

¿Cómo convertir desconocidos en
promotores?
Descubre el poder del funnel de ventas

Celebrando la diversidad
Claves para una contratación inclusiva

La evolución de la Responsabilidad
Corporativa
De la Filantropía a los Criterios ASG

CONSULTORÍA

Se buscan: Ingenieros Civiles
El sector de la construcción
requiere de profesionales



REVISTA CONSULTORIA EDICION 133 PVP \$60.00

www.revistaconsultoria.com.mx



Ingeniería Civil, necesaria para el desarrollo

“Es fundamental aumentar la matriculación de ingenieros civiles, antes de que México nos rebase con sus necesidades”



Por: **E. en V. Ing. Víctor Iván Pacheco Villaldama**,
Director General de Avalúos
Evaluaciones y Proyectos.
www.aep.com.mx
vpacheco@aep.com.mx
✉ **Lic. Luis Omar León Cortés**, Asesor Jurídico
de Avalúos Evaluaciones y Proyectos.
oleon@aep.com.mx

La Ingeniería Civil (IC) aborda infinitos ámbitos de actuación que repercuten directamente en el bienestar de la población. Esta labor comienza con el diseño de las infraestructuras y se mantiene a lo largo de todo el ciclo de vida de estas construcciones, definiéndose como el conjunto de acciones que conllevan diseño, construcción, gestión y mantenimiento de infraestructuras de todo tipo para la mejora social, tanto de proyectos públicos como privados.

Esto ayuda al desarrollo de zonas, regiones y en suma del país, ya que permite alcanzar los requisitos de bienestar que la población requiere y necesita para su desarrollo.

Algunos ejemplos de ellos lo vemos en proyectos sanitarios, los cuales permiten la creación de obras de drenaje y alcantarillados, suministro de agua potable, plantas de tratamiento de aguas residuales, de basura, residuos de manejo especial e incluso de los peligrosos.



Tema de Portada



También desarrolla construcciones enfocados a la salud, como consultorios de primer contacto, hospitales de primera atención, de especialidades y de alta especialidad, así como de medicinas nuclear y oncológica, laboratorios médicos, centros de rehabilitación y otros que se realizan de forma regional, estatal y federal.

Otra corresponde a las vías de comunicación, infraestructura y transporte, las cuales permiten desarrollar redes carreteras o caminos rurales, secundarios y primarios, así como las redes férreas, puertos, canales y cualquier otra que permita la comunicación por tierra, mar o aire en el país. Esto nos lleva a infraestructura de movilidad tanto para personas como para mercancías de un punto a otro, donde se requiere infraestructura eléctrica, de energía de todo tipo para medios de transporte público y privado.

Por otro lado, la sustentabilidad ambiental se ha normado de manera global, tanto en las normas de financiamiento de proyectos como en la necesidad de respetar el medio ambiente.

Con esto se crean proyectos adaptables a las condiciones de la región, que lleven a nivel mínimo el impacto en la zona, aumenten el uso de materiales reciclables, hagan

uso de energías limpias (solar, eólica, maremotriz, biogás, entre otras); así como la búsqueda de nuevos materiales que generen menos residuos en la construcción, mejoren el desempeño de la operación y permitan un ambiente más limpio y sano que permita disminuir enfermedades, producto del desarrollo de proyectos.

¿Está México formando los suficientes egresados y especialistas?

De acuerdo al INEGI¹, somos 129 millones de mexicanos, de los cuales 855 mil 731 son ingenieros, según la ANUIES², y 381 mil 245 se dedican al ramo de lo civil (INEGI³).

De esta población el 67.9% desarrolla actividades económicas y solo el 53.3% trabaja como profesionistas.

Las ramas donde más se desarrolla la IC es en el sector de la construcción con un 46.2%, servicios profesionales en 35.4% y 9.5% en el comercio.

Las cinco universidades⁴ que matriculan más alumnos a IC son:

#	UNIVERSIDAD	ENTIDAD	MATRÍCULA	HOMBRES	MUJERES
1	Instituto Politécnico Nacional	Ciudad de México	9,837	72%	28%
2	Universidad Autónoma de Guerrero	Guerrero	3,336	78%	22%
3	Universidad Autónoma de Chiapas	Chiapas	3,142	81%	19%
4	Universidad de Guadalajara	Jalisco	3,124	82%	18%
5	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Puebla	3,090	77%	23%

Ahora bien, las ingenierías más populares en México, en términos específicos en el 2019 fueron: ingeniería mecánica con un total de 15 mil 344 graduados. Le siguió la ingeniería industrial, con 14 mil 944 y la ingeniería civil con 13 mil 989. Estas tres disciplinas representaron el 37% de todos los egresados de ingeniería del país.

De estas cifras, el gobierno emplea escasamente al 2.2% de los ingenieros civiles del país, según la Secretaría de Economía⁵



Tema de Portada

lo cual se debe reforzar, ya que como ente rector hace frente a un país que tiene un territorio que engloba siete tipos de clima, predominando los cálidos húmedos, templado subhúmedo y húmedo, así como una orografía mayormente montañosa y en altura con casi el 70%, en un territorio de 1.973 millones de Km².

Comparado con algunos países tenemos lo siguiente:

#	PAÍSES	POBLACIÓN	INGENIEROS	HABITANTE POR INGENIERO
1	Ucrania	43,790,000	130,000	336.85
2	Corea del Sur	51,745,000	147,000	352.01
3	Francia	68,070,000	104,000	654.53
4	Irán	84,500,000	233,000	362.66
5	Vietnam	97,470,000	100,000	974.70
4	Japón	125,700,000	168,000	748.21
5	México	129,000,000	113,000	1,141.59
4	Rusia	145,558,000	454,000	320.61
5	Indonesia	273,800,000	140,000	1,955.71
4	Estados Unidos	340,000,000	237,000	1,434.60

Países que más ingenieros producen en el mundo

Es evidente que México debe incrementar el número de ingenieros titulados para estar en una cantidad intermedia entre Japón y Rusia por su población. Es decir, del orden de un 49% para igualar e incrementar los egresados y titulados en los siguientes años para estar al nivel de atención de la población internacional, es decir en total un 56% más a partir del 2024.

Panorama de la ingeniería mexicana en el futuro.

De acuerdo con un estudio realizado por El Colegio de México⁶, se tiene que para el año 2052 la población alcanzará un máximo de 147 millones de personas, año después del cual la población va a empezar a decrecer hasta llegar al año 2070 con poco más de 141 millones de personas.

Este mismo estudio afirma que para el año 2070 la población cambiará su cifra de habitantes dependientes la cual aumentará del 51% al 70%. Los menores de 15 años disminuirán del 40% al 23% y los mayores de 65 años, aumentarán del 12% al 47% tomando como base el año 2020. Los estados que más envejecerán su población: Ciudad de México, Baja California, Baja California Sur, Quintana Roo, Tamaulipas y Yucatán.

Nuestra población va a envejecer, lo que hace ver que los ingenieros civiles se retirarán y habrá que crear un cambio generacional para que los egresados estén en condiciones de conocimiento, experiencia profesional y madurez física para afrontar el reto de crear infraestructura en todas las especialidades de IC que permitan un desarrollo sostenido en todo el país y no solo en una región.

En este sentido, a la fecha "México invierte poco en infraestructura. En el periodo 2016-2021, de acuerdo con estimaciones propias con base a datos del Banco Interamericano de Desarrollo, la inversión total en infraestructura en nuestro país representó alrededor de 1.5% del PIB en promedio, un nivel inferior al de países como Perú (4.8), Uruguay





(3.0), Brasil (2.9), Chile (2.8) y Colombia (2.6). En este mismo sentido, el Centro Global de Infraestructura, una iniciativa del G20 (Grupo que incluye las veinte mayores economías del mundo), estima que hoy la brecha de inversión en infraestructura para México es cuando menos del 1.3% del PIB anualmente".⁷

Si queremos desarrollo debemos incentivar la matriculación y egreso de los IC en las universidades públicas y privadas, para que el país pueda cubrir las demandas que se van a requerir, tanto por el envejecimiento de la población, como por su aumento.

Como ya se comentó el país tiene una orografía y un clima que hace sui generis el desarrollo, por eso se requiere la suma de políticas regionales para que estas solucionen las necesidades que tienen cada región. Asimismo, es importante que en cada una de estas regiones se cuente con la cantidad de IC que con el conocimiento regional apoyen el diseño y todo el proceso de la infraestructura que se puede requerir.

Es necesario que las empresas de Ingeniería o consultoras del país amplíen junto con las Cámaras Empresariales y los Colegios estrategias para incentivar iniciativas de desarrollo en especialidades de la IC necesarias, para crear proyectos integrales y no solo aquellas que por su volumen o naturaleza emplean a mayor cantidad de ingenieros.

La Ingeniería civil en nuestro país ha hecho mucho por mantener sus estándares de seguridad y calidad en los procesos de diseño, construcción, supervisión y operación de las obras de infraestructura, a tal grado que muchas de ellas durante el periodo del Covid, mostraron que pueden seguir funcionando razonablemente a pesar de contar con mínimo personal.

Esto hace necesario reforzar el tema ético, que apoyado con los fundamentos y valores que los IC ya tienen desde sus orígenes, reforzarán el hacer bien las cosas, con estándares y sobre todo apego a las mejores prácticas internacionales, con respeto a la naturaleza y a su entorno.

En conclusión, México requiere:

- Aumentar la matriculación en Ingeniería Civil para realizar el relevo generacional de los ingenieros en retiro, sin embargo, esto debe ser en forma acelerada a fin de contar con el número necesario para cubrir la demanda.
- Crear experiencia profesional que evite los errores de otras Naciones que han soslayado el ejercicio profesional





Tema de Portada

de la Ingeniería Civil, cuyo resultado es tener poco desarrollo al no contar con infraestructura de energía, servicios, seguridad, vías de comunicación, entre muchos otros.

- Las especialidades de la Ingeniería Civil deben contar con un campo propicio para su desarrollo, es decir, se tiene que buscar incentivar en ejercicio Colegiados o Camarales que promuevan análisis y cálculo estructural, mecánica de suelo, análisis hidráulico en todas sus fases, abastecimiento de agua potable, alcantarillado pluvial y sanitario, ingeniería ambiental, de costos, dirección de proyectos, entre otras que permita tener expertos para hacer frente a las diferentes necesidades de los proyectos que requerirá el país.

- Desarrollar programas académicos que permitan el uso de nuevas técnicas, materiales, innovación en todos los ámbitos del desarrollo de la infraestructura.

- Crear conciencia ética en las nuevas generaciones, que permita contar con una Ingeniería Civil que privilegie seguridad, calidad, lo bien hecho, cumplimiento de las normas, para evitar pérdida de vidas.

Hay mucho que hacer, sin embargo, todo empieza con el primer paso. Este artículo tiene el objetivo de visualizar como posible lo que parece imposible e señalar que la necesidad existe y se debe cubrir por nosotros, los mexicanos, antes que seamos rebasados por las necesidades del país. 📌

Referencias:

1. INEGI. (6 de julio de 2023). Comunicado de prensa núm. 395/2. Ciudad de México. https://www.inegi.org.mx/contenidos/sala-deprensa/aproposito/2023/EAP_DMPO23.pdf

2. Alan Gutiérrez. (2 de agosto de 2022). En México hay más de 800,000 ingenieros egresados. Ciudad de México. México Industry.

<https://mexicoindustry.com/noticia/en-mexico-hay-mas-de-800000-ingenieros-egresados>

3. INEGI. (29 de junio de 2020). Estadísticas a propósito de las personas formadas como ingenieros civiles y de la construcción en México. Ciudad de México. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/eapingcivil20.pdf>

4. <https://imco.org.mx/comparacarreras/carrera/532>

5. <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/occupation/ingenieros-civiles-y-de-la-construccion#:~:text=Acerca%20de%20Ingenieros%20Civiles%20y%20de%20la%20Construcci%C3%B3n&text=La%20fuerza%20laboral%20de%20Ingenieros,44.1%20horas%20a%20la%20seman>

6. Proyecciones de población para México y sus entidades federativas en el periodo 2020-2070. Víctor Manuel García Guerrero. Colegio de México. Septiembre 2023.

7. FORBES. (2023). Financiando infraestructura en México: 10 consideraciones clave. México. <https://www.forbes.com.mx/financiando-infraestructura-en-mexico-10-consideraciones-clave/>

