

203
JUL - AGO

latindex
ISSN: 2448-6361



CICDECH

REVISTA DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE CHIHUAHUA

ENTREVISTA

MTRA. CRISTINA GUERRA
VILLALOBOS, Directora General del
Centro SICT de Chihuahua

P. 16

INGENIERÍA
CIVIL

PUENTES QUE UNEN EL
MUNDO: INGENIERÍA QUE
INSPIRA

P. 14



MÁS CHIHUAHUA
más de lo bueno
GOBIERNO DEL ESTADO



JUNTA MUNICIPAL
DE AGUA Y SANEAMIENTO
DE CHIHUAHUA



1

cuenta conmigo

DESCARGA LA APP DE AGUADRIANES

Download on the App Store | Get it on Google play

2

REGÍSTRATE

3

¡REPORTA EL MAL USO DEL AGUA O MANDANOS ACCIONES DONDE LA CUIDES!
¡SÉ UN AGUADRIÁN!

4

¡GANA REGALOS Y DESCUENTOS!

Aquí puedo cambiar mis AguaPoints

Establecimientos participantes:

**cuenta
conmigo**

**Afílate a
MediChihuahua** 

***Y obtén medicamentos,
tratamientos y cirugías
totalmente gratis***



MÁS CHIHUAHUA
más de lo bueno
GOBIERNO DEL ESTADO



EDITORIAL

Estimados socios:

La lealtad no se impone: se elige, se cultiva y se honra. En el Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua (CICCH), ésta ha sido el hilo conductor que nos une a través del tiempo, el servicio y del compromiso colectivo.

Este número de CICDECH surge tras una significativa conmemoración del Día del Ingeniero, eje de nuestra Semana de Ingeniería, una celebración que fusiona reflexión, técnica y fraternidad. Durante nuestra festividad, se llevaron a cabo conferencias magistrales, eventos de integración estudiantil, encuentros gremiales y momentos solemnes para reconocer trayectorias ejemplares, de quienes aún nos acompañan colaborando en el Colegio, y de quienes desde un plano superior han dejado ejemplos de vida inspiradores. Cada actividad dio testimonio del orgullo de pertenecer y del anhelo constante por mejorar nuestro entorno.

En este contexto un hecho histórico recae en nuestra asociación: por primera vez, Chihuahua encabeza la Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles (FEMCIC), dignamente representada por quien fuera presidente de nuestro Colegio y quien hoy funge como editor en jefe de esta revista, el Ing. José Guillermo Dozal Valdez. Este liderazgo proyecta al CICCH con la fuerza de una comunidad que ha sabido construir con ética, constancia y sobre todo, lealtad.

Mahatma Gandhi afirmó que:

“La lealtad no es solo un sentimiento, es una elección que se demuestra con acciones.”

Y nosotros, en el CICCH, resonamos con esta convicción: celebramos a quienes sirven con entrega, honramos a quienes han partido dejándonos legado, y nos abrazamos con quienes portan con orgullo el escudo de su colegio de origen.

Esta edición de CICDECH no solo entrega valor técnico: extiende su mano e invita a ser parte de un espacio donde la ingeniería es fundamento y la comunidad, su estructura. La lealtad nos reúne, nos inspira y nos da propósito. Gracias por formar parte de este camino.

I.C. Lizeth Chacón Prieto
Presidenta del
XXXV Consejo Directivo del
Colegio de Ingenieros Civiles de
Chihuahua, Chih., A. C.

Misión del Colegio de Ingenieros Civiles

Integrar una asociación líder en el desarrollo y aprendizaje continuo de las competencias profesionales y éticas de los ingenieros civiles para contribuir en la construcción de una comunidad con calidad de vida.

CONSEJO DIRECTIVO XXXV

I.C. Lizeth Chacón
Prieto
Presidenta

I.C. Alejandro Baranda
Bernádez
Vicepresidente

I.C. Javier González Cantú
Secretario General

I.C. Rodrigo Ruíz Santos
Tesorero

I.C. Guillermo Alba Padilla
Srio. de Actualización Profesional

I.C. Humberto Concha Ortega
Srio. de Servicio Social

I.C. Verónica Chávez Martínez
Sria. General Suplente

I.C. Ismael Omar Villalobos Portillo
Tesorero Suplente

I.C. Javier Cárdenas Morales
Srio. de Acreditación y Certificación

I.C. Martha Lucía Trejo Méndez
Sria. de Comunicación y Difusión

CICDECH, Año 33, Núm. 203, JUL / AGO 2025, es una publicación bimestral editada por el Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A.C., Av. Politécnico Nacional No. 2706, Col. Quintas del Sol, C.P. 31250, Chihuahua, Chih., Tel: (614) 4300559 y 4300865, www.cicchihuahua.org. Editor responsable: I. C. José Guillermo Dozal Valdez. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2015-072116021400-102, ISSN 2448-6361, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido con No. 16680, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Carmona impresores, Blvd. Paseo del Sol #115, Jardines del Sol, 27014 Torreón, Coah. Distribuida por el Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A.C., Av. Politécnico Nacional No. 2706, Col. Quintas del Sol, C.P. 31250, Chihuahua, Chih. Este número se terminó de imprimir el 7 de julio del 2025 con un tiraje de 1500 ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua.

Los contenidos podrán ser utilizados con fines académicos previa cita de la fuente sin excepción.



I.C. Fernando Ortega Rodríguez
Fundador de la revista

I.C. José Guillermo Dozal Valdez
Editor en Jefe

EDITORES ASOCIADOS

M.D.A.S. Lorena Barrera González

I.C. Lizeth Chacón Prieto

I.C. Javier González Cantú

I.C. Horacio Herrera Gutiérrez

Dra. Cecilia Olague Caballero

I.C. Benjamín Antonio Rascón Mesta

Dr. Antonio Ríos Ramírez

I.C. y M.A. Miguel Arturo Rocha Meza

I.C. Rodrigo Ruíz Santos

COLABORADORES

I.C. Jorge Alfonso Arcila Arjona

M.A. Luis Martín Bañuelos Soto

M. En C. Ana Virginia Contreras
García

I.C. Oscar A. Cortés Reyna

Arq. Juan Carlos Espinoza de la
Rosa

M.A. Maritza Flores Díaz de León

Dr. José Luis Herrera Aguilar

M.A. Ricardo Hurtado Luján

M.I. David Maloof Flores

Arq. Oscar Alejandro Márquez
Gan

I.C. María Eugenia Rodríguez
Monreal

Portada: Puente Vasco da Gama
Lisboa, Portugal

Misión de la Revista CICDECH

Presentar un modelo de excelencia para proyectar la contribución del Ingeniero Civil en el desarrollo de la sociedad y promover la actualización técnica, desarrollo humano y ética profesional de los socios del Colegio

Revista del Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A.C.

Av. Politécnico Nacional No. 2706

Chihuahua, Chih. México

Tels. (614) 4300559 y 4300865

www.cicchihuahua.org



Av. San Felipe No. 5
Chihuahua, Chih., México
Tel. (614) 413.9779

www.roodcomunicacion.com

Indexada en

latindex

edición bimestral No. 203
año 33, julio - agosto
Chihuahua, Chih.

CONTENIDO

Revitalización de los centros históricos

P. 30



- 05 La ingeniería de software como herramienta para optimizar la seguridad en la conducción y mitigar la congestión vial
- 08 Una alternativa posible para efficientar el uso del recurso hídrico
- 12 Toma de protesta en FEMCIC: un ingeniero chihuahuense al frente del gremio nacional
- 13 *In memoriam*: Dr. Antonio Ríos Ramírez (1956 - 2025)
- 14 Puentes que unen al mundo: ingeniería que inspira
- 16 Entrevista a la Mtra. Cristina Guerra Villalobos, Directora General del Centro SICT de Chihuahua
- 18 Semana de Ingeniería 2025: comunidad, lealtad y futuro
- 20 Rehabilitación del arroyo "El Mimbres" en Chihuahua: estrategias integrales para la sostenibilidad urbana
- 22 Las Juntas o Paneles Técnicos de Expertos (*Dispute Resolution Boards*) en la Construcción
- 24 Origen histórico y legal del Director Responsable de Obra (DRO), Peritos y sus funciones
- 28 Impacto de las remodelaciones y renovaciones en el valor de la vivienda (I parte de II)
- 30 Revitalización de los centros históricos

**DIRECTORIO
COMERCIAL**

FORROS

JMAS
Gov. del Estado
Municipio
GCC

INTERIORES

07 TerraTech
10 Lab. de Materiales
Fausto Chávez
11 El Heraldo de Chih.

19 Portillo & Young
21 Spec
23 CONSERVE
26 MAPLASA

27 Gov. del Estado
29 Octavio Vázquez
32 BDM Group



La ingeniería de software como herramienta para optimizar la seguridad en la conducción y mitigar la congestión vial

M.I. David Maloof Flores¹, M.A. Maritza Flores Díaz de León¹, M.I. Javier González Cantú²
¹Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ingeniería
²Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A. C.
AÑO 33, NÚM. 203 / JUL - AGO 2025

La ingeniería de software es clave para el desarrollo de vehículos eléctricos e híbridos, asegurando que el software que gestiona sistemas críticos, como baterías y asistencia al conductor, sea seguro y eficiente. Esto no solo mejora el rendimiento, sino que a través de sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), parece reducir accidentes en hasta un 40 %, contribuyendo potencialmente a disminuir la congestión vehicular al evitar obstrucciones en la red vial urbana. Por este motivo, resulta pertinente explorar cómo estas tecnologías, respaldadas por prácticas rigurosas de ingeniería de software, pueden transformar el transporte hacia un futuro más seguro y fluido.

Introducción

En los últimos años, los vehículos eléctricos e híbridos han ganado terreno como una alternativa sostenible, impulsados por avances tecnológicos que dependen en gran medida del software. Desde la gestión de energía hasta sistemas de entretenimiento, el software es el cerebro detrás de estas máquinas. Un vehículo moderno puede contener más de 100 millones de líneas de código, superando la complejidad de muchos sistemas informáticos tradicionales, lo que resalta la necesidad de un desarrollo riguroso de software para evitar fallos que comprometan la seguridad (Charette, 2021).

La ingeniería de software, al aplicar sus principios de diseño, prueba y mantenimiento, asegura que este software sea confiable y de calidad. Además, los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS), como el frenado automático y el mantenimiento de carril, parecen reducir accidentes, lo que podría aliviar la congestión vehicular, una preocupación creciente en áreas urbanas.

Ingeniería de software en la industria automotriz

La ingeniería de software es una disciplina que combina métodos y herramientas para desarrollar software de alta calidad, especialmente crítico en la industria automotriz debido a la complejidad de los sistemas. Los vehículos eléctricos e híbridos dependen de software para funciones como el control del motor, la gestión de baterías y la conectividad. Se espera que el mercado global de soluciones de software y electrónica automotriz pueda alcanzar los 462 mil millones de dólares en 2030, reflejando su creciente importancia (McKinsey & Company, 2020).

Para garantizar la seguridad, se utilizan estándares como ISO 26262, que establece niveles de integridad de seguridad automotriz (ASIL) para sistemas críticos, desde el control de frenos hasta la dirección (*International Organization for Standardization*, 2018). Esto implica pruebas



exhaustivas, análisis de fallos y revisiones de código para evitar errores que podrían causar accidentes. Además, con la conectividad creciente, la ciberseguridad se vuelve esencial, protegiendo el software contra posibles ataques que amenacen la seguridad de los ocupantes.

Desafíos en la ingeniería de software para el desarrollo de sistemas de asistencia en la conducción

En el contexto de los sistemas inteligentes de asistencia a la conducción, la calidad del software adquiere una relevancia crítica que trasciende los estándares convencionales aplicados al desarrollo de aplicaciones comerciales. A diferencia de un programa informático típico utilizado en una computadora personal, en el cual un fallo puede resultar en una simple interrupción del servicio o una experiencia frustrante para el usuario, un error en el software embebido de un sistema de percepción vehicular puede derivar en consecuencias catastróficas. La incorrecta detección de obstáculos, la interpretación errónea de señales viales o una decisión de frenado inapropiada, son escenarios posibles ante defectos de software que comprometen la seguridad de los ocupantes del vehículo y de otros usuarios de la vía.

Por esta razón, la ingeniería de software aplicada a los sistemas de percepción automotriz debe adoptar enfoques rigurosos en la definición de requisitos, validación de modelos, pruebas exhaustivas y cumplimiento de estándares como la norma ISO 26262 para seguridad funcional en sistemas automotrices. Diversos estudios (Habibullah, Heyn, & Gay, 2024) ponen de manifiesto que uno de los retos más significativos es garantizar que los algoritmos de percepción, frecuentemente basados en aprendizaje automático, se comporten de manera fiable y predecible en condiciones del mundo real. En este tipo de software no hay margen para errores: cada línea de código debe estar sujeta a un control meticuloso, ya que de su funcionamiento preciso depende la prevención de accidentes y la protección de vidas humanas.

Adicionalmente, en los vehículos eléctricos el software gestiona sistemas únicos como el sistema de gestión de baterías (BMS), que

monitoriza el estado de carga, temperatura y salud de la batería, optimizando su uso y prolongando su vida útil. También controla el motor eléctrico, ajustando potencia y torque, y coordina el frenado regenerativo para recuperar energía. En híbridos, el software decide cuándo usar el motor eléctrico o de combustión para maximizar la eficiencia. Expertos destacan que el software es el alma de los vehículos eléctricos (Charette, 2021).

Sistemas Avanzados de Asistencia al Conductor (ADAS)

Los ADAS son tecnologías que asisten al conductor, mejorando la seguridad al detectar riesgos y actuar automáticamente. Ejemplos incluyen el frenado de emergencia autónomo que aplica frenos si detecta un obstáculo, y el asistente de mantenimiento de carril que corrige la trayectoria. La utilización de ADAS puede reducir hasta el 40 % de los choques de vehículos de pasajeros, el 37 % de lesiones y el 29 % de muertes, demostrando su impacto en la seguridad vial (Benson, Tefft, Svancara, & Horrey, 2018).

El software es central en los ADAS, procesando datos de sensores en tiempo real para tomar decisiones rápidas. Su precisión es crucial, y la ingeniería de software asegura que cumpla con estándares de seguridad, reduciendo errores humanos como distracciones o reacciones tardías, lo cual se resume en la tabla 1, que muestra ejemplos representativos de estos sistemas y sus funciones.

Sistema ADAS	Función
Frenado de emergencia autónomo (AEB)	Detecta obstáculos y aplica frenos automáticamente
Asistente de mantenimiento de carril (LKA)	Mantiene la circulación del vehículo dentro de los límites del carril
Control de cruceo adaptativo (ACC)	Ajusta velocidad para mantener una distancia segura
Detección de punto ciego (BSW)	Alerta sobre vehículos en puntos ciegos para prevenir colisiones al realizar cambio de carril

Tabla 1. Ejemplos de Sistemas ADAS y sus funciones.

Impacto en la reducción del tráfico

Hasta hace unos años, en la ciudad de Chihuahua se realizaban más de 2 millones de viajes al día, de los cuales el 61.3 % correspondían a viajes en automóvil particular (Instituto Municipal de Planeación Integral, 2009), representando así un incremento en el número de vehículos que con el paso del tiempo ha influido en las condiciones de tránsito, reduciendo las velocidades de circulación e incrementando los tiempos de recorrido. Sumado a esto, la frecuencia de incidentes viales agrava aún más la situación.

Los accidentes son la causa principal de congestión vehicular, bloqueando carriles y causando retrasos. Los incidentes de tráfico son eventos que interrumpen el flujo normal, contribuyendo significativamente a la congestión no recurrente. Un estudio publicado en *Sustainability* (Sánchez González, Bedoya-Maya, & Calatayud, 2021) analiza datos de 10 ciudades latinoamericanas, incluyendo Ciudad de México, y utilizando más de 10 mil millones de observaciones de la plataforma Waze, los autores encontraron una correlación general positiva y significativa (coeficiente de Pearson de 0.81) entre la cantidad de accidentes y la congestión vial.



Al reducir accidentes mediante ADAS, se mitiga esta fuente de congestión. Por ejemplo, prevenir el 40 % de choques podría traducirse en menos interrupciones, facilitando un flujo más fluido, especialmente en áreas urbanas donde los atascos son comunes.

Además, los ADAS pueden evitar frenadas bruscas, reduciendo el efecto "ola" que genera atascos. En el futuro, tecnologías como la comunicación vehículo a vehículo (V2V) y vehículo a infraestructura (V2I) podrían optimizar aún más el tráfico, coordinando vehículos para evitar congestiones, apoyadas por software de alta calidad.

Conclusiones

La calidad del software en los vehículos es vital, ya que fallos pueden afectar el rendimiento o seguridad. Por ello, la ingeniería de software aplica metodologías como diseño basado en modelos y pruebas rigurosas para asegurar robustez, especialmente en sistemas críticos donde errores, como una detección fallida de un peatón o una mala interpretación de señales, podrían tener consecuencias graves. Por esta razón, la correcta implementación de los sistemas de asistencia a la conducción (ADAS) ayudan a reducir accidentes en hasta un 40 % según investigaciones, contribuyendo a disminuir la congestión vehicular al evitar obstrucciones. A medida que avanzamos hacia vehículos más autónomos y conectados, la importancia de estas prácticas solo crecerá, ofreciendo un transporte más seguro, eficiente y sostenible. En definitiva, una buena práctica de ingeniería de software no solo mejora el desempeño de los sistemas, sino que también salva vidas al garantizar el correcto funcionamiento de los mecanismos de seguridad que protegen a conductores, peatones y pasajeros.

Referencias:

- Benson, A., Tefft, B., Svancara, A., & Horrey, W. (2018). Potential Reductions in Crashes, Injuries, and Deaths from Large-Scale Deployment of Advanced Driver Assistance Systems. Washington D.C., U.S.A.: FTS: Foundation for Traffic Safety. Obtenido de https://aaaafoundation.org/wp-content/uploads/2018/09/18-0567_AAAFTS-ADAS-Potential-Benefits-Brief_v2.pdf
- Charette, R. (2021). As Electric Car Makers Ante Up Billions, Software Is Ace in the Hole. Obtenido de IEEE Spectrum: <https://spectrum.ieee.org/electric-cars>
- Habibullah, K., Heyn, H.-M., & Gay, G. (2024). Requirements and software engineering for automotive perception systems: an interview study. *Requirements Engineering*, 29, 25-48. doi:<https://doi.org/10.1007/s00766-023-00410-1>
- Instituto Municipal de Planeación Integral, M. (2009). Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Chihuahua: Visión 2040. Obtenido de https://implanchihuahua.org/PDU2040/pdf/Diagnostico_Movilidad.pdf
- International Organization for Standardization. (2018). ISO 26262-1:2018. Obtenido de Road vehicles — Functional safety: <https://www.iso.org/standard/68383.html>
- Sánchez González, S., Bedoya-Maya, F., & Calatayud, A. (2021). Understanding the Effect of Traffic Congestion on Accidents Using Big Data. *Sustainability*, 13(13). doi:<https://doi.org/10.3390/su13137500>



Terra Tech.
ANÁLISIS DE RIESGOS GEOTÉCNICOS

Nuestros
Servicios



GEORADAR / DETECCIÓN DE OBRAS INDUCIDAS



GEOFÍSICA APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN



MECÁNICA DE SUELOS / GEOTECNIA



TOPOGRAFÍA / FOTOGRAFÍA / ANÁLISIS GEOESPACIAL



ANÁLISIS HIDROLÓGICO / HIDRÁULICO Y PLUVIAL



OBRA CIVIL

Contáctanos

hmartinez@terratech.com.mx
(614) 142 9891
cotizaciones@terratech.com.mx
(614) 405 4170



www.terratech.com.mx



Fransisco Xavier Mina #1000, Col. Bolivar Zona Centro, C.P. 31000, Chihuahua, Chih.



(614) 405 4170

Una alternativa posible para eficientizar el uso del recurso hídrico

M.D.A.S. Lorena A. Barrera González
Colegio de Arquitectos de Chihuahua
AÑO 33, NÚM. 203 / JUL - AGO 2025

Todos los seres vivos necesitan cubrir ciertas necesidades básicas para subsistir, como el acceso al agua, la energía, el oxígeno, los nutrientes, temperaturas adecuadas y, en algunos casos, la interacción con su entorno. La vida en nuestro planeta depende de estos recursos, por lo que su disponibilidad resulta indispensable. El agua, en particular, es esencial para todas las formas de vida. Constituye un elemento clave para el funcionamiento de los ecosistemas y la provisión de servicios ambientales fundamentales para nuestra supervivencia. Además, representa un recurso estratégico para el desarrollo del país.

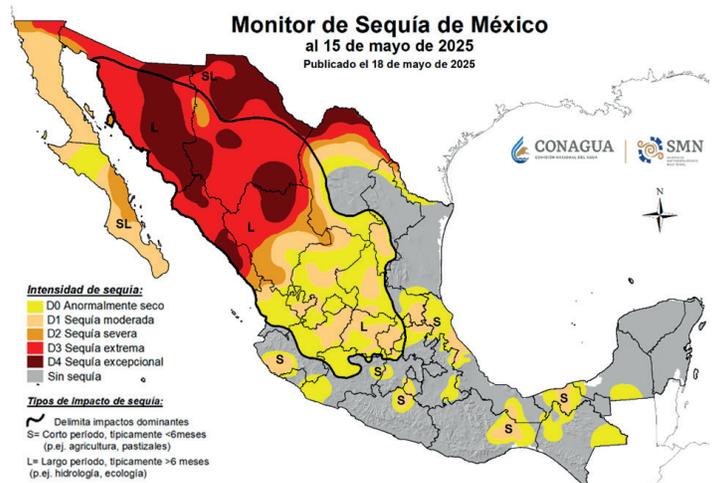
El 70 % de la Tierra está cubierto de agua, por lo que se le conoce como el planeta azul. De toda el agua disponible, el 97.5 % es salada y se encuentra en océanos y mares. Solo el 2.5 % es agua dulce. Ésta la encontramos en ríos, lagos y depósitos bajo la tierra, asimismo puede permanecer congelada en los glaciares y polos. De ese 2.5 %, el 70 % se encuentra en los glaciares, el 29 % es agua subterránea de difícil acceso y solo el 1 % está disponible para el consumo humano.

La creciente demanda de este vital líquido, así como los problemas ambientales provocados por el cambio climático nos coloca en un punto de inflexión sobre la forma en que debemos abordar ese tema. El recurso hídrico en la actualidad enfrenta grandes desafíos que se deben atender desde varias ópticas. El incremento sostenido en el consumo de agua genera un impacto ambiental significativo, reduciendo la disponibilidad de este recurso en ríos, arroyos, acuíferos subterráneos y otros cuerpos de agua dulce. Por lo que hay que analizar no solo la disponibilidad, sino sus usos actuales para analizar las políticas públicas y la aplicación de estrategias factibles para un mejor aprovechamiento.

En una de las investigaciones de BBVA se señala que México ocupa la posición 26 entre los países con mayor estrés hídrico.

Además, en cuanto al cumplimiento del ODS 6, enfocado en la gestión sostenible del agua, el país registró en 2023 un avance del 69.9 %, por debajo del promedio de América Latina y el Caribe, que fue del 72.6 % (Lara, 2025).

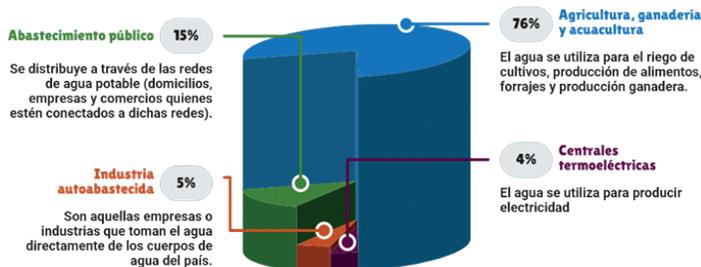
México se enfrenta a una situación compleja respecto al agua, marcada por la sequía en gran parte del territorio, por la necesidad de mejorar la eficiencia en su uso y por la inversión en infraestructura hídrica.



Fuente: <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>.

En la actualidad el crecimiento demográfico y económico en el mundo ha causado un aumento de la demanda de los recursos hídricos. Actualmente, casi el 40 % de la población mundial vive en zonas con problemas donde escasea el líquido, incluyendo otros inconvenientes como la gestión y calidad del agua, los servicios de saneamiento, así como los problemas que se han generado en los asentamientos informales, que en su mayoría no cuentan con estos servicios de infraestructura.

Según el INEGI (2023), el uso de agua en nuestro país se desglosa de la siguiente manera: el 76 % se destina al uso agrícola y ganadero, el 15 % se destina para el uso urbano que abastece a las zonas habitacionales y comerciales y el 5 % se utiliza en procesos industriales, abasteciéndose directamente de cuerpos de agua del país.



Fuente: INEGI. (2023). Elaborado con base en Situación del Agua en México. Nota informativa. Diagnóstico IMCO. Instituto Mexicano para la Competitividad A.C. <https://tinyurl.com/3vst7ywu>

Recientemente fue publicado un documento del Banco Mundial titulado “De residuo a recurso: cambiando paradigmas para intervenciones más inteligentes para la gestión de aguas residuales en América Latina y el Caribe”. Este informe resume el trabajo de la iniciativa del Banco Mundial “Aguas residuales: de residuo a recurso”, lanzada en 2018 con el objetivo de generar conciencia entre los tomadores de decisiones sobre el potencial de las aguas residuales como un recurso aprovechable (Grupo Banco Mundial, 2020).

La concienciación social y política sobre el uso responsable del agua, junto con los avances tecnológicos orientados al consumo y saneamiento eficientes, pueden constituir soluciones efectivas tanto a nivel urbano como doméstico. Los usuarios de los edificios consumen agua y generan aguas residuales.

México recibe alrededor de 1489 mil millones de metros cúbicos al año de agua en forma de precipitación, de los cuales el 67 % cae entre junio y septiembre, sobre todo en la región sur-sureste (Chiapas, Oaxaca, Campeche, Quintana Roo, Yucatán, Veracruz y Tabasco), donde se recibe el 49.6 % de la lluvia.

De este total el 73 % se evapotranspira y regresa a la atmósfera, el 22 % escurre por los ríos o arroyos y el 6 % se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos.

Tomando en cuenta las exportaciones e importaciones de agua con los países vecinos, México tiene 471.5 mil millones de metros cúbicos de agua dulce renovable por año y está considerado como un país con baja disponibilidad de agua.

Según estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), entre 2012 y 2030 la población del país se incrementará en 20.4 millones de personas. Además, para 2030, aproximadamente 75 por ciento de la población estará en localidades urbanas. El incremento de la población ocasionará la disminución del agua renovable per cápita a nivel nacional.

Las necesidades de inversión en el sector del agua potable y saneamiento son enormes, así que para mejorar la gestión de las aguas residuales en la región, los países se han embarcado

en programas masivos para captarlas y tratarlas. A medida que las ciudades crecen, existe la oportunidad de asegurar que se realicen inversiones de la manera más sostenible y eficiente posible. El futuro del desarrollo urbano necesita enfoques que minimicen el consumo de los recursos y que se centren en la recuperación del recurso, siguiendo los principios de la llamada economía circular.

A continuación, se expondrán dos casos de éxito del uso de agua tratada en nuestro país para la agricultura e industria, que nos pueden servir de referencia para aspirar a lograr su aplicación en nuestro ámbito local y estatal.

Caso 1

Atotonilco de Tula en Hidalgo: se trata de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) más grande en América Latina, que abarca 160 hectáreas con una capacidad de 35 000 l/s y un máximo de 50 000 l/s con una ubicación estratégica. Una innovación de la PTAR de Atotonilco es que utiliza una combinación de procesos de tratamiento de aguas residuales dependiendo del origen y uso final de las aguas residuales.

La PTAR de Atotonilco fue diseñada para operar con dos procesos de tratamiento: (a) un tren de proceso físico-químico, basado en un tratamiento primario químicamente mejorado (CEPT) para limpiar el flujo de aguas pluviales descargadas al río; y (b) un tratamiento de lodos activados (biológicos) de alta tasa para el flujo de aguas residuales para ser reutilizados en el riego (Acciona Agua 2017). Este esquema de tratamiento optimiza los recursos de la planta y reduce significativamente los costos operativos. Las aguas residuales tratadas para riego cumplen con los estándares de calidad (NOM 003-SEMARNAT) para ser utilizadas para regar hasta 90 000 hectáreas en el Valle del Mezquital, que es el distrito agrícola más grande de México (y probablemente de América Latina) regado con aguas residuales (Word Bank Group, 2018).



Fuente: PTAR Atotonilco. <https://www.iamexico.com/es/port-folio-item/ptar-atotonilco/>.

Caso 2

San Luis Potosí, México: con el objetivo de proteger el acuífero y fomentar el uso de aguas residuales en aplicaciones no potables, como la agricultura y la industria, el gobierno del estado implementó un plan integral de saneamiento y reúso del agua. Desde entonces, se han construido siete plantas de tratamiento de aguas residuales en la región, las cuales procesan la mayor parte de

las aguas residuales del área metropolitana y permiten reutilizar el 100 % del agua tratada. Los innovadores contratos de reutilización de agua y los acuerdos con diferentes actores industriales han garantizado la sostenibilidad económica del programa. El plan de saneamiento y reúso de agua ha tenido beneficios económicos, ambientales y sociales para la zona y la comunidad.

Este estudio de caso se centra en la planta de tratamiento de aguas residuales más grande de la región: la PTAR Tenorio-Villa de Reyes. Uno de sus principales objetivos ha sido mejorar la calidad del agua en el tanque Tenorio, el cual ha sido adaptado para funcionar como un humedal. La planta utiliza diferentes procesos para los diferentes propósitos de reutilización, convirtiéndose en el primer proyecto en México en producir agua reciclada de múltiples cualidades. En primer lugar se retiran las materias suspendidas antes de que el agua se descargue en el tanque Tenorio. El agua para riego del tanque cumple con los estándares establecidos por el gobierno mexicano en cuanto a sólidos suspendidos totales (SST), demanda bioquímica de oxígeno (DBO) y coliformes fecales. El agua tratada para la planta de energía cumple con los estándares acordados con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para garantizar al menos los mismos ciclos de concentración en las torres de enfriamiento que con el agua subterránea. La reutilización de aguas residuales no es algo nuevo; se hace en muchas Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) del mundo. Los aspectos innovadores del proyecto Tenorio son el uso multicalidad de las aguas residuales tratadas para satisfacer las necesidades de los diferentes usuarios finales y el acuerdo contractual con el usuario industrial, que garantizan un flujo de ingresos constante y mejoran la sostenibilidad financiera del proyecto (Word Bank Group, 2018).



Fuente: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. <https://grupo-sacmag.com.mx/projects/planta-de-tratamiento-aguas-residuales-slp/>

Estos casos realizados en nuestro país, reafirman la importancia de la economía circular en el uso del agua, y nos permiten darle importancia al uso de este recurso, además de visualizar y entender que las aguas residuales son un recurso para utilizar en lugar de ser un residuo solo para desechar.

El agua residual como recurso en una economía circular

En un mundo en el que la demanda de agua potable crece continuamente, y donde los limitados recursos hídricos se ven cada vez más estresados por la sobre extracción, la contaminación y el cambio climático, desaprovechar las oportunidades que surgen de una mejor gestión de las aguas residuales es impensable en el contexto de una economía circular (WWAP 2017).

Referencias:

- Grupo Banco Mundial. (19 de marzo de 2020). Obtenido de Banco Mundial.org:https://www.bancomundial.org/es/topic/water/publication/wastewater-initiative#la_iniciativa
- Lara, M. (11 de abril de 2025). BBVA, Research. Obtenido de <https://www.bbva.com/publicaciones/mexico-agua-que-no-has-de-beber-tendencias-sobre-el-uso-y-disponibilidad-hidrica/#:~:text=M%C3%A9xico%20se%20encuentra%20en%20la,Caribe%20que%20fue%20de%2072.6%25>.
- Word Bank Group. (2018). Obtenido de Word Bank Document: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/9e960cf-a93b-54cd-8adf-b0278a53ef3a/content>



LABORATORIO DE
MATERIALES
FAUSTO CHÁVEZ

Nuestros servicios

- Muestreo en concreto fresco para conocer su resistencia.
- Ensayes completos para determinar calidad de terracerías, sub-base y base.
- Estudio de Mecánica de suelos.
- Determinación grado compactación.
- Pruebas para determinar contenido de asfalto, granulometría, estabilidad, flujo, vacíos y VAM en mezcla asfálticas.
- Análisis de varillas corrugadas para refuerzo.
- Extracción y ensaye de corazones de concreto hidráulico y en carpeta.

Contamos con personal
capacitado con más de **15 años**
de experiencia

más de
30 años
sirviendo a la
construcción

Para costos y más servicios comuníquese con nosotros

OFICINA:
614 410 60 32
614 346 94 04

CELULAR:
614 184 34 74



veritochavezmtz@yahoo.com.mx
faustochavez2023@yahoo.com



Bldv. Díaz Ordaz
No. 1811, Col. Santa Rita
Chihuahua, Chih.



CIRCUITO RUNNING[®] OEM 2025

PISTA 9: EL HERALDO DE CHIHUAHUA, 5KM

13 DE JULIO



¡INSCRIPCIÓN!

DEL 16 DE JUNIO AL 10 DE JULIO

SÓLO \$200.00

¡ AL FINALIZAR LA CARRERA ¡
¡ ATRACTIVOS REGALOS ¡

EL HERALDO
DE CHIHUAHUA


GOBIERNO DEL ESTADO
DE CHIHUAHUA




Chihuahua
capital de trabajo
y resultados


GOBIERNO DEL ESTADO
DE CHIHUAHUA

SECRETARÍA
DE EDUCACIÓN
Y DEPORTE

IMCFD Instituto Municipal de
Cultura Física
y Deporte 

Mathasa  **Electrolit**  **The Super PATCH COMPANY™** **telcel** **baykaool**



Toma de protesta en FEMCIC: un ingeniero chihuahuense al frente del gremio nacional

I.C. Lizeth Chacón Prieto

Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A. C.

AÑO 33, NÚM. 203 / JUL - AGO 2025



La figura del ingeniero civil en México encuentra su fuerza y unidad a través de la Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles (FEMCIC), organismo que articula las voluntades y necesidades de los colegios de todo el país, con el objetivo de dignificar, representar y fortalecer la profesión. En este contexto, el mes de mayo de 2025 marcó un hito para el gremio chihuahuense, al concretarse por primera vez en la historia la elección de un presidente originario de nuestro estado para encabezar esta distinguida federación.



Durante la 48ª Reunión Nacional celebrada en Cancún, Quintana Roo, se realizó la toma de protesta del nuevo Consejo Directivo Nacional de la Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles (FEMCIC). Este acto protocolario, llevado a cabo en el marco de una asamblea ordinaria, dio continuidad al proceso de elección efectuado semanas antes, en el cual los colegios afiliados manifestaron mediante una votación contundente su respaldo al equipo encabezado por el M.D.U. José Guillermo Dozal Valdez.



El ingeniero Dozal, reconocido por su labor como presidente del XXXIV Consejo Directivo del Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua (2022–2023) y como vicepresidente de la Zona Norte en el periodo 2023–2025, ha consolidado una trayectoria destacada y representativa dentro del gremio, caracterizada por su compromiso, visión y liderazgo gremial. Lo acompañan en esta nueva encomienda los ingenieros:

- Ing. José Inzunza Ronquillo, Vicepresidente.
- Ing. Héctor Rosas Zariñana, Secretario General.
- Ing. José Francisco Javier Díaz de León, Tesorero.

Conformados previamente como la planilla “Juntos Fortaleciendo FEMCIC”, hoy XI Consejo Directivo de la FEMCIC, reflejan en su nombre el espíritu colaborativo con el que se impulsa esta nueva etapa.

El programa de trabajo con el que inicia esta gestión se enfoca en el fortalecimiento de los lazos entre los distintos colegios del país, bajo la premisa de que el intercambio de experiencias, buenas prácticas y proyectos comunes pueden detonar un crecimiento sinérgico, sustentado en la cercanía, la cooperación y el compromiso colectivo.

Para el Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, este nombramiento es motivo de orgullo y responsabilidad. La confianza depositada en uno de nuestros integrantes representa no solo una alegría institucional, sino también una oportunidad para proyectar junto a él a nuestro Colegio como su respaldo, encaminando juntos al gremio en la búsqueda continua hacia la excelencia y participación social.



Desde el CICCH, expresamos nuestras más sinceras felicitaciones al nuevo Consejo Directivo de la FEMCIC. Confiamos en que su trabajo marcará una nueva etapa de unidad, fortalecimiento y proyección para todos los ingenieros civiles de México.



In Memoriam: Dr. Antonio Ríos Ramírez (1956–2025)

Un legado de formación,
ética y liderazgo gremial

I.C. Lizeth Chacón Prieto
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A. C.
AÑO 33, NÚM. 203 / JUL - AGO 2025

Este año, el Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua despidió con profundo respeto al Dr. Antonio Ríos Ramírez, expresidente del Consejo Directivo, maestro de generaciones y líder con una trayectoria ejemplar en la ingeniería, la docencia, la gestión pública y la vida gremial.

Egresado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), donde cursó la carrera de Ingeniería Civil, fue siempre un estudioso incansable. Realizó una Maestría en Investigación de Operaciones en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), otra en Administración de Negocios en la *New York State University*, y más adelante obtuvo un doctorado en Negocios Internacionales. A lo largo de su vida, complementó su formación con diversas maestrías en áreas como comercio electrónico, calidad y productividad, gestión pública, competitividad empresarial y tecnologías de la información para la educación, lo que consolidó con una visión integral del quehacer profesional, empresarial y humano.

Su vocación por la enseñanza lo llevó a desempeñarse como maestro en la Facultad de Ingeniería de la UACH y como catedrático del Tecnológico de Monterrey, Campus Chihuahua durante más de cuatro décadas, tanto en programas de licenciatura como de posgrado, incluyendo la Escuela de Graduados en Administración y Dirección de Empresas (EGADE). Fue también director de Ríos y Asociados, empresa desde la cual impulsó proyectos estratégicos para distintos sectores.

En el ámbito institucional, dejó huella como director del Instituto de Emprendimiento Región Norte, del área de Investigación y Desarrollo y del Parque de Innovación y Transformación, todos en el Tecnológico de Monterrey, Campus Chihuahua.

Como líder gremial, fue vicepresidente y posteriormente presidente del CICCH, en los Consejos XXIII y XXVI, respectivamente. Su liderazgo trascendió fronteras al presidir la Confederación Nacional de Ejecutivos de Ventas y Mercadotecnia, así como el Capítulo México del *Decision Science Institute*. Fue también vicepresidente de organismos como CANACINTRA Chihuahua, AMEAC y la *Production and Operations Management Society*.

Entre los reconocimientos que recibió destacan la Medalla Benito Juárez, otorgada por el Ayuntamiento de Chihuahua, y el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología, distinciones que honran su compromiso con la formación, la innovación y el fortalecimiento institucional.

Fue también un valioso colaborador de la revista CICDECH, en la que compartió artículos que, con agudeza y visión, nos impulsaban siempre a mirar hacia la innovación y el futuro. Su pluma era una extensión de su pensamiento estratégico y humanista, con el que enriqueció cada edición en la que participó.

El Dr. Antonio Ríos Ramírez fue mucho más que un profesionista brillante: fue un ser humano ejemplar. Su carácter sereno, su respeto a las ideas ajenas y su calidez como amigo, esposo y padre lo convierten en una figura inolvidable. Su legado vive en las aulas, en los proyectos que impulsó y en la comunidad que ayudó a construir.

Deja tras de sí una vida de ejemplo, inspiración y afecto. En su recuerdo, familiares, colegas y amistades seguirán encontrando fuerza, aún ante el vacío que su partida deja. Por todo ello, su despedida no fue de silencio. Fue un minuto de aplausos.

Puentes que unen el mundo: ingeniería que inspira

✂ Dr. Antonio Ríos Ramírez
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A. C.
AÑO 33, NÚM. 203 / JUL - AGO 2025



Desde los inicios de la civilización, los puentes han simbolizado la voluntad humana de conectar lo separado. Hoy, gracias al talento de los ingenieros civiles, estos símbolos se han transformado en estructuras monumentales que desafían la gravedad, el clima, la geografía y hasta la física. Diseñar y construir un puente no solo implica cálculo estructural: requiere visión social, sensibilidad territorial y dominio de tecnologías avanzadas. Los siguientes puentes representan algunas de las obras más extraordinarias de la ingeniería moderna, tanto por sus características técnicas como por el impacto que han tenido en la vida de millones.

El Gran Puente Danyang-Kunshan, en China, es el más largo del mundo, con 164.8 km de extensión. Su reto principal fue la construcción sobre terrenos pantanosos, altamente inestables, y la necesidad de mantener una línea férrea de alta velocidad funcionando a más de 300 km/h. Los ingenieros debieron diseñar una cimentación flotante especial con miles de pilotes hincados a diferentes profundidades y módulos prefabricados ensamblados con precisión. Este puente conecta regiones productivas clave y ha reducido significativamente los tiempos de traslado, generando desarrollo urbano en zonas antes aisladas.

El Puente Hong Kong-Zhuhai-Macau representa otro desafío sin precedentes. La combinación de mar abierto, tráfico marítimo y condiciones meteorológicas extremas obligó a los ingenieros a desarrollar una solución híbrida: 22.9 km de viaducto, un túnel submarino de 6.7 km y dos islas artificiales. El túnel se construyó con segmentos prefabricados sumergidos y ensamblados bajo el mar

con precisión milimétrica. Además, fue diseñado para soportar terremotos de magnitud 8, tifones categoría 10 y colisiones de embarcaciones. Este puente ha sido clave en la integración logística y económica del sur de China.

El Puente del Lago Pontchartrain Causeway, en Luisiana, Estados Unidos, con sus 38.4 km sobre agua continua, enfrentó el reto del hundimiento progresivo del lecho del lago. Los ingenieros idearon un sistema de pilotes de concreto pretensado que resisten la corrosión y los movimientos del subsuelo lacustre. Su trazado recto y sin puntos de referencia visuales obligó a la implementación de sistemas avanzados de señalización. Socialmente, este puente es vital como ruta de evacuación durante huracanes, salvando vidas y manteniendo activa la economía regional.

El Puente Vasco da Gama, en Lisboa, Portugal, tuvo como desafío principal la preservación del ecosistema del estuario del río Tajo. Para ello, se aplicaron técnicas de construcción limpia, con pilotes hincados desde plataformas flotantes, y se protegieron áreas de nidificación de aves migratorias. Además, el puente está diseñado para resistir terremotos, una necesidad debido a la historia sísmica de la región. Su impacto social ha sido notable al descongestionar Lisboa y fomentar la expansión urbana en la región este.

En Japón, el Puente de Naruto une Awaji y Shikoku sobre el Estrecho de Naruto, un canal conocido por sus poderosos remolinos (*whirlpools*) que alcanzan hasta 20 metros de diámetro. El diseño suspendido



El Puente Vasco da Gama.
Lisboa, Portugal.

debió considerar vientos constantes de alta velocidad, corrientes impredecibles y movimientos sísmicos. Las torres principales fueron cimentadas con precisión sobre lechos marinos irregulares. Este puente no solo facilita la movilidad, sino que genera turismo científico y ecológico, convirtiendo un reto natural en una oportunidad cultural.

El Puente Baluarte Bicentenario, en México, requirió enfrentar la complejísima geografía de la Sierra Madre Occidental. Los ingenieros mexicanos lograron construir un puente atirantado a 402 metros de altura sobre el río Baluarte, lo que le valió un récord Guinness. La obra demandó el uso de helicópteros para transportar equipos a zonas inaccesibles, pilotes en roca, y una secuencia de construcción que respetara la fauna local. Su impacto ha sido fundamental para conectar el pacífico con el norte del país, impulsando el comercio y el turismo.

Finalmente, el icónico Golden Gate Bridge, en San Francisco, Estados Unidos, supuso en su época (1937) uno de los mayores desafíos técnicos del mundo: debía resistir vientos de más de 160 km/h, la fuerte corriente del pacífico, y el riesgo sísmico de la falla de San Andrés. Se utilizaron técnicas pioneras de amortiguación, y el puente fue uno de los primeros en emplear cables principales de acero hilado *in situ*. Más allá de su función vial, su silueta ha sido adoptada como símbolo de progreso, libertad e identidad californiana.

Así, estos puentes no solo son maravillas estructurales, sino también expresiones del compromiso de los

ingenieros civiles con el progreso humano. Cada uno enfrentó desafíos geográficos, climáticos y sociales únicos, y cada solución fue un acto de creatividad técnica y responsabilidad social. Construir puentes es, en esencia, construir comunidad. Los ingenieros civiles no solo conectan orillas: conectan destinos, acortan distancias y expanden horizontes. Son los verdaderos arquitectos del vínculo humano.

Referencias:

- American Society of Civil Engineers. (2017). Bridges: A History of the World's Most Famous and Important Spans. ASCE Press.
- BBC. (2018). The longest bridges in the world. BBC Future. <https://www.bbc.com/future/article/20180723-the-worlds-longest-bridges>
- Bridge Design & Engineering. (2020). Naruto Bridge and Whirlpools. Bd&e Magazine. <https://www.bridgeweb.com>
- China Railway Construction Corporation. (2015). Danyang-Kunshan Grand Bridge project report. CRCC Publications.
- Fernández Troyano, L. (2003). Bridge Engineering: A Global Perspective. Thomas Telford Publishing.
- Guinness World Records. (2012). Highest cable-stayed bridge: Baluarte Bicentenario Bridge. <https://www.guinnessworldrecords.com>
- National Geographic. (2022). Puentes icónicos del mundo. National Geographic en Español. <https://www.ngenespanol.com>
- Nippon Expressway Company. (2016). Akashi-Kaikyo and Naruto Bridges Technical Overview. <https://www.jb-honshi.co.jp>
- Puentes de México. (2021). Puente Baluarte: Ingeniería mexicana de altura. Instituto Mexicano del Transporte. <https://www.imt.mx>
- San Francisco Historical Society. (2019). Golden Gate Bridge: Innovation and Impact. SFHS Publications.



Mtra. Cristina Guerra Villalobos

Directora General del Centro SICT de Chihuahua

La Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT) desempeña un papel fundamental en el desarrollo y mantenimiento de la infraestructura carretera y de transporte en el país. En este contexto, el liderazgo en cada una de sus representaciones estatales (Centros SICT) representa un eje estratégico para la correcta ejecución de programas y proyectos.

En esta ocasión, presentamos una entrevista con la Mtra. Cristina Imelda Guerra Villalobos, directora general del Centro SICT Chihuahua, quien nos comparte una visión integral de su trayectoria dentro de la Secretaría, los principales retos que ha enfrentado durante su gestión que inició en 2024 y los proyectos para este 2025.

Su trayectoria dentro de la SICT inició a los 17 años, con un empleo temporal en el área de caminos rurales; un año después ingresó a la Universidad Autónoma de Chihuahua, de donde se graduó como Contadora Pública: *"Aunque crecí con ingenieros civiles, lo mío eran los números, así que me fascinó la contabilidad"*.

Su labor en la dependencia continuó en el área de Recursos Materiales, específicamente en contratación de bienes y servicios, lo que la llevó a conocer todo el entramado de la SICT, el quehacer institucional y dominar el lenguaje técnico de la Secretaría.

Fue a principios del 2002, que viajó al estado de Michoacán para encabezar el Departamento de Recursos Materiales; donde reforzó conocimientos y habilidades para luego migrar al área financiera. En 2005, con el entonces nuevo Servicio Profesional de Carrera, concursó por la Subdirección de Administración de Guanajuato, siendo una de las cuatro finalistas de 600 personas aspirantes.

"En Guanajuato, estuve doce años, desde donde además de administrar y gestionar recursos, apoyé en la reestructura organizacional de los Centros SICT, por lo que tuve la oportunidad de conocer varias áreas de la Institución".

En 2017, regresó a Chihuahua como subdirectora de Administración, puesto que ocupó hasta el 2023, cuando fue llamada a colaborar como directora de Evaluación en la Coordinación de Centros SICT en la Ciudad de México. Un año después fue nombrada la primera mujer directora del Centro SICT Chihuahua.

"Quiénes trabajamos aquí, tenemos bien puesta la camiseta, porque amamos lo que hacemos. Para los ingenieros y todo el equipo, es muy satisfactorio ver el impacto de su trabajo, porque cuando abres un camino, le cambias la vida a muchas personas".

A lo largo de su vida profesional en la SICT, la Mtra. Guerra Villalobos ha vivido experiencias que le han dejado una huella significativa, con anécdotas que han marcado también su vida personal,

sensibilizándola profundamente y llevándola a reafirmar su compromiso en el servicio público: *“En 2022, me tocó visitar los Caminos Artesanales, fuimos a Madera, Ocampo, Moris y Temósachi. Ver la felicidad de los niños porque tendrían su escuela más cerca y atestiguar la motivación y el compromiso de la gente trabajando en la construcción, fue maravilloso. En ese programa nosotros brindamos el recurso y los habitantes se encargan de todo, lo hacen con mucho amor porque es su camino”.*

La directora señaló que el proyecto de nación impulsado por la SICT tiene como eje central el desarrollo integral del país, garantizar la conexión entre regiones con carreteras seguras y la apertura de nuevos caminos, -especialmente- a las comunidades que históricamente han sido olvidadas.

Aunado a lo anterior, la funcionaria federal destacó el proyecto de la carretera Pancho Villa - Bavispe, que conectará el estado de Chihuahua con Sonora y tendrá una inversión de más de mil millones de pesos, planeado para concluirse este 2025 y que representa un gran reto para la SICT, debido al impacto ambiental de la obra, donde se revisa el uso adecuado de las máquinas, los depósitos de sólidos, la reubicación de flora y fauna, entre otros aspectos.

“Estamos trabajando en una zona natural protegida, la Reserva de la Biósfera de Janos, por lo que nos coordinamos con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Procuraduría Federal de Protección al Medio Ambiente (PROFEPA) y con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), estamos muy al pendiente de la ejecución de trabajos que realizan las empresas contratistas y una empresa especialista está a cargo de la supervisión ambiental. Nuestro objetivo no sólo es construir una carretera, sino que sea un ejemplo de carretera sustentable”.

Además de esa obra prioritaria, este año se invertirán 250 millones de pesos en conservación de carreteras, y Chihuahua será uno de los estados

pioneros en el programa “Tren de Pavimentación” con el que se atenderán tramos puntuales, asimismo se invertirá en la construcción de infraestructura educativa con la construcción de un bachillerato tecnológico en Ciudad Juárez; y se dará continuidad al Libramiento Sur de Cuauhtémoc, proyecto que encabezará la Secretaría de Marina en coordinación con la SICT, el cual se convertirá en eje prioritario del Plan Carretero denominado Chihuahua - Guaymas, un megaproyecto que contempla toda la modernización de la carretera 16, con una inversión estimada de 18 mil millones de pesos.

En cuanto a las alianzas estratégicas, la directora general subrayó la relevancia de la colaboración estrecha entre la SICT y el Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, ya que reconoció que el conocimiento técnico y la experiencia del gremio, son fundamentales para fortalecer la calidad y eficiencia de los proyectos de infraestructura en el estado.

“Me gustaría que los ingenieros del Colegio nos acompañaran en el desarrollo de los proyectos de la Secretaría, que conozcan la complejidad de nuestras carreteras y nos propongan soluciones. En el tema de puentes y estructuras, -por ejemplo-, está en puerta una licitación para el mantenimiento de toda la red carretera, si bien contamos con un gran número de ingenieros en vías terrestres, en el área de estructuras nos hacen falta especialistas”.

Me gustaría que los ingenieros del Colegio nos acompañaran a ver el desarrollo de los proyectos que realizamos en la Secretaría, que conozcan la complejidad de nuestras carreteras y nos propongan soluciones.



I.C. Lizeth Chacón Prieto y Mtra. Cristina Guerra Villalobos.



Semana de Ingeniería 2025: comunidad, lealtad y futuro

I.C. Lizeth Chacón Prieto
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A. C.
AÑO 33, NÚM. 203 / JUL - AGO 2025



Del 1 al 4 de julio de 2025, el Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua celebró con orgullo y entusiasmo su tradicional Semana de Ingeniería, marco de encuentro técnico, académico y gremial que, año con año, fortalece los lazos entre generaciones de profesionistas comprometidos con el desarrollo de nuestra comunidad.



En esta edición se llevaron a cabo múltiples actividades orientadas a la actualización profesional. Por primera vez, se vivió un emotivo taller con estudiantes de la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) y del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Chihuahua (ITESM). Las empresas Trimble, Calidra y, por supuesto, GCC, siempre presentes con excelentes ponencias, fueron el centro de atención de agremiados e invitados, quienes, luego de las interesantes exposiciones, convivieron en espacios cuidadosamente ambientados: uno con temática norteña y otro más clásico.

Sin embargo, el evento cumbre fue, como cada año, el Desayuno del Día del Ingeniero, convocado en el Palacio de Gobierno, ocasión por la cual el gremio agradece a la Mtra. María Eugenia Campos Galván, gobernadora del estado. Esta celebración magna dio pie a distintos momentos memorables, como la entrega de la Presea "Luis Jiménez", otorgada en esta ocasión al Ing. Antonio Montes Madrid, en reconocimiento a su valioso aporte al gremio.



También se dedicó un espacio para reconocer la lealtad de los socios que, durante décadas, han permanecido en nuestra institución. En representación de cada decenio, se solicitó la presencia de:

- Ing. José Armando Ramírez Mendoza – 10 años
- Ing. Dora Yamile Floresafa Valdés – 20 años
- Ing. Jesús Manuel Camacho Fernández – 30 años
- Ing. Guillermo Javier Díaz Greene – 40 años
- Ing. Jesús Torres Díaz – 50 años
- Ing. Gilberto Antonio Ruiz Ramírez – 60 años

En un momento de total solemnidad, se rindió homenaje póstumo al Dr. Antonio Ríos Ramírez, expresidente de nuestra asociación, quien falleció recientemente dejando una vida llena de ejemplo y compromiso.

Durante el evento se escucharon mensajes de representantes de los distintos órdenes de gobierno: municipal, legislativo y estatal. La presidenta del CICCH, Ing. Lizeth Chacón Prieto, ofreció un emotivo mensaje destacando el valor de la lealtad y la importancia de mantenernos unidos a nuestra vocación de servicio a través de nuestra institución.

La Semana de Ingeniería 2025 no solo fue una celebración: fue un recordatorio del papel fundamental que la ingeniería civil desempeña en el bienestar de nuestra sociedad. En cada actividad, en cada encuentro, resonó una sola idea: ser ingeniero es construir más que estructuras; es construir comunidad, legado y futuro.



PORTILLO Y YOUNG. S.C.
INGENIEROS CONSULTORES

Ave. Independencia 514 - 300 Chihuahua, Chih., México C.P. 31000
Email : pyoung@pyy.com.mx T: (614) 416-0272 (614) 416-6812

DISEÑO ESTRUCTURAL

CORRESPONSABLES ESTRUCTURALES

SUPERVISIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE OBRA

ASESORÍA

Rehabilitación del arroyo "El Mimbres" en Chihuahua: estrategias integrales para la sostenibilidad urbana

Arq. Juan Carlos Espinoza de la Rosa, M.A. Luis Martín Bañuelos Soto, M.A. Ricardo Hurtado Luján
 Instituto Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chihuahua II
 AÑO 33, NÚM. 203 / JUL - AGO 2025



Este estudio analiza la rehabilitación del arroyo El Mimbres en la ciudad de Chihuahua como una estrategia para transformar un espacio natural degradado en un activo urbano funcional y sostenible. A través de un enfoque mixto, se evalúan impactos sociales, ambientales, económicos y de movilidad. Se propone la creación de un corredor verde con infraestructura accesible y participación ciudadana. Los resultados indican que esta intervención mejoraría la cohesión social, fomentaría la movilidad sostenible, protegería el medio ambiente y sería económicamente viable. El modelo se presenta como replicable en otros contextos urbanos con problemáticas similares.

El crecimiento urbano acelerado ha provocado una importante degradación de los espacios naturales en las ciudades (ONU-Habitat, 2018). En el caso de Chihuahua, el arroyo El Mimbres ha sido históricamente marginado, con escasa infraestructura y accesibilidad limitada. Esta situación, aunada a la falta de áreas verdes, ha generado una necesidad urgente de recuperar espacios naturales para mejorar la calidad de vida y fomentar un desarrollo urbano más sostenible (Acosta, 2017; CIREF, 2023).

Este artículo propone un modelo integral de rehabilitación del arroyo El Mimbres, considerando variables sociales, económicas y ambientales. Asimismo, se analizan experiencias internacionales con el fin de identificar estrategias replicables.

La investigación emplea un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas. El estudio se desarrolla en tres fases: (1) diagnóstico del problema y caracterización del sitio, (2) evaluación de metodologías de rehabilitación en contextos urbanos similares y (3) diseño de estrategias específicas para El Mimbres.

Los hallazgos principales destacan que la rehabilitación del arroyo El Mimbres puede generar un impacto positivo en distintos aspectos como:

- **Cohesión social y sentido de pertenencia:** el diseño de espacios públicos destinados a la convivencia y el esparcimiento fortalece los vínculos sociales. La participación activa en procesos de rehabilitación

fomenta un sentido de pertenencia entre los habitantes (ONU-Habitat, 2018).

- **Movilidad y accesibilidad:** la implementación de ciclovías, senderos peatonales e iluminación adecuada mejora la conectividad urbana y promueve el uso de medios de transporte no motorizados (Acosta, 2017; CIREF, 2023). La movilidad activa es clave para un entorno más sustentable (Dufour & Piégay, 2009).

- **Sostenibilidad ambiental:** se propone el uso de vegetación nativa, jardines de lluvia y sistemas de captación de agua pluvial para conservar los recursos hídricos y mejorar la biodiversidad local. Estas acciones también contribuyen a mitigar la erosión y mejorar la calidad del aire (Cohen & Castro, s.f.).

- **Viabilidad económica:** se plantea un modelo de financiamiento mixto (público-privado), acompañado de incentivos fiscales para empresas que participen en la rehabilitación. La participación ciudadana en el mantenimiento garantiza la sustentabilidad a largo plazo (Arquine, 2018).



La rehabilitación del arroyo El Mimbres demuestra el potencial de integrar dimensiones sociales, ambientales y económicas en un solo proyecto urbano. A diferencia de enfoques tradicionales, este modelo considera la participación comunitaria como un elemento clave para su sustentabilidad.

La propuesta no solo mejora la calidad del entorno físico, sino también las relaciones sociales y la resiliencia urbana. Además, la combinación de estrategias de movilidad, infraestructura verde y financiamiento colaborativo puede servir como referencia para otras ciudades con retos similares. La rehabilitación del arroyo El Mimbres representa una oportunidad para transformar un espacio marginado en un activo urbano sostenible y funcional. Su enfoque integral —que combina medio ambiente, movilidad, cohesión social y economía— lo convierte en un modelo replicable. Se recomienda continuar investigando en temas de gestión participativa, monitoreo de impacto y mecanismos de financiamiento para garantizar la permanencia del proyecto en el tiempo.

Propuesta de intervención

La propuesta se desarrolla en tres fases: diagnóstico, evaluación de metodologías y diseño de estrategias locales. Se identificaron beneficios en cohesión social, movilidad, medio ambiente y economía. Las acciones se organizan por ejes estratégicos para facilitar su implementación.

Eje estratégico	Acción propuesta
Ambiental	Reforestación con especies nativas, jardines de lluvia, captación de agua.
Social	Talleres comunitarios, comités vecinales, actividades culturales.
Movilidad	Ciclovías, senderos peatonales, conexión con transporte público.
Económico	Financiamiento mixto, incentivos fiscales, apadrinamiento de espacios.
Gestión participativa	Alianzas con universidades, empresas y sociedad civil.

Referencias:

Acosta, O.C. (2017). Patrimonio Moderno. Arquitectura y Urbanismo de Chihuahua. Secretaría de Cultura.
 Arquine. (2018). Parque hídrico La Quebradora. Recuperado el 2 de mayo de 2023, de <https://arquine.com/obra/parque-hidrico-la-quebradora/>



- Proyectos Estructurales
- Revisión y Peritaje
- Asesoría y Consultoría

www.spec.mx

Heróico Colegio Militar 4709 Col. Nombre de Dios C.P. 31150
 Chihuahua, Chih. Tel (614) 421.79.60 ventas@spec.mx

Las Juntas o Paneles Técnicos de Expertos (*Dispute Resolution Boards*) en la Construcción

Ing. Oscar A. Cortés Reyna
Vicepresidente de Asuntos Internacionales en FEMCIC
AÑO 33, NÚM. 203 / JUL - AGO 2025

La industria de la construcción es especialmente prolífica en disputas contractuales por diversas razones. Por ejemplo, son pocos los proyectos que se ejecutan conforme a lo planificado, ya que las modificaciones suelen ser una práctica habitual. Cuando el constructor tiene derecho a pagos adicionales por los cambios realizados durante la obra, esto suele convertirse en motivo de reclamos (*claims*) que tensionan la relación entre el contratante y el contratista. Asimismo, los plazos de ejecución suelen ser insuficientes, y los retrasos conllevan la aplicación de severas multas.

En la industria de la construcción y en la comunidad legal existe una percepción creciente de que al menos dos de los beneficios tradicionalmente atribuidos al arbitraje como mecanismo de resolución de controversias —su menor duración y costo— se han visto erosionados, al punto de que resulta necesario considerar nuevas soluciones.

Como consecuencia de lo anterior, en los proyectos de construcción es importante que las partes cuenten con métodos alternos para obtener resoluciones obligatorias para resolver sus diferencias sobre bases provisionales, de modo que la ejecución del proyecto pueda continuar mientras las partes esperan el resultado de un proceso arbitral o de litigación como última instancia.

Las principales causas de disputa o reclamo en la construcción se deben generalmente al resultado de un cambio en la base de la ejecución del proyecto. Entre ellas se encuentran: variaciones o desviaciones en la asignación del riesgo; acciones, instrucciones u órdenes de cambio emitidas en contravención a los términos y condiciones pactadas; especificaciones ambiguas; deficiencias en el diseño o en el proyecto ejecutivo; condiciones de subsuelo no previstas; modificaciones contractuales, ya sea por omisiones o por la inclusión de nuevas condiciones no contempladas originalmente; alteraciones en el plan de trabajo, y problemas relacionados con los pagos.

Las disputas referidas a contratos de construcción surgen generalmente en contextos donde la mayoría de los casos difieren entre sí. Debido a eso el grado de especialización que surge de este tipo de disputas requiere de un análisis de causa por ingenieros experimentados. Una solución a esa exigencia de especialización son los "*Dispute Resolution*

Boards" (DRBs), conocidos en español como "Juntas o Paneles Técnicos de Expertos" como una instancia de pre-arbitraje de la construcción.

¿Qué es un *dispute board* en construcción?

Es una forma contractual de procedimiento de resolución de disputas. Por lo general, está integrada por uno o tres ingenieros experimentados, cuyos poderes para resolver disputas se establecen en el contrato o en las reglas relevantes del *dispute board*. Este *dispute* puede formarse sobre una base «*ad hoc*» cuando surja una controversia, o al comienzo de un proyecto como un *dispute board* «permanente».

Los *dispute boards* suelen clasificarse en una de tres grandes categorías:

- **Junta de revisión/resolución de disputas (DRB)**, que emite asesoramiento informal y recomendaciones no vinculantes.
- **Junta de adjudicación de disputas (DAB)**, que emite decisiones vinculantes.
- **Dispute board combinado**, que lleva a cabo ambas funciones, por ejemplo el FIDIC 'DAAB'.

Dispute boards en contratos FIDIC

La Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC), en sus formularios de 2017, introdujo la Junta de Prevención/Adjudicación de Disputas (DAAB, por sus siglas en inglés). La DAAB es un órgano permanente con una doble función: por un lado, emitir decisiones, al igual que una DAB; y por otro, lo que resulta aún más relevante, asistir a las partes en la resolución de problemas antes de que estos escalen a disputas formales.

Las juntas de disputas tienen un papel cada vez más importante que desempeñar en la resolución de las disputas que inevitablemente surgen en el contexto de proyectos globales de construcción cada vez más complejos.

Mención especial merece el Libro Rojo de FIDIC en materia de resolución de disputas en contratos internacionales de construcción. Este documento establece, posiblemente

te, uno de los procedimientos más adecuados para la gestión y solución de controversias entre las partes involucradas en este tipo de contratos.

El procedimiento consta de tres etapas principales. En la primera, la controversia debe ser resuelta por el ingeniero. Si alguna de las partes no acepta su decisión, podrá solicitar la intervención de la Junta de Resolución de Disputas (segunda etapa). En caso de que la decisión de la Junta no satisfaga a alguna de las partes, se podrá recurrir al arbitraje como tercera y última etapa.

Este método de resolución de controversias sin lugar a duda permite una gestión más eficiente de las disputas que se generan con motivo de las obras o de la ejecución del contrato en general. Estas cuestiones se analizan desde una perspectiva práctica y profesional en la Gestión de Reclamos en Construcción.

Existen claros beneficios al usar tableros de disputas. Por ejemplo, proporcionan un método para resolver conflictos sin recurrir al proceso de arbitraje o litigio, el cual consume mucho tiempo y gastos. También tienen un papel clave que desempeñar para preservar las relaciones y garantizar que los contratos se gestionen adecuadamente, ayudando a las partes a evitar disputas antes de que se cristalicen.

Los términos “Dispute Boards” y “Dispute Review Boards” pueden tener distintos significados para las partes de los distintos sistemas jurídicos. Por ello, es importante comprender el efecto que la decisión del panel tendrá en las partes. Tal como acontece en los contratos tipos FIDIC y NEC (*New Engineering Contract*) o en el Banco Mundial y los “Dispute Adjudication Boards” creados conforme a las reglas de la Cámara Internacional de Comercio de París (ICC). O por el contrario, pueden emitir recomendaciones no obligatorias, como ocurre comúnmente en Estados Unidos y en los “Dispute Review Boards” creados por la *American Society of Civil Engineers (ASCE)* y la *Dispute Resolution Board Foundation (DRBF)*.

La ASCE (Sociedad Americana de Ingenieros Civiles) promovió el concepto del *Dispute Board (DB)* en la primera edición de su manual “Prevención y Resolución de Disputas Durante la Construcción” (*Avoiding and Resolving Disputes During Construction*) en 1989. Esta publicación fue actualizada y revisada en 1991 por el Comité Técnico sobre Prácticas de Contratación del Consejo de Investigación de Tecnología Subterránea de la ASCE (*Technical Committee on Contracting Practices of the Underground Technology Research Council*) y entre los 12 miembros del comité encontramos a tres fundadores del *Dispute Resolution Board Foundation (DRBF)*.

Dispute boards en contratos NEC alternativa nueva

Los contratos NEC (*New Engineering Contract*), son un modelo de contratos estandarizados internacionalmente cuyos pilares fundamentales son la claridad, simplicidad, flexibilidad y el estímulo de buenas técnicas de gestión de proyectos; estos son utilizados des-

de hace algunos años por distintos países como Perú, el cual incrementó su uso gracias al éxito que tuvieron en los Juegos Panamericanos. Los contratos NEC tiene seis modalidades de contratación y obedecen a resultados específicos y circunstancias especiales; por otra parte, existe también una familia de contratos por adhesión, que son los contratos FIDIC, los cuales comparten la misma función de los contratos NEC, alcanzar estándares eficaces en la ejecución de un proyecto.

A diferencia de los modelos contractuales tradicionales que suelen gestionar los conflictos una vez que han escalado, el contrato NEC introduce una estructura proactiva de resolución de disputas, enfocada en la prevención, el diálogo y la solución técnica antes de llegar a un tribunal o arbitraje. Este enfoque escalonado protege la relación entre las partes, reduce los costes legales y mantiene la continuidad de los proyectos.

La Vicepresidencia Internacional de FEMCIC (Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles) está gestionando a través de la embajada británica en México una propuesta de colaboración ente el *Institute of Civil Engineers (ICE)* y FEMCIC para impulsar la modalidad de contratos NEC en México. Asimismo la FEMCIC y el *Dispute Resolution Board Foundation (DRBF)* suscribieron un convenio de colaboración en 2021 para impulsar en México los DRB's.

Asesorías:

- Higiene y Seguridad Industrial
- Protección Civil
- Desarrollo Urbano

Impactos:

- Ambientales
- Culturales
- Territoriales

Valuación inmobiliaria

Factibilidad económica de inversiones inmobiliarias

Patrimonio Cultural:

- Dictámenes al estado físico
- Estudios de potencialidad
- Peritajes
- Inventarios y expedientes
- Diseño y desarrollo de intervenciones

Trámites:

- Manifiesto de Impacto Ambiental
- Informes Preventivos
- Constancia de Zonificación
- Anuncios Publicitarios
- Licencia Uso de Suelo
- Dictamen y Placa de Aforo

Planos Catastrales

Diseño y elaboración de cubiertas transparentes en policarbonato



Ingenio Urbano

<https://www.facebook.com/IngenioUrbano>



Integración Arquitectónica CUU

<https://www.facebook.com/IntegracionArquitectonicaCUU/>



Con más de cuatro décadas de experiencia profesional

Tel. 614 4100336 · 614 4107714 · 614 4165704

conserve.adm1@gmail.com ·  614 4068378 y 614 2774087

Origen histórico y legal del Director Responsable de Obra (DRO), Peritos y sus funciones

I.C. Jorge Alfonso Arcila Arjona
Coordinador del Comité de DROS y Peritos de la
Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles (FEMCIC)
AÑO 33, NÚM. 203 / JUL - AGO 2025

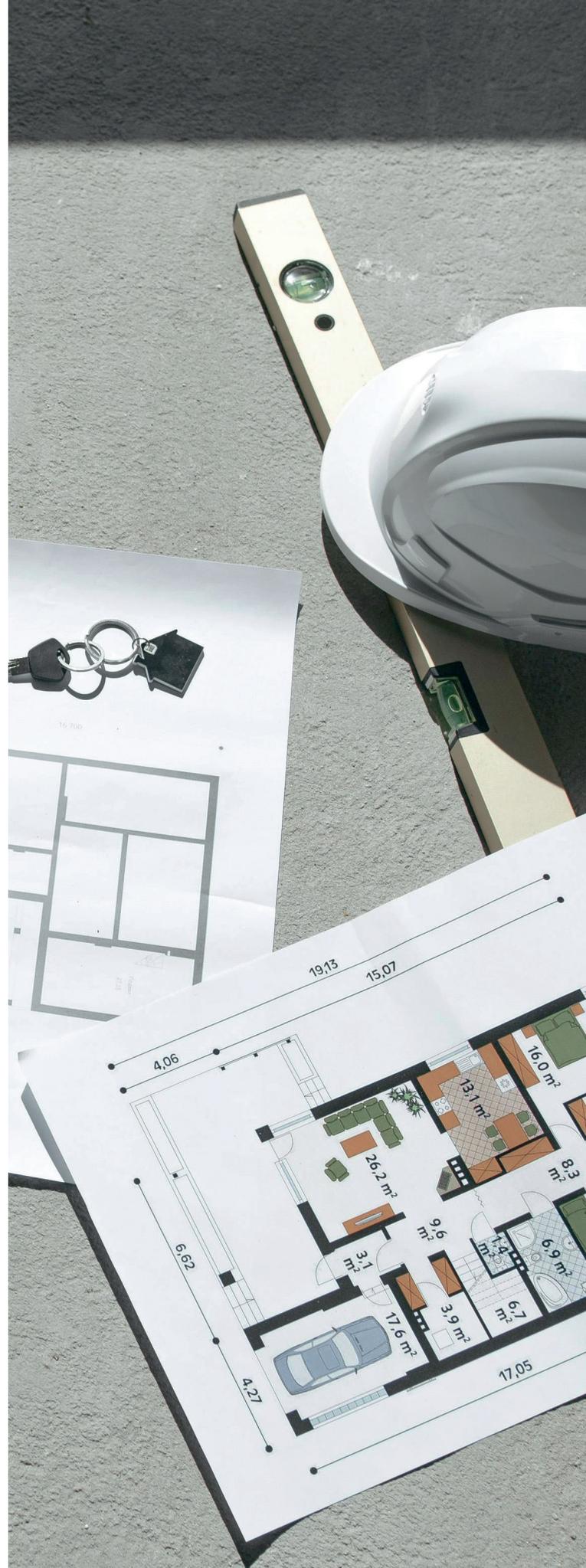
A continuación se presentan algunas conclusiones derivadas de ocho años de consultas y análisis sobre los parámetros empleados en distintas regiones del país, donde los ingenieros civiles ejercen la prestación de servicios profesionales como DRO's o Peritos en Construcción.

Las preguntas más frecuentes respecto a estos temas son: ¿Cuál es el origen del DRO o Perito en Construcción?, ¿Quién puede ser DRO o Perito en Construcción?, ¿Cómo obtengo el nombramiento o registro? o ¿Dónde termina mi responsabilidad en el servicio profesional prestado?

¿Cuál es el origen histórico del DRO?

Desde principios del siglo XX, en el Distrito Federal (actualmente Ciudad de México), se realizaron una gran cantidad de construcciones, muchas de ellas de varios niveles. Esta situación llevó a que los promotores de estas edificaciones contrataran a profesionales extranjeros, con el fin de garantizar la eficiencia de sus inversiones, debido a la escasez de profesionistas mexicanos legalmente registrados en el ámbito de la construcción.

En ese entonces, la legislación vigente no contemplaba una regulación clara para esta situación. Por ello, ingenieros y arquitectos extranjeros acudían ante la autoridad correspondiente en el Distrito Federal para solicitar su registro como Directores Responsables de Obra (DRO), a fin de poder ejercer legalmente su encargo profesional. Con el tiempo, conforme los ingenieros civiles, arquitectos y otros profesionales



afines mexicanos comenzaron a obtener sus títulos y cédulas profesionales, también se presentaban ante las autoridades competentes para registrarse como Directores Responsables de Obra, contribuyendo así al fortalecimiento del control y la seguridad en las edificaciones del territorio.

Este proceso de profesionalización y regulación técnica se desarrolló en paralelo con la consolidación del marco legal del país. Un hito fundamental en este sentido fue la promulgación de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos el 5 de febrero de 1917, la cual sentó las bases de la organización política nacional y estableció a los municipios como la substancia básica dentro de la estructura política de México. En su artículo 115, se definieron las facultades, derechos y obligaciones de los municipios, lo que más adelante influiría en la distribución de competencias relacionadas con la planeación urbana, el desarrollo territorial y la supervisión de la obra pública.

¿Cuál es el origen legal del DRO o Perito?

El artículo 115 de la Constitución Política de México, en la sección V, incisos d y f establece que los municipios están facultados para:

D) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales.

F) Otorgar licencias y permisos para construcciones. Asimismo la Ley General de Asentamientos Humanos establece en su capítulo cuarto las atribuciones de los municipios. Y en su artículo 11 menciona lo que corresponde a los municipios:

I.- Formular, aprobar, administrar y ejecutar los planes o programas municipales de desarrollo urbano.

III.- Formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población.

XI.- Expedir las autorizaciones, licencias o permisos de las diversas acciones urbanísticas, con estricto apego a las normas jurídicas locales, planes o programas de desarrollo urbano y sus correspondientes reservas, usos del suelo y destinos de áreas y predios.

Sin embargo, estas facultades y atribuciones que las leyes contemplan para los más de 2584 municipios del país, exhiben las debilidades en la instrumentación de herramientas legales en la mayoría de los municipios. Actualmente se tiene conocimiento de apenas 200 reglamentos de construcciones registrados en todo el territorio mexicano. En estos reglamentos de construcción se deben contemplar las estrategias y reglas para garantizar la seguridad en todas las edificaciones autorizadas a realizar en sus

territorios, además a esto se suma la falta de personal profesionalmente capacitado en muchos municipios para supervisar y hacer cumplir las normativas. Es entonces que los municipios recurren al apoyo de los profesionales concededores de las normas técnicas de diseño para la construcción de edificaciones tanto privadas como públicas.

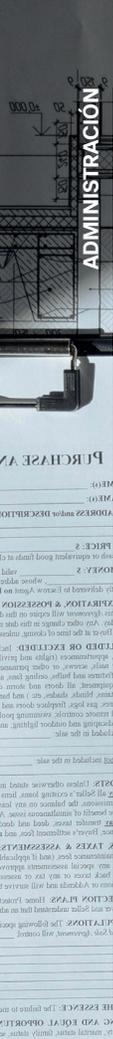
Es por ello que dentro de los reglamentos de construcciones se encuentran los parámetros para el registro de los Peritos en Construcción, así como para los Directores Responsables de Obra mejor conocidos como DRO, quienes generalmente son ingenieros civiles, arquitectos y algunos profesionales relacionados con el sector de la construcción. Asimismo en estos instrumentos legales se deben establecer los requisitos para la obtención del registro ante la Dirección de Desarrollo Urbano Municipal o del organismo que regule la expedición de las autorizaciones de factibilidades, permisos y licencias de construcción, así como de su uso territorial.

Se trata de un registro municipal no de un título profesional, y no puede ser adquirido en algún otro sitio que no sea el municipio. Existen convenios que algunos municipios carentes de las herramientas legales realizan con municipios cercanos o referenciados (ejemplo Ciudad de México) para utilizar y aplicar las normas técnicas referenciadas en sus instrumentos legales.

Los requisitos a cumplir para registrarse los establece cada municipio y deben estar incluidos dentro de su reglamentación vigente o en la publicada en su gaceta oficial para conocimiento de todos los involucrados.

También es conveniente establecer un organismo regulador para el control, administración y vigilancia de los servicios prestados por esta figura municipal. Las obligaciones del DRO o Perito Coadyuvante, radican en la revisión técnica de la totalidad de los documentos que integran el proyecto presentado por el ciudadano que promueve una edificación, antes de que éste sea ingresado ante la autoridad municipal.

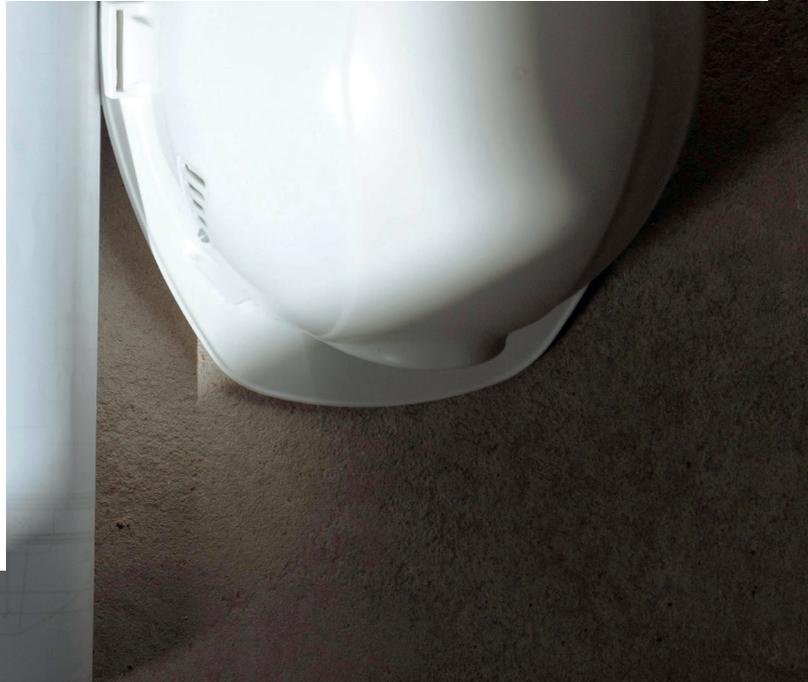
Cuando la autoridad emite la licencia de construcción, la coadyuvancia radica en vigilar el cumplimiento de las normas técnicas en el proceso constructivo apegado a lo solicitado y registrado en el municipio. Es responsabilidad del DRO o PCM realizar el expediente que garantice el cumplimiento y si fuese necesario documentar también la intervención de corresponsables por especialidad, dependiendo del tipo y dimensión de la obra. Así, en caso de manifestarse algún siniestro o vicio oculto durante la ejecución u operación del inmueble, le será más fácil exhibir el documento que acredite que esa responsabilidad específica la descargó o compartió con un corresponsable especialista.



El documento que oficialmente libera al servicio profesional en esta colaboración es la "constancia de terminación de obra" en la cual queda demostrado que la vigilancia de la construcción fue apegada a lo autorizado por el municipio. Con este documento, en caso de presentarse algún vicio oculto posterior a la terminación de la obra, el DRO o PCM podrá demostrar que no se realizó bajo su responsabilidad, pero en caso de no contar con esa constancia entonces el DRO o PCM será directamente responsable ante las autoridades competentes.

Este es un breve resumen de la información que hemos recopilado en diversos Consejos Directivos de la FEMCIC. Existen muchos otros temas igualmente relevantes que se encuentran estrechamente relacionados, como la tramitación en línea, el uso de la bitácora de peritaje, la aplicación de aranceles, la capacitación continua, el refrendo de registros, y la participación activa de los colegios ante las autoridades competentes. Todos estos aspectos son fundamentales para fortalecer el control y la vigilancia del ejercicio profesional dentro del ámbito municipal, ya sea en la figura de Perito en Construcción o de Director Responsable de Obra (DRO), funciones que, en esencia, comparten las mismas responsabilidades y objetivos.

Referencias:
 Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [Artículo 115]. Diario Oficial de la Federación. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf



EVOLUCIONE SU ENTORNO

En Maplasa contamos con la mayor variedad de servicios para mejorar sus espacios.

MALLA SOMBRA

Instalamos malla sombra y la confeccionamos a la medida que se requiera.

DOMOS ESPECIALES

Domos para techos de alta calidad, hechos a la medida que necesite para la azotea de su hogar u oficina.

TECHADOS DE POLICARBONATO

Ideales para cubrir de la lluvia y el granizo en jardines, patios y cualquier tipo de exterior.

✉ contacto@maplasa.com

☎ (614) 410 5822

📞 (614) 410 5822



DUNAS DE SAMALAYUCA



GUACHOCHI

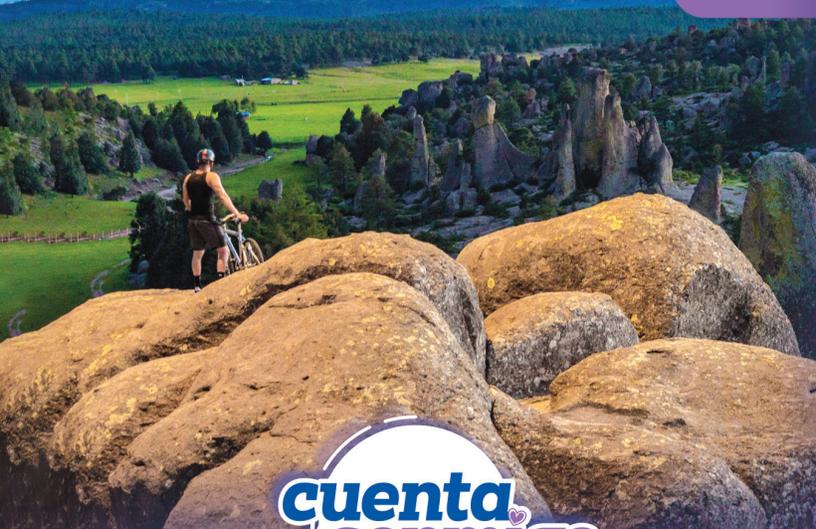


CAÑÓN DEL PEGÜIS



CHIHUAHUA es para los que...
DISFRUTAN
¡MÁS!

CREEL



BARRANCAS DEL COBRE



ESTAS VACACIONES
VIAJA SEGURO



MÁS CHIHUAHUA
más de lo bueno
GOBIERNO DEL ESTADO



Impacto de las remodelaciones y renovaciones en el valor de la vivienda (I parte de II)

M. En C. Ana Virginia Contreras García,
Dr. José Luis Herrera Aguilar
Arq. Oscar Alejandro Márquez Gan
Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ingeniería
AÑO 33, NÚM. 203 / JUL - AGO 2025

Al planificar una remodelación, es fundamental tener claridad sobre el presupuesto disponible, el tiempo que tomará ejecutar las mejoras y el propósito final del inmueble. Si la remodelación está destinada a una vivienda que se utilizará de por vida, las decisiones pueden enfocarse en la durabilidad y el gusto personal. Por otro lado, si existe la posibilidad de reventa de la propiedad en un plazo determinado, las mejoras deben priorizarse con base en su retorno de inversión y su atractivo para el mercado.

Cuando se presenta la oportunidad de vender una vivienda, sin importar que se trate de una casa o un departamento, uno de los factores a considerar como prioridad para maximizar el valor de venta es la realización de remodelaciones estratégicas. Sin embargo, no todas las mejoras garantizan un retorno de inversión elevado. Mientras que algunas remodelaciones pueden incrementar significativamente el valor de la propiedad, otras podrían no aportar el beneficio económico deseado al revender. En este artículo, se menciona cómo las remodelaciones pueden impactar el valor del inmueble y cuáles son los aspectos a considerar antes de hacer cambios para destacar la propiedad en cuestión, en un mercado que presenta una alta oferta.

Remodelaciones

Las remodelaciones en las viviendas son una estrategia clave para aumentar el valor de una propiedad al momento de plantear su reventa. Sin embargo, el impacto de cada mejora puede variar según el tipo de remodelación (Mancilla, 2019). A continuación, se presentan algunos de los aspectos más importantes que influyen en el precio de venta cuando se realizan remodelaciones:

Remodelaciones que incrementan el valor de la propiedad

Algunas renovaciones generan un retorno de inversión mayor al mejorar la funcionalidad, estética y eficiencia de la vivienda. Entre las más populares se encuentran:

- **Cocinas:** al ser el corazón de muchos hogares, no es de extrañar que ésta sea uno de los principales espacios a considerar a la hora de remodelar una vivienda otorgándole un valor agregado frente a las demás opciones que ofrece el mercado inmobiliario (Oster L. & Haynes D. L., 2023). Algunos de los aspectos más importantes a tener en cuenta a la hora de remodelar una cocina son, optar por electrodomésticos que sean de alta eficiencia energética, utilizar materiales que sean de calidad, pero evitar los que sean para gustos específicos pues pueden llegar a dificultar el desplazamiento del inmueble en el mercado. Optimizar los espacios para almacenamiento y que la superficie para preparar alimentos sea de buen tamaño. Además tener en consideración el cliente y la zona en que se ubica la propiedad para hacer adecuaciones acordes al estilo arquitectónico, respecto de otras comparables en la zona.
- **Baños:** actualmente, los baños han pasado de ser espacios puramente funcionales para convertirse en áreas de descanso y relajación (VALVO marketing, 2017). De ahí la importancia a la hora de considerar las necesidades

que debe cubrir un baño contemporáneo cuando se toma la decisión de remodelarlo; hay que tener en cuenta que el tipo de acabados que se seleccionen sean duraderos y hasta cierto punto atemporales. El segundo punto que se debe de tener en cuenta, es que el tipo de mobiliario de baño y accesorios sean eficientes con el manejo del agua, además de bajo mantenimiento; en el caso particular de Chihuahua donde el agua contiene muchos minerales, emplear materiales que no acumulen muchos depósitos de sales o en su defecto que sean sencillos de limpiar para eliminar los sedimentos minerales. Teniendo en cuenta estos aspectos, una remodelación correctamente ejecutada por especialistas puede volver la propiedad en cuestión altamente atractiva para el mercado.

• **Espacios al aire libre:** los patios y jardines brindan varios beneficios a los usuarios de una vivienda, ya sea para el esparcimiento y recreación; como para el control térmico de la propiedad (Manterrain, 2021). Por lo que hablando del valor de reventa de una propiedad, el optar por invertir en los espacios libres, en la mayoría de las ocasiones, será una decisión acertada teniendo en cuenta las condiciones climáticas; y en el caso de climas extremos, el uso de vegetación endémica que requiera pocos recursos y mantenimiento es de vital importancia, lo anterior sin perder de vista el atractivo que puedan generar hermosos espacios verdes. También, se debe considerar implementar sistemas de riego automáticos cuando sea posible a fin de evitar el desperdicio de agua, lo cual puede ser de gran atractivo para el mercado. En el clima semi-árido de Chihuahua es frecuente que los compradores estén indecisos de adquirir una propiedad con espacios verdes de tamaño mediano a grande, es por ello que el diseño correcto de estos espacios puede generar grandes beneficios y bajos costos.

• **Eficiencia energética:** la adopción de estrategias de diseño bioclimático para el acondicionamiento térmico y energético de la vivienda como medio para disminuir el consumo de energía y combustibles, es un aspecto que ha cobrado gran relevancia durante las últimas décadas debido al aumento de los precios en esos insumos (Arboit, M. E., Arena, A. P., & Rosa, C. D, 2008). Las opciones más rentables y sencillas de realizar son, la instalación de ventanas de doble vidrio y puertas exteriores con aislante térmico, instalación de paneles solares, recubrimientos de muros y cubiertas con aislantes térmicos y sistemas de aprovechamiento de aguas grises. Todo ello añade gran valor a la propiedad, tanto si se va a vender como si se piensa vivir en ella por un largo tiempo, pues genera mayor confort y reduce costos en el mediano y largo plazo.

Las referencias bibliográficas incluidas en este artículo corresponden tanto a la presente entrega como a la segunda parte del mismo, que será publicada en la próxima edición.

Referencias:

- Arboit, M. E., Arena, A. P., & Rosa, C. D. (2008). Evaluación térmica y económica de componentes constructivos con tecnologías disponibles, en viviendas unifamiliares en la región de Mendoza. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 12. Recuperado el 28 de noviembre de https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/94245/Documento_completo.pdf?sequence=1
- Virga, Antonella (2020). Piscinas ¿Si o No? *Magazine Inmobiliario*. <https://magazineinmobiliario.com.ar/piscinas-si-o-no/>.
- Mancilla Lorotupa, Y., & Fajardo Lagos, C. F., & Huacho Portilla, J. L. D. (2019). Adecuación, ampliación y remodelación de viviendas en el sector urbano Lima Top [Univerisdad tecnológica del peru]. Recuperado el 28 de noviembre de https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3133/Yhony%20Mancilla_Carla%20Fajardo_Jose%20Huacho_Trabajo%20de%20Investigacion_Maestria_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Manterrain. (2021, octubre 25). 10 Beneficios de tener un jardín en casa. Manterrain. <https://www.manterrain.com/10-beneficios-de-tener-un-jardin-en-casa/>
- Oster L., & Haynes D. L. (2023). Alison Victoria's Best Kitchen Design Ideas. Hgtv.com. Recuperado el 28 de noviembre de 2024, de <https://www.hgtv.com/shows/windy-city-rehab/alison-victorias-amazing-kitchen-remodels-from-windy-city-rehab-pictures>
- Valvomarketing. (2017, diciembre 4). La importancia de la remodelación y decoración de baños para crear un espacio moderno. Valvo. <https://www.valvo.com.mx/la-importancia-de-la-remodelacion-y-decoracion-de-banos-para-crear-un-espacio-moderno/>
- Dararquitectura. (2018). Diseño atemporal y sostenible, la elección para un futuro próspero.
- OpenAI. (2025). [Imagen de un piso de cerámica con instalación defectuosa]. ChatGPT (versión con DALL-E).



**REFACCIONARIA
OCTAVIO VÁZQUEZ**
S.A. DE C.V.





**REFACCIONES PARA AUTOS,
CAMIONES Y TRACTORES**



ANIVERSARIO



Conmutador (614) 432.19.10
con 20 líneas

418.60.01, 418.67.82, 411.33.77 y 411.33.78

Av. Zarco No. 4404 C.P. 31020 Chihuahua, Chih., Méx.

Revitalización de los centros históricos

I.C. María Eugenia Rodríguez Monreal
Vicepresidenta Adjunta de Internacionalización FEMCIC
AÑO 33, NÚM. 203 / JUL - AGO 2025

La ciudad de Monterrey, México, ha ocupado en varias ocasiones durante 2024 la poco honrosa posición de la ciudad más contaminada del mundo, según el *AQI Polluted City Ranking*. Con 5.7 millones de habitantes, es la segunda zona metropolitana más poblada de México y está integrada por 18 municipios. Predominantemente industrial, se caracteriza por tener sus ciudades "dormitorio" en los extremos, al igual que sus principales fuentes de trabajo. Como consecuencia, recorrer la ciudad puede tomar más de tres horas.

Entre 2000 y 2012, el Programa Federal de Vivienda para los Trabajadores favoreció un crecimiento urbano acelerado en Monterrey, expandiendo la mancha urbana a un ritmo de 25 hectáreas por semana. Este crecimiento desmedido dio lugar a una ciudad extensa y dispersa, evidenciando la incapacidad de proveer la infraestructura necesaria para su correcto funcionamiento.

Para solucionar el problema, se pusieron en marcha diferentes programas estatales y municipales, que tenían como objetivo devolver la vocación de vivienda a los centros municipales, hasta ese entonces deshabitados, sucios y en franco deterioro. Se sumaron programas como la Rehabilitación de las Fachadas del Centro Histórico de Monterrey y la Ciudad Vuelve al Centro, entre otros. Sin embargo, estos esfuerzos no han sido suficientes.

En México, otras grandes metrópolis han adoptado estrategias similares, como el rescate del centro histórico de la Ciudad de México, Puebla capital y Guadalajara.

A nivel internacional, diversas ciudades europeas han implementado con éxito el modelo de ciudad compacta, destacando Barcelona, Madrid y Bilbao. Estas ciudades han establecido políticas urbanas, ambientales y de financiamiento alineadas con los objetivos de la Agenda 2030. En este marco, la Unión Europea ha destinado 55 mil millones de euros (2021-2027) para financiar políticas públicas enfocadas en la transición ecológica, entre las que destacan:

- Estrategia de adaptación al cambio climático.
- Estrategia "De la granja a la mesa".
- Estrategia industrial europea.
- Plan de acción para la adopción de la economía circular.

Para comprender mejor la necesidad de accionar en la revitalización de los centros urbanos, estudiaremos los casos de dos ciudades: una europea, Barcelona y la Zona Metropolitana de Monterrey, en Latinoamérica y las compararemos:

Caso Barcelona

Para contextualizar, Barcelona, como muchas ciudades medievales, creció de manera desordenada, con calles sinuosas, murallas y una deficiente comunicación entre sus barrios. Sin embargo, a mediados del siglo XIX, tuvo la visión de adherirse a un plan de desarrollo urbano: el trazado por Ildelfonso Cerdá, quien hacia el año 1859 consiguió un contrato para reordenar la ciudad, propuso entonces un trazado de la ciudad contemplando un crecimiento natural cuando la ciudad apenas era la octava parte de lo planificado, pero utilizando una novedad: una retícula de cuadros hasta entonces no visto y unas diagonales que unirían los extremos de la ciudad planificada a futuro. La idea de Cerdá era que los barrios estuvieran conectados de una manera fluida y democrática, introduciendo el concepto de diseño con conciencia social. Fue un genio que anticipó que los desplazamientos serían de forma motorizada, treinta años antes del invento del automóvil, pues consideró avenidas con anchos de 20, 30 y 60 m, en cuya orientación y dimensiones también pensaba en temas de higienizar la atmósfera y tener espacio para introducir infraestructura sanitaria, dotadas de áreas verdes, y cuadras pensadas para uso habitacional de la clase obrera en su proyecto icónico "El Ensanche". Ahora comprendemos que esos conceptos son de vigencia universal.

Hacia 1960, el uso excesivo del automóvil y la creciente industrialización provocaron niveles alarmantes de contaminación en la ciudad. Ante esta situación, se retomó el plan original, respetando los entonces innovadores criterios de Cerdá.

Con la puesta en marcha del Pacto Verde Europeo, y Barcelona alineada a sus objetivos, se ha priorizado la revitalización de los barrios incorporando criterios como la economía circular, el modelo de ciudad compacta (de 15 minutos), la regeneración urbana, la creación y mejora de áreas verdes, la justicia espacial, la democratización del espacio público y el respeto por la identidad de cada barrio. En este marco, se han puesto en marcha planes de regeneración urbana que siguen los siguientes pasos:



Los beneficios de estos programas son palpables y se reflejan en la calidad de vida de los catalanes: es común ver tomar a los infantes clases en las banquetas arboladas y bien equipadas para satisfacer las necesidades de los mismos en un entorno además seguro.

Caso Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM)

En la Zona Metropolitana de Monterrey, donde predominan condiciones similares de industrialización y uso excesivo del automóvil —siendo la ciudad con el mayor parque vehicular de México—, existe un automóvil por cada dos habitantes, en contraste con el promedio mundial de uno por cada siete. Además, se estima que, en los últimos tres años, el tiempo de espera de los usuarios del transporte público aumentó de 4.1 a 4.9 horas.

Para resolver los problemas antes descritos, se implementaron los programas de Regeneración Urbana del Centro Metropolitano de Monterrey (2015-2021), abarcando por supuesto el casco histórico de la misma. Con una inversión aproximada de 322 millones de pesos mexicanos, se incorporaron al concepto de calles completas las avenidas Juárez (la de mayor comercio en la Metrópoli), Juan Ignacio Ramón, Abasolo, 5 de mayo, Dr. Coss y 15 de mayo, cuidando la identidad antigua de ese barrio.



La revitalización de los espacios públicos en los centros urbanos es una solución todo en uno, ya que abarca el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- 1.- Disminuir el índice de contaminación del aire: al desincentivar el uso de vehículo particular y privilegiar carriles para transporte público, así como la implementación de áreas verdes.
- 2.- Mejorar los indicadores de salud pública: al promover y dotar espacios para caminar y hacer ejercicio.
- 3.- Justicia espacial: mediante la implementación de pasos peatonales elevados (pasos pompeyanos), señalización táctil en braille en el pavimento y la instalación de bancas para descanso, se busca devolver el espacio público al peatón.
- 4.- Mejoramiento de viviendas antiguas: al dotarlas de nuevas tecnologías, autosuficiencia energética y dar mantenimiento y reconstrucción a las fachadas (Programa de Mejoramiento de Fachadas del Barrio Antiguo y el Barrio de Santa Lucía en Monterrey y el Programa de Pueblos Mágicos en localidades pequeñas de más de 20 000 habitantes).

¿Ha sido solución la implementación de estos programas para los temas ambientales?

La siguiente tabla comparativa nos muestra datos muy interesantes que resaltan la diferencia de resultados por los diferentes montos de inversiones entre éstas dos ciudades:

Ciudad	Población (millones)	Densidad hab/km ²	Retos	Programas para repoblar los centros históricos	Muertes por contaminación (anual)
AM. Barcelona	3.3	248	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la calidad del medio urbano. Favorecer un uso eficiente de los recursos. Garantizar la cohesión social. Promover la diversidad funcional y social. 	<ul style="list-style-type: none"> Rehabilitación de "ciutat vella" empezó en 1980. Programa de regeneración urbana de Barcelona. Entre 2021-2024 se invirtieron 150 millones de euros en rehabilitar 23 barrios. 	<p>Año 2016 - 1030</p> <p>Año 2023 - 350</p>
Zona Metropolitana Mty.	5.4	725	<ul style="list-style-type: none"> Movilidad Seguridad Ambiental Hídrica 	<ul style="list-style-type: none"> La ciudad vuelve al centro. Calles completas: Av. Juárez, J. I. Ramón, Abasolo, Dr. Coss, 15 de mayo, Covarrubias, Berel. Revive el Centro (650 millones de pesos). 	<p>Año 2016 - 880</p> <p>Año 2023 - 2500</p>

Resaltan las siguientes observaciones en esta comparativa:

- 1.- Aunque los retos son distintos, redundan en mejorar la calidad del medio urbano.
- 2.- Mientras que los programas de Barcelona se apegan a un plan urbano trazado hace más de 160 años, con pequeñas adecuaciones derivadas de avances tecnológicos, sus criterios originales siguen vigentes. Por otra parte, en la ZMM la falta de planeación a largo plazo ha dado como resultado esfuerzos aislados sin una cohesión suficiente.
- 3.- Las diferencias presupuestarias dirigidas a revitalizar los centros históricos son muy considerables, así como la inexistente medición estadística sobre los indicadores de salud pública, en las ciudades mexicanas, que dificulta la obtención de datos para comparar.

La propuesta de intervención es la siguiente:

- 1.- Implementación de programas de revitalización de los centros urbanos.
- 2.- Fomento de la economía circular.
- 3.- Planificación urbana sostenible.

Reflexión final

Resalta la importancia de invertir de manera suficiente, oportuna y con consciencia medioambiental a largo plazo en estos programas, orientados a mejorar la calidad de vida de los habitantes de los centros urbanos de México.



SERVICIOS

- DISEÑO ESTRUCTURAL
- REVISIÓN Y CONSULTORÍA
- CORRESPONSABLE ESTRUCTURAL
- PROYECTOS BIM
- INGENIERÍA DE DETALLE
- ESCANEADO LÁSER (NUBE DE PUNTOS)
- PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS



CONTÁCTANOS

+52 (614) 394 6479
 +52 (614) 515 3083
 CGOMEZ@BDMGROUP.MX
 CTREVIZO@BDMGROUP.MX
 BDM ESTRUCTURAL GROUP
 WWW.BDMGROUP.MX
 CALLE SEGUNDA #2016, COL. CENTRO
 CP. 31000, CHIHUAHUA, CHIH. MÉX





Chihuahua Capital de Trabajo y Resultados

Gobierno Municipal 2024-2027

**Estamos iluminando
Chihuahua Capital**

NUEVAS LUMINARIAS LED

JULIO • AGOSTO

80% DESCUENTO en
RECARGOS
de **PREDIAL**

**Tu predial trabaja
y da resultados**

Evita filas y paga en línea: municipiochihuahua.gob.mx



Nuevo saco

25kg

¡Más fáciles
de cargar,
llevar, subir
y bajar!



☎ 800 1111 422

www.gcc.com