segunda posición (sólo detrás de Dinamarca), Canadá la décima y México la 55. La brecha del desempeño de México es evidente, sobre todo en las áreas de Talento, Marco Regulatorio, Capital y Marco Tecnológico (figura 3).

FIGURA 3. POSICIÓN DE MÉXICO EN LOS FACTORES DE LA COMPETITIVIDAD DIGITAL DEL IMD (2022).



Fuente: <https://worldcompetitiveness.imd.org/countryprofile/MX/digital> consultada el 28 de julio de 2023.

⁴ Infraestructura, necesaria para detonar el *nearshoring* en México. <https://www.economista.com.mx/econohabitat/Infraestructura-la-piedra-en-el-zapato-de-Mexico-para-detonar-el-nearshoring-20230226-0084.html>

SOLLEIRO / CASTAÑÓN

Según el Índice de Desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (IDI) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, 2018), Estados Unidos y Canadá se encuentran entre los países con mayor nivel de desarrollo de la infraestructura digital en el mundo, ocupando los puestos 10 y 11 respectivamente en 2017 (último año de la medición; en 2023 se hará nuevamente con un índice modificado). Estos países cuentan con una amplia cobertura de servicios de banda ancha fija y móvil, una alta penetración de dispositivos como computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes, y una gran oferta de contenidos y aplicaciones digitales. Además, han realizado importantes inversiones en infraestructuras emergentes como la nube, el internet de las cosas, la inteligencia artificial y el 5G.

Por su parte, México se ubicaba en el puesto 76 del IDI, lo que refleja, como en el caso del IMD, una brecha significativa con respecto a sus socios norteamericanos. México presenta una menor cobertura y calidad de los servicios de banda ancha, especialmente en las zonas rurales y marginadas, así como una menor adopción de dispositivos y servicios digitales por parte de la población. Por otro lado, en el Índice de Madurez de Conectividad de 2020, se ubicó en el lugar 63 (Sutta y Lanvin, 2020).

En cuanto al despliegue de infraestructura de comunicación, la red 5G constituye la nueva ola de innovación que está estableciendo el estándar de comunicaciones. La experiencia digital de los usuarios cambiará de forma radical en poco tiempo, pero la transición digital requiere de redes aún más rápidas, mucho más seguras, mucho más simples con menor latencia y, por supuesto, mucho más inteligentes (Fundación Telefónica, 2019). En su interés por implementar la tecnología en cuestión, los países no pueden perder de vista variables como:

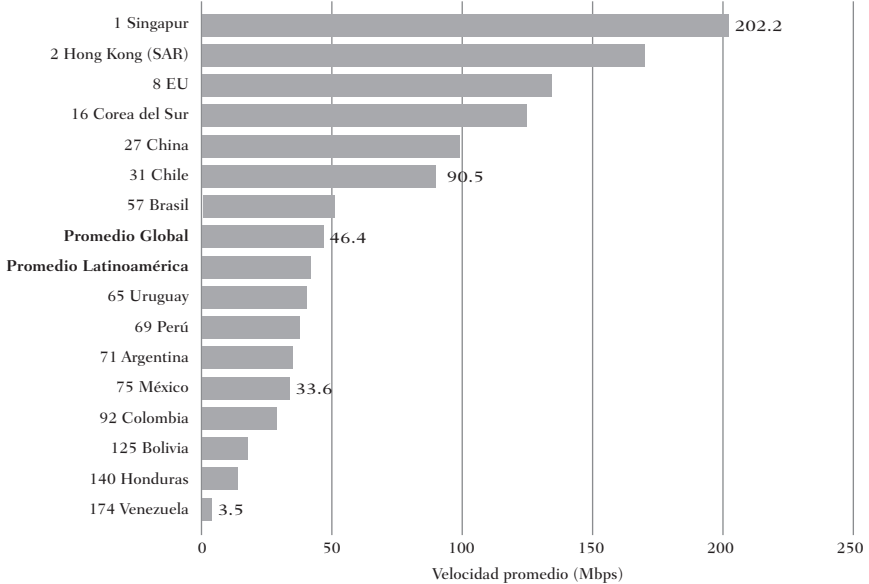
- Contar con una infraestructura determinada y cumplir con ciertos requerimientos técnicos.
- La demanda de instrumentos de políticas públicas que marquen el curso de acción de un Estado respecto a esta tecnología
- La necesidad de tener marcos jurídicos que regulen el ecosistema digital generado a partir de una transformación tecnológica.

En México la penetración de 5G es aún incipiente,⁵ por ejemplo, tan solo en el tema de velocidad de banda ancha fija, el país se ubica en el lugar 75 de 180 países lo que hace evidente que se debe mejorar.

5 Huawei (2021) ha priorizado las diez principales aplicaciones relacionadas con la 5G, en función del tamaño de mercado y la relevancia que tiene esta tecnología para esas aplicaciones: realidad virtual y aumentada en la nube; conectividad en el sector de la automoción; manufactura inteligente; energía interconectada; salud electrónica (e-Health) con conexiones inalámbricas; entretenimiento con conexión inalámbrica; drones interconectados; redes sociales; asistentes personales con inteligencia artificial; y ciudades inteligentes.

MÉXICO Y SUS DESAFÍOS ...

FIGURA 4. RANKING DE VELOCIDAD PROMEDIO DE BANDA ANCHA FIJA DE PAÍSES SELECCIONADOS



Fuente: Omdia-Nokia, 2020.

En un seminario organizado por los autores de este documento (Cámara de Diputados, 2021), se concluyó que México presenta los siguientes obstáculos para el despliegue de 5G:

- Se carece de una agenda digital,⁶ es decir, no existe una política pública que considere la implementación de esta tecnología y todos los detalles correspondientes.
- La falta de una agenda política en la materia tiene un impacto jurídico, ya que no se garantiza el derecho de acceso a internet ni el ejercicio de los derechos fundamentales en la Red.
- Escasez de capital humano que, en la práctica, realice aplicaciones, conozca las tecnologías de aplicación, los lenguajes de programación y los ambientes de desarrollo alrededor de estas aplicaciones prácticas.
- Rezago en la oferta de trabajo para funciones relacionadas con el concepto de Industria 4.0, por ejemplo, para temas de ciberseguridad, ciencia de datos, etc.

⁶ Actualmente, el gobierno federal mantiene como prioridad de la Estrategia Digital Nacional 2021-2024 la cobertura de internet para todo el país. Esta Estrategia fue publicada en el *Diario Oficial* el 6 de septiembre de 2021, a la mitad del sexenio, lo cual indica que se emite con retraso. Su misión es “promover e impulsar que las y los mexicanos gocen y se beneficien del acceso a las tecnologías de la información y comunicación; así como de los servicios de banda ancha e Internet y su potencial transformador para el desarrollo social, cultural y económico”. La Estrategia no da suficiente atención al impulso de la digitalización en las empresas ni a la formación de capacidades para, no sólo tener acceso a Internet, sino para adoptar y generar soluciones digitales avanzadas.

SOLLEIRO / CASTAÑÓN

- Desinterés por parte de los operadores de comunicaciones móviles para invertir en México.

Solleiro *et al.* (2022) identificaron que hay consenso entre expertos del área en que se requiere un despliegue de infraestructura sin precedentes y, para contender con este reto, se requiere:

- Intensificar y ofrecer incentivos para la cooperación del gobierno con el sector privado a diferentes niveles: proveedores de servicios de internet y telecomunicaciones; propietarios y operadores de infraestructura y fabricantes de equipos de red; y grandes usuarios del sector industrial (empresas automotrices y aeroespaciales, por ejemplo).
- Permitir y promover acuerdos de compartición, principalmente, de infraestructuras pasivas.
- Facilitar la coexistencia de redes comunitarias o Wireless ASP que permitan la conexión de comunidades rurales con calidad adecuada.
- Promover el desarrollo nacional de equipo y sistemas de bajo costo (radiobases, antenas, etc.).
- Eliminar obstáculos y cargos innecesarios al despliegue de infraestructuras de red, simplificando los procedimientos de concesión, otorgamiento de permisos y facilidades para movilizar equipo y trabajadores en los municipios.
- Homologación y cooperación entre los gobiernos municipales, estatales y el federal respecto de costos, tiempos y procesos de concesión en materia de telecomunicaciones.
- Aumentar la inversión para mayor despliegue de infraestructura de fibra óptica

Todas estas acciones son fundamentales para el *nearshoring*, pues, se pronostica que la 5G, en combinación con otras tecnologías, tales como Wi-Fi6, internet de las cosas, *big data* e inteligencia artificial, impactará la forma en que se proveen los servicios de logística, cadenas de suministro y comercio digital; transformará procesos productivos de diversos sectores económicos como el manufacturero (automotriz, minería, metal mecánico, dispositivos médicos, etc.) y el primario (agricultura); asimismo, modificará la forma en que se administran ciudades (control de tráfico, seguridad, transporte, iluminación, etc.).

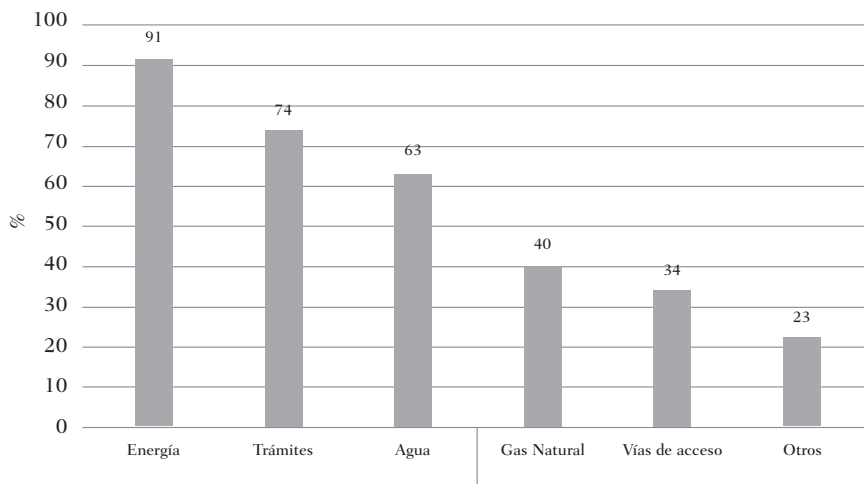
Para concluir esta sección, es claro que, entre los desafíos comunes que enfrenta América del norte para mejorar su infraestructura digital que haga viable un amplio despliegue de *nearshoring*, se puede destacar: la necesidad de ampliar y modernizar las redes de banda ancha para atender la creciente demanda de datos y servicios digitales; la urgencia de cerrar la brecha de desempeño de México, para que el país esté mejor alineado con las capacidades

de conectividad requeridas; la necesidad de garantizar la seguridad cibernética y la protección de los datos personales ante las amenazas y los riesgos que plantea el entorno digital;⁷ la necesidad de promover el desarrollo de habilidades digitales entre los ciudadanos y los trabajadores para aprovechar las oportunidades y enfrentar los desafíos de la transformación digital; y la necesidad de fomentar la cooperación regional para armonizar las normas, los estándares y las políticas que regulan el ecosistema digital. Los tres países de la región deben seguir invirtiendo y mejorando su infraestructura digital para impulsar su competitividad, buscando siempre reducir las brechas digitales y garantizar los derechos y las libertades de los usuarios.

IV. INFRAESTRUCTURA DE ENERGÍA

El tema energético aparece como una constante cuando se abordan las cuestiones de la infraestructura indispensable para captar las oportunidades del *nearshoring* en México. En una encuesta reciente realizada a los miembros de la Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados (AMPIP), con la finalidad de evaluar el potencial y los efectos de la relocalización, se identificó que el 91% de las empresas tuvieron afectaciones relacionadas con la oferta de energía eléctrica, en tanto que 63% reportó problemas de gas natural (López *et al.*, 2023).

FIGURA 5. AFECTACIONES REPORTADAS POR LOS PARQUES INDUSTRIALES MIEMBROS DEL AMPIP



Fuente: López, D., Serrano, C., Vázquez, S. (2023). Observatorio: Inversión extranjera por *nearshoring*, encuesta a miembros de AMPIP. Julio 2023. Disponible en <https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/mexico-observatorio-nearshoring-encuesta-a-miembros-ampip/>

⁷ México tiene una iniciativa de Ley de Ciberseguridad que se espera entre a análisis de comisiones en la Cámara de Diputados en el periodo que inicia en septiembre de 2023

SOLLEIRO / CASTAÑÓN

En lo referente a energía eléctrica, el IMCO (2023), citando datos del Programa de Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (Prodesen), indica que, a 2021, la oferta eléctrica fue 13.2% mayor que la demanda del Sistema Eléctrico Nacional; sin embargo, la capacidad de generación actual será insuficiente para satisfacer la demanda a partir del 2025, conforme a los pronósticos del Prodesen.

Si bien la generación de energía eléctrica es un reto, lo es aún más su transmisión y distribución toda vez que son actividades reservadas a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), donde no se ha observan inversiones sustanciales. La expansión de la Red Nacional de Transmisión es esencial para garantizar el abasto de energía en condiciones de calidad, confiabilidad, continuidad, seguridad y, deseablemente, sustentabilidad.⁸

TABLA 1. INFRAESTRUCTURA DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN 2017 Y 2021

| ELEMENTO | 2017 | 2021 | TASA DE CRECIMIENTO (2017-2021) |
|--|---------|---------|---------------------------------|
| Líneas de transmisión (Longitud-km) | 107,042 | 110,315 | 3.1% |
| Subestaciones eléctricas (Capacidad de transformación-MVA) | 158,035 | 165,879 | 5% |

Fuente: Carrillo, J., Díaz, D., Mancera, S. Ocampo, O., Ramiro, M. (2022). La energía que queremos: Infraestructura, regulación y Estado de derecho para un sector energético que detone la competitividad en México. Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. Disponible en https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2022/09/La-energia-que-queremos_Documento.pdf

Aunque se reconoce que la infraestructura para transmisión de energía eléctrica es esencial para evitar fallas y además no congestionar la red de transmisión, dado que esto provoca incremento de precios, se observa que la inversión de la CFE en esta materia es muy baja respecto a otros rubros y ha disminuido en los últimos diez años. El Presupuesto de Egresos de la Federación del año fiscal 2022 (figura 6), consideró el 4.1% para la transmisión eléctrica (18,300 millones de pesos) (Carrillo, *et al.*, 2022).

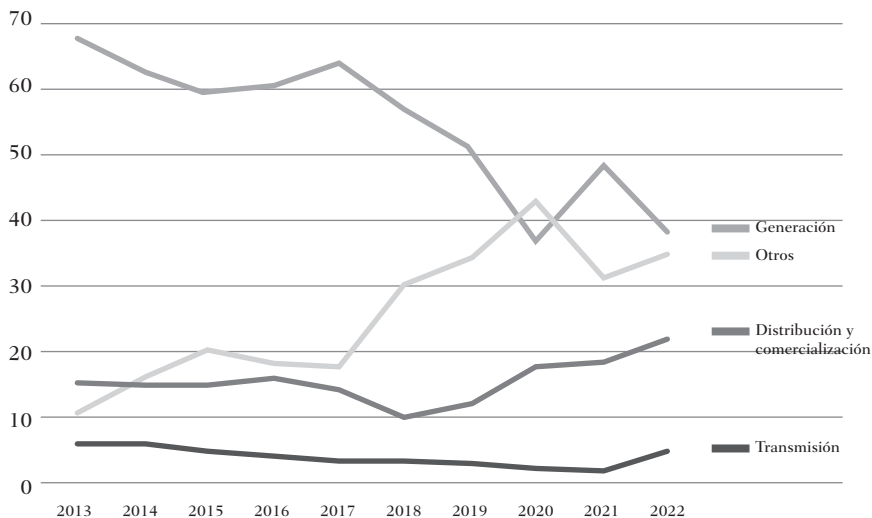
México no se encuentra en el reporte de 2022 que mide a los 25 países con mejores condiciones para atraer IED; los analistas señalan que esta situación se debe al tema de energía eléctrica y que si este factor no se corrige, en el mediano y largo plazo será una limitante muy importante para la relocalización de empresas en territorio mexicano (<https://www.kearney.com/foreign-direct-investment-confidence-index/2022-full-report>).

Se puede resumir la situación en términos de que prevalecen varios desafíos relacionados con la energía eléctrica en México que podrían afectar a las empresas que optan por el *nearshoring*:

⁸ La política energética del actual gobierno está a favor de la energía de fuentes no renovables y ha disminuido sustancialmente las inversiones para la producción de energías renovables.

MÉXICO Y SUS DESAFÍOS ...

FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN DEL GASTO EJERCICIO POR LA CFE POR TIPO DE ACTIVIDAD (2013-2022)



Fuente: Carrillo, J., Díaz, D., Mancera, S. Ocampo, O., Ramiro, M. (2022). La energía que queremos: Infraestructura, regulación y Estado de derecho para un sector energético que detone la competitividad en México. Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. Disponible en https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2022/09/La-energia-que-queremos_Documento.pdf

- **Costo de la energía.** El costo de la energía eléctrica en México puede variar significativamente según la región y la tarifa aplicable, por lo que es importante ofrecer mayor certidumbre.
- **Fiabilidad y estabilidad del suministro.** Aunque la infraestructura de generación y transmisión ha mejorado en los últimos años, aún ocurren interrupciones o problemas en el suministro en ciertas áreas. La fiabilidad y calidad del suministro de energía son factores críticos para la continuidad de las operaciones de las empresas.
- **Regulación y política energética.** La regulación y la política energética en México han estado sujetas a cambios, a partir de la orientación ideológica del gobierno. Esto tiene implicaciones para los generadores y usuarios de energía. Por ello, es importante tener un marco regulatorio confiable y que las políticas en la materia se diseñen con base en evidencias.
- **Eficiencia Energética:** La eficiencia energética es un aspecto importante para cualquier empresa que busque optimizar sus costos y reducir su impacto ambiental. Se requiere consolidar prácticas y tecnologías que impulsen la eficiencia energética para reducir costos, aumentar la confiabilidad y fortalecer la competitividad de las empresas.

V. INFRAESTRUCTURA DE PARQUES INDUSTRIALES

La Secretaría de Economía define un parque industrial como una superficie delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de una planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación (Secretaría de Economía, 2015).

Los parques industriales son el espacio físico donde se materializa el proceso de industrialización y a partir del cual emanan beneficios directos para las personas y las industrias: mejorar la productividad, alcanzar eficiencia colectiva en el uso del espacio y la infraestructura, generar empleos, desarrollar avances tecnológicos y así mejorar los ingresos (AMPIP, 2019).

De acuerdo con López *et al.* (2023), en 2023 la AMPIP, representa aproximadamente 430 parques industriales en 21 estados de la República con más de 3,800 empresas instaladas. Estos parques tuvieron un nivel de ocupación del 97.9% para el cierre de 2022. A nivel regional, los mercados del Norte y Bajío-Occidente son los que muestran mayor dinamismo, ya que su inventario creció a una tasa promedio de 35% para cierre de 2022; mientras que la CDMX y área metropolitana creció 17% en el mismo periodo.

Los parques industriales de la AMPIP concentran 20% de empresas nacionales y 80% de origen extranjero, de las cuales 97% tienen perfil exportador.

Desde el inicio de la guerra comercial entre China y EUA en 2018, se recibieron 830 nuevos inquilinos extranjeros, 20% de origen asiático. Esto representó un promedio de 207 nuevas empresas por año entre 2018 y 2022. En este mismo periodo, 21% de las empresas reportan haber ampliado su espacio dentro del parque industrial; mientras que sólo el 1.4% reporta una disminución de espacio.

Según la AMPIP, de 2019 a 2022, la ocupación creció 115%, lo que dejó a 2022 con un porcentaje de espacio disponible de apenas el 2.2% a nivel nacional, lo cual da cuenta de la urgente necesidad de invertir en la creación de nueva infraestructura para alojar a las empresas. Además, de acuerdo con la AMPIP, se estima recibir 453 nuevas empresas en los próximos dos años (crecimiento anual de 9% por encima de lo observado para el periodo 2018-2022), de las cuales 20% será de origen chino.

En 2022, el 65% de la construcción de espacios industriales se concentró solamente en cuatro ciudades: Ciudad de México (20%), Monterrey (19%), Ciudad Juárez (16%) y Tijuana (10%), principalmente en parques industriales privados. Así, la dinámica de los mercados inmobiliarios industriales a la fecha se distribuye en un 40% en el norte del país, seguido del Bajío (30%), y en menor proporción (17%) en el centro del país.

VI. INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE

De acuerdo con el Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024, el transporte enfrenta importantes retos. Mientras que México está entre las primeras quince economías del mundo, en el Índice de Competitividad de la Infraestructura del Foro Económico Mundial ocupaba en 2018 el lugar 49; en densidad ferroviaria, el lugar 50; en eficiencia de los servicios de trenes, el lugar 74 y en el Índice de Desempeño Logístico del Banco Mundial, el lugar 57 de 160 países (SCT, 2020).

En el diagnóstico del Programa Sectorial, se resalta que la falta de políticas de Estado enfocadas al transporte ocasiona carencia de autoridades fuertes y con todas las capacidades para regularlo en favor de los usuarios, ausencia de programas enfocados al desarrollo regional y logístico, y estrategias de financiamiento para enfrentar las restricciones presupuestarias para ampliar la infraestructura.

En 2020, el sistema aeroportuario estaba integrado por 77 aeropuertos, 1,459 aeródromos y 513 helipuertos, sin que existan políticas o incentivos para desarrollar los aeródromos operados por Aeropuertos y Servicios Auxiliares, los gobiernos locales y los particulares. El AICM, principal aeropuerto del país, muestra saturación, mientras que el Aeropuerto Internacional Felipe Ángeles apenas comienza sus operaciones de carga.

El Programa Sectorial también se refiere a la red ferroviaria, constituida por 27 mil km de vía y está concentrada principalmente en tres empresas (70% de la red): Kansas City Southern de México, Ferromex y Ferrosur. La red atraviesa 74 ciudades importantes y vincula a la mayoría de los puertos y zonas industriales. Sin embargo, tiene problemas de eficiencia e interconectividad, poca participación en el mercado de transporte terrestre, problemas de inseguridad por bloqueos, un servicio interurbano de pasajeros prácticamente inexistente y carencia de instrumentos para diseñar soluciones integrales del transporte masivo. La red ferroviaria no se ha incrementado por décadas y hay aún tramos que tienen capacidad instalada con potencial para ser aprovechada. Los estados de Baja California Sur, Guerrero y Quintana Roo, los puertos de Tuxpan y Ensenada, la frontera de Chetumal y la ciudad de Chilpancingo no tienen cobertura ferroviaria (SCT, 2020).

El autotransporte es el principal modo de transporte del país; participa con 5.6% del PIB nacional, contribuye con más de 83% del PIB del sector transportes, traslada en promedio el 56% del volumen de carga doméstica y 96% de los pasajeros. Sus principales retos están relacionados con la seguridad, debido a que prevalecen prácticas que impiden asegurar el cumplimiento de la normatividad en cuanto a pesos y dimensiones, condiciones físico mecánicas y edad de la flota vehicular, lo que incide en la eficiencia, seguridad y sustentabilidad del servicio.

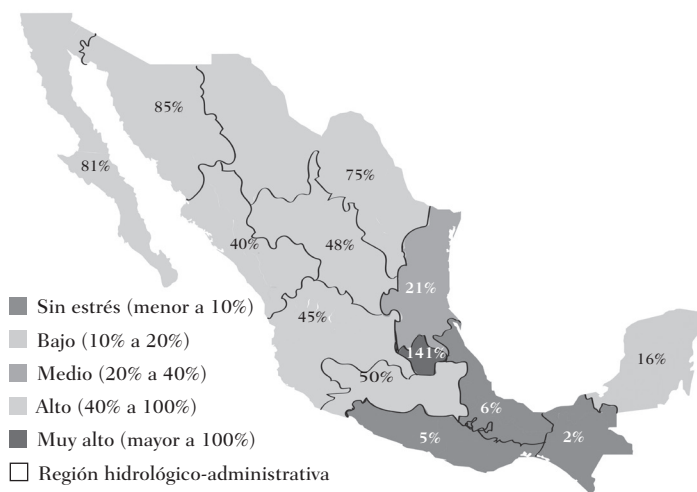
En todos los modos de transporte hay carencia de estándares y falta de inspectores y verificadores especializados y certificados. Hay malas prácticas y riesgo de corrupción en procesos como la emisión de licencias, permisos, supervisiones, verificaciones, y en la aplicación de exámenes físicos y de aptitud de los operadores. Hay también rezagos en la capacitación, la innovación tecnológica y la sustentabilidad ambiental, y en el combate a la delincuencia en las carreteras.

Todo lo anterior ilustra la urgente necesidad de contar con una estrategia de largo plazo que privilegie la inversión en creación y modernización de la infraestructura, además de generar un marco normativo que atienda la problemática descrita, con procedimientos claros y expeditos para su aplicación.

VII. INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

Según el Programa Nacional Hídrico 2020-2024 (SEMARNAT, 2020), de acuerdo con los volúmenes de agua concesionados o asignados para usos consuntivos, la región con “muy alto” grado de presión es la XIII Aguas del Valle de México (141%). Con un grado de presión “alto” están las regiones I Península de Baja California (81%); II Noroeste (85%); III Pacífico Norte (40%); IV Balsas (50%); VI Río Bravo (75%); VII Cuencas Centrales del Norte (48%), y VIII Lerma Santiago Pacífico (45%). Con un grado de presión “medio” la RHA IX Golfo Norte (21%).

FIGURA 7. GRADO DE PRESIÓN POR REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA (RHA)



Fuente: CONAGUA, 2018. Sistema Nacional de Información del Agua.

MÉXICO Y SUS DESAFÍOS ...

La industria requiere de agua para sus diversos procesos productivos. El agua también es necesaria para generar energía eléctrica, ya sea mediante plantas hidroeléctricas o termoeléctricas. Además, el agua es un insumo básico para algunas industrias específicas, como la alimentaria, la textil, la química, la farmacéutica y la papelería. Como puede observarse en la figura 7, toda la franja fronteriza del norte de México está en el nivel de alta presión por el agua.

Además hay que tomar en consideración que el uso industrial del agua también implica retos y riesgos, pues la extracción excesiva e insostenible del agua puede provocar su agotamiento y afectar a otros usuarios y ecosistemas. Por otro lado, el vertido de aguas residuales industriales sin tratamiento adecuado es altamente contaminante, por lo que es necesario que la industria adopte medidas para optimizar el uso del agua, reducir su consumo y reutilizarla cuando sea posible, lo cual requiere que se cumpla con la normatividad ambiental y se invierta en tecnologías para tratamiento de aguas, así como la adopción de tecnologías limpias que minimicen el impacto del uso industrial del agua.

El reporte de avance⁹ del Programa Nacional Hídrico 2020-2024 al año 2021 revela que el trabajo se ha concentrado en vigilar el cumplimiento de normas oficiales, pero no hay evidencia de que se haya ejecutado un programa de inversiones para mejorar la infraestructura, lo cual es una asignatura urgente, dado el nivel de presión en las regiones que atraen más inversión para *nearshoring*.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En México, las políticas industriales, de desarrollo digital y de inversión en infraestructura precisan un cambio profundo. Las políticas actuales carecen de la visión de largo aliento requerida para establecer estrategias efectivas para promover el *nearshoring* con un enfoque de escalamiento industrial que optimice la productividad, la generación de empleos bien remunerados y la articulación virtuosa con las cadenas globales de valor. Como se ha evidenciado, las políticas no tienen una dirección definida ni los recursos e instrumentos adecuados para enfrentar las carencias en cuanto a infraestructura y programas de inversión.

Además, hay graves problemas de gobernanza, incertidumbre para inversionistas derivadas de la aplicación discrecional del marco normativo, carencias serias en seguridad ciudadana y señales contradictorias hacia el mercado e inversionistas.

⁹ www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/730640/AVANCE_Y_RESULTADOS_PNH_FINAL_070622.pdf

SOLLEIRO / CASTAÑÓN

Para el diseño de una estrategia de fomento a la inserción de México en el *nearshoring*, con un enfoque integral de desarrollo territorial, hace falta hacer un diagnóstico confiable de capacidades y oportunidades.

A lo anterior, se le suma el hecho de que los programas analizados tienen un tiempo de vida máximo de tres años, ya que se publicaron a finales de 2021, por lo tanto, la planeación del sexenio carece de visión de futuro y de esquemas de largo aliento que sienten bases firmes para el desarrollo de la infraestructura, la innovación y la industria.

En cuanto a una política de desarrollo de la infraestructura digital, es evidente que se requiere una intervención integral, desde el desarrollo del software, el fomento de innovaciones en equipos, la seguridad de la información, la creación de capacidades tecnológicas digitales, la promoción de acuerdos público-privados para construir infraestructura moderna, así como la colaboración entre creadores y usuarios de conocimiento. Es urgente contar con una agenda que vaya más allá de lo que se establece en la actual Estrategia Digital Nacional. En el planteamiento estratégico, es importante reconocer la reducción de costos que deriva del uso de tecnologías avanzadas como 5G en distintos sectores de la economía, a fin de planificar y promover su adopción de forma más acelerada. Asimismo, la estrategia debe considerar medidas eficientes para la implementación de nuevas tecnologías en centros productivos y comerciales, esto puede suceder flexibilizando las condiciones de despliegue de tecnologías para procurar alcanzar economías de escala, así como tener una mayor penetración que asegure el retorno de inversión razonable para las empresas, ya que es esencial que las compañías entren a la era digital para competir en el mercado con empresas que están digitalizadas y articularse con su cadena de valor.

Una de las decisiones que generaron incertidumbre en el rumbo de la agenda digital del país fue la desaparición, en agosto de 2020, de la Subsecretaría de Comunicaciones y Desarrollo Tecnológico, que era la encargada de la política de telecomunicaciones y conectividad digital del país y del cumplimiento de los propósitos de los Centros de Inclusión Digital (CID). Esta ha sido una señal negativa en relación con el lugar prioritario que debería ocupar esta estrategia.

MÉXICO Y SUS DESAFÍOS ...

IX. REFERENCIAS

- Asociación Mexicana de Parques Industriales Privados, A.C. (2019). Mapa de Ruta. Nueva Generación de Parques Industriales Inteligentes y Sustentables- Camino al 2030.
- Bnamericas (2023). Los desafíos que enfrenta México con el *nearshoring*. Disponible en <https://www.bnamericas.com/es/reportajes/los-desafios-que-enfrenta-mexico-con-el-nearshoring>, 19 de mayo de 2023.
- Cámara de Diputados (2021). Seminario “Potencial y Perspectivas de la 5G para México”. Disponible en https://www.canaldelcongreso.gob.mx/vod/reproducir/1_6czq2fa7/Comisin_de_Ciencia_y_Tecnologia_Foro_Potencia_y_Perspectivas_de_la_5G_para_Mxic_Modalidad_a_distancia
- Carrillo, J. (2007). La industria maquiladora en México: ¿evolución o agotamiento?, Comercio Exterior 57, 8, 668-681.
- Carrillo, J., Díaz, D., Mancera, S. Ocampo, O., Ramiro, M. (2022). La energía que queremos: Infraestructura, regulación y Estado de derecho para un sector energético que detone la competitividad en México. Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. Disponible en https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2022/09/La-energia-que-queremos_Documento.pdf
- Fundación Telefónica (2019). Ericsson Mobility Report. Disponible en <https://recursos.bps.com.es/files/914/28.pdf>
- Garrido, C. (2022). México en la fábrica de América del Norte y el *nearshoring*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Ciudad de México.
- Huawei. (2021). *5G Unlocks a world of opportunities. Top ten 5G Use Cases*. X Labs Wireless. Disponible en <https://www-file.huawei.com/-/media/corporate/pdf/mbb/5g-unlocks-a-world-of-opportunities-v5.pdf?la=en>
- IMD World Competitiveness Center (2022). Digital Competitiveness Ranking. Mexico. Disponible en <https://worldcompetitiveness.imd.org/countryprofile/MX/digital>
- Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. –IMCO– (2023). México necesita energía competitiva para capitalizar el *nearshoring*. Disponible en <file:///C:/Users/rosar/Downloads/Energia-competitiva-para-capitalizar-el-nearshoring-1.pdf>
- López, D., Serrano, C., Vázquez, S. (2023). Observatorio: Inversión extranjera por *nearshoring*, encuesta a miembros de AMPIP. Julio 2023. Disponible en <https://www.bbvaresearch.com/publicaciones/mexico-observatorio-nearshoring-encuesta-a-miembros-ampip/>

SOLLEIRO / CASTAÑÓN

- Omdia-Nokia. (2020). Why 5G in Latin America? Omdia–Nokia.
Disponibile en https://news.america-digital.com/wp-content/uploads/2020/08/Nokia_Why_5G_in_Latin_America_Report_ES.pdf
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes –SCT– (2020). Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2020-2024. Programa Sectorial Derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/565614/Programa_Sectorial_de_Comunicaciones_y_Transportes_2020-2024.pdf
- Secretaría de Economía (2015). Parques Industriales – Especificaciones. Norma Mexicana NMX-R-046-SCFI-2015. Disponible en <https://irp-cdn.multiscreensite.com/55677075/files/uploaded/NMX-R-046-SCFI-2015.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales –SEMARNAT– (2020). Programa Nacional Hídrico 2020-2024. Diario Oficial. 30 de diciembre de 2020. Disponible en https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/642632/PNH_2020-2024_ptimo.pdf
- Solleiro, J. L., Castañón, R., Guillén, D., Solís, N. (2022). Public Policy for the Application of 5G in Mexico Within a Context of COVID-19. En *Business Recovery in Emerging Markets. Global Perspectives from Various Sectors*. Andrée Marie López-Fernández y Antonia Terán Bustamente (editoras). Palgrave Macmillan, Chapter 4.
- Solleiro, J. L. (2023). La industria 4.0 y los cambios en la política industrial, *Ciencia* 74, 2, 56-61
- Sutta, S. y B. Lanvin (2020), “The Network Readiness Index. Accelerating Digital Transformation in a post-COVID Global Economy”, Washington, D. C., Portulans Institute. Disponible en: <https://networkreadinessindex.org/wp-content/uploads/2020/10/NRI-2020-Final-Report-October2020.pdf>, consultado el 10 de octubre de 2022
- UIT (2018). *Measuring the Information Society Report 2018*. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2018/MISR-2018-Vol-1-E.pdf>
- World Economic Forum –WEF– (2023). *Qué es offshoring, nearshoring y reshoring - y cómo se beneficia un estado en México*, World Economic Forum, <https://es.weforum.org/agenda/2023/01/explicado-que-es-offshoring-nearshoring-y-reshoring-y-como-se-beneficia-un-estado-en-mexico/> consultada el 15 de mayo de 2023