

# La ingeniería civil.

## Hacia el Bicentenario y el Centenario

Ing. Civil. Carlos Martín del Castillo  
Facultad de Ingeniería

La cultura en México nace cuando los olmecas construyen una civilización y crean obras de arte que siguen siendo motivo de asombro. Su principal centro urbano: La Venta, tiene mucho de ingeniería, un eje Norte-Sur perfectamente trazado; por su parte, los mayas conocen el uso del cero, que los romanos desconocían. Los grandes monumentos del Periodo Clásico son grandes obras de ingeniería civil. En el Postclásico, el ejemplo de una gran ciudad construida en medio de un lago fue Tenochtitlán, portentosa obra de ingeniería.

El siglo XVI es de la Conquista y el XVII el siglo de la planeación, cuyo espléndido resultado es pasar de un área poblada de 400,000 kilómetros cuadrados, en 1521, a más de 4 mi-



Calzada de los muertos en Teotihuacan.



Monumento al Ángel de la Independencia.



Estructura metálica del Monumento a la Revolución.

llones de kilómetros cuadrados en 1821, resultado básicamente de la construcción de caminos, puentes, misiones religiosas, nuevas ciudades y grandes obras hidráulicas por todo el territorio de la Nueva España. Los grandes planificadores fueron principalmente misioneros y conquistadores, que tenían una perspectiva histórica, y los grandes constructores fueron los ingenieros, los albañiles y los peones indígenas. Todos ellos estaban construyendo un país.

### EL MOVIMIENTO DE INDEPENDENCIA

Las causas primordiales que produjeron la lucha por la Independencia de México tuvieron que ver con los acontecimientos internos y externos que impactaron al país en ese momento.

Aunque anteriormente ya habían tenido lugar acontecimientos que mostraban el descontento de algunos sectores de la sociedad, como la fracasada rebelión del Ayuntamiento de la ciudad de México en 1808, Miguel Hidalgo e Ignacio Allende encabezaron el inicio del movimiento de Independencia (1810-1811); a ellos se unieron jóvenes ingenieros

como José Antonio Rojas, Casimiro Chovell, José Mariano Jiménez, Rafael Dávalos, Ramón Fabié y Vicente Valencia. Estos caudillos realizaron una exitosa campaña entre el Bajío, las inmediaciones de la ciudad de México y el Occidente Novohispano, aunque finalmente fueron apresados, enjuiciados y fusilados.

José María Morelos fue figura destacada en la primera etapa de la lucha (1811-1815), ya que, además de ser un extraordinario militar, dio a la lucha un programa claro y preciso, con un sentido de reivindicación social y económica.

Finalmente, Agustín de Iturbide aprovechó una serie de situaciones coyunturales, apoyado por las élites comerciales de la ciudad de México que se oponían a la liberalización del régimen que propugnaba la Constitución de Cádiz, para consumar una independencia que conviniera a tales grupos y les permitiera conservar y aumentar sus privilegios. Respaldándose principalmente en el Plan de Iguala, donde se afirmaba el mantenimiento de la unidad religiosa, la conservación de los privilegios de la Iglesia y la instauración de la Monarquía Constitucional como forma de

gobierno, declaró la independencia de México el 27 de septiembre de 1821.

Concluida la lucha militar, la situación del país fue muy difícil: la producción agrícola era muy baja, la minería escasa, el erario público se encontraba en bancarrota, había inestabilidad política, producto de la inexperiencia de contar con un gobierno propio, y en lo social, continuaba la diferencia de clases sociales entre indígenas, negros y criollos. Así, la consecución de la Independencia supuso nuevos retos para la naciente nación, que exigía la formación de profesionales en ingeniería capaces de realizar la infraestructura necesaria para el desarrollo económico y social.

Durante la presidencia de Benito Juárez (1858-1872) se efectuó una amplia serie de reformas políticas mediante las cuales se pretendió brindar solidez a un sistema de gobierno de tipo republicano, laico, federal y liberal, lo que permitió ga-

rantizar la igualdad de todos los ciudadanos ante la ley y suprimir, al mismo tiempo, los tribunales especiales; se estableció el Registro Civil y se emprendió la desamortización de las fincas rústicas y urbanas poseídas por las corporaciones religiosas y civiles. No obstante, la invasión francesa y el establecimiento del Segundo Imperio supondrían un paréntesis en los proyectos modernizadores del bando liberal, y no sería hasta la restauración de la República, ocurrida en 1867, que podrían articularse los esquemas de planeación necesarios para la construcción de la infraestructura que haría de México un país moderno, donde la ingeniería del momento brindó un apoyo fundamental.

Al restablecerse la República se inició el despegue de la ingeniería civil mexicana. El Colegio de Minería se transformó en la Escuela Especial de Ingenieros, en virtud de las refor-

mas educativas impulsadas por Juárez en 1867. En el año de la restauración de la República se crearon, por decreto presidencial, las carreras de ingeniero civil y de topógrafo e hidrógrafo, con lo que se daba el gran paso para emprender las obras destinadas al desarrollo de la nación. En 1868, a instancias de Blas Balcárcel, ministro de Fomento durante la administración de Benito Juárez, se fundó la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México, con la idea de unir y fortalecer a estos profesionales, pues se consideraba de la mayor importancia su participación en la toma de decisiones de la vida nacional.

Los regímenes de Juárez y de su sucesor, Sebastián Lerdo de Tejada, impulsaron la construcción del primer ferrocarril que uniría a la capital con el puerto de Veracruz, al tiempo que se reglamentaban los usos de las aguas y se ponían en marcha las medidas necesarias para extinguir la propiedad



Palacio de Minería observado en el siglo XVIII.



comunal y entregarla a productores particulares. En este sentido, el liberalismo profesado por el gobierno determinó que la gran mayoría de las obras se entregaran a concesionarios particulares, como medio para sustraer al gobierno de los gastos ocasionados por las obras, y para asegurar la continuidad de los trabajos emprendidos.

## EL PORFIRIATO

Al arribar a la presidencia, Porfirio Díaz dio gran impulso a la ingeniería civil mediante la realización de cuantiosas obras de infraestructura, al tiempo que se promovían la inversión extranjera y la expansión industrial, lo que tuvo como resultado la construcción de redes de drenaje, alumbrado y energía eléctrica, de transporte urbano, caminos, vías férreas, puertos y canales, desarrollándose puertos como Coatzacoalcos, en Veracruz, y Salina Cruz, en Oaxaca. Su gobierno dio incentivos a los inversionistas extranjeros, y fue así como muchas empresas entraron a México.

Con relación a la industria petrolera, en 1901 el gobierno mexicano otorgó las primeras concesiones a compañías extranjeras. Las principales procedían de Estados Unidos, Gran Bretaña y Holanda: Compañía Mexicana El Águila, Standard Oil, Huasteca Petroleum Co., Pearson, LTD, Shell, Royal Dutch, y Sinclair, entre otras. Estas compañías recibieron todo el apoyo del gobierno mexicano, mientras que los ingenieros mexicanos, tan capaces como sus colegas extranjeros, fueron desplazados por europeos y norteamericanos.

Sin embargo, la importancia adquirida por los ingenieros durante el porfiriato se manifestó en el papel destacado que desempeñaron algunos en las esferas política, ideológica, cultural y social. Varios ingenieros llegaron a ocupar cargos de funcionarios públicos, en todos los niveles, como ministros, senadores, diputados o directores de instituciones



Acueducto de Xalpa, también conocido como «Arcos del Sitio», construido entre los siglos XVIII y XIX en Tepotzotlán, Estado de México.



Aspecto de la construcción del Palacio de Bellas Artes en 1909.

educativas y científicas, desde donde gestionaron la planeación y la construcción de la infraestructura, además de supervisar las acciones de las grandes empresas extranjeras instaladas en México. Nombres como Manuel Marroquín y Rivera, Roberto Gayol, Antonio M. Anza, Mateo Ploves, Emilio Dondé, Manuel M. Con-

terras, Tito Rosas, Francisco de Garay, Manuel Iglesias, Luis Espinosa, Jesús P. Manzano, Blas Balcárcel, Manuel Siliceo y Joaquín Casasús, entre otros, son recordados por su destacada participación en el gobierno, donde realizaron obras de carácter público encaminadas a lograr la modernización del país.

Se piensa en la infraestructura como motor del progreso. Esta tarea fue llevada a cabo en forma importante por Porfirio Díaz, pero con el apoyo de empresas extranjeras y escasa participación de los ingenieros mexicanos. Durante el régimen porfirista, se favoreció la formación y consolidación de la burguesía nacional, cuya prosperidad contrastaba con las condiciones de vida de la inmensa mayoría del pueblo mexicano, compuesto por campesinos, quienes terminarían por unirse al llamamiento revolucionario hecho por Francisco I. Madero, aun cuando éste basaría su plan de acción en premisas principalmente de tipo político, dejando la solución de los conflictos sociales para un momento posterior.

## LA REVOLUCIÓN

El 18 de noviembre estalló la revolución en la ciudad de Puebla, donde Aquiles Serdán resistió inútilmente la agresión de la dictadura. A partir del día 20, la lucha armada se extendió por distintas regiones del país para que el 6 de noviembre de 1911, realizadas las elecciones, rindieran protesta Francisco I. Madero como presidente y José María Pino Suárez como vicepresidente de la República.

Madero fue derrocado en febrero de 1913 por el golpe de Estado de Victoriano Huerta y Félix Díaz, que fueron combatidos por el constitucionalismo, dividido luego en dos facciones opuestas.

En Querétaro, ciudad declarada capital de la República el 5 de febrero de 1917, fue aprobada la actual Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos por un Congreso Constituyente, donde Carranza fue electo presidente de la República.

La Constitución Política de 1917 estableció por primera vez en la historia de la nación los derechos sociales a la educación, al trabajo justo y bien remunerado, a la salud y a la vivienda; proporcionó al Estado mexicano un programa en cuya ejecución los inge-

nieros civiles tienen una gran tarea. La promulgación de esta Constitución puede observarse como el antecedente más sólido de la planeación enunciado desde la administración pública, al ser la Carta Magna el documento que plasmó las exigencias populares manifestadas durante las luchas arma-

das y el vehículo para llevar a cabo las modificaciones a la estructura política, económica y social, ya que el país se encontraba en un estado de crisis económica debido a las fracturas sufridas por la planta productiva nacional y el atraso tecnológico. Y el hecho de que la contienda armada impidiera aprove-



Aspecto de la estructura metálica de lo que en un principio sería el Palacio Legislativo Federal. El proyecto original fue interrumpido en 1910. La estructura fue aprovechada para construir un monumento conmemorativo de la Revolución Mexicana.



Plaza mayor de la Ciudad de México alrededor de 1925-1926.





Modernidad de la Ingeniería en nuestro país.

char los estímulos provenientes del exterior, como resultado de la Primera Guerra Mundial, afectó severamente la actividad productiva. Vale resaltar la participación que tuvieron los ingenieros Félix F. Palavicini y Pastor Rouaix en la redacción de los artículos 3° y 27° del texto constitucional.

## LA RECONSTRUCCIÓN NACIONAL

Si bien la lucha armada distaba de concluir, la promulgación de la Carta Magna significó el inicio de la reconstrucción nacional, misma que sólo comenzaría a llevarse a cabo de manera regular a partir de la década de 1920. Dicha tarea fue iniciada por Plutarco Elías Calles al crear en 1926 la Comisión Nacional de Irrigación y la Comisión Nacional de Caminos, y decidir que serían ingenieros mexicanos quienes proyectarían, construirían y operarían las obras que el pueblo necesitara. La intervención de los ingenieros Alberto J. Pani y Javier Sánchez Mejorada en la implementación de políticas de planeación contribuyó a la formación de un México moderno. De 1926 a 1976, con la participación de grandes ingenieros mexicanos, el país crece, genera empleos y distribuye más justamente la riqueza.

Con la creación del Instituto Politécnico Nacional y el fortalecimiento de la Universidad Nacional Autónoma de México, se consolida la educación laica y gratuita; los egresados de esas instituciones de educación superior serán los que impulsen a Pemex y la Comisión Federal de Electricidad hasta constituir las verdaderas palancas del desarrollo.

En 1976 desaparecen la Secretaría de Recursos Hidráulicos y la Secretaría de Obras Públicas; también desaparece la planeación estratégica de la infraestructura y, a partir de 1982, se adopta un modelo económico que sustituye al Estado por el mercado. La creación es sustituida por la especulación y en esa circunstancia los ingenieros civiles poco o nada tienen que hacer.

Respecto a eso, dice el ilustre mexicano José Narro Robles, actual rector de la UNAM, que el actual modelo económico está agotado. A mi parecer, nació acabado, por lo cual habría que cambiarlo, para así formar una nueva República más justa y digna.

## «LA BARBARIE DEL ESPECIALISMO»

Los extraordinarios equipos de ingenieros civiles de prestigio mundial van

desapareciendo paulatinamente y su lugar ha sido ocupado por especialistas financieros.

José Ortega y Gasset escribe en 1928, en el capítulo XII de *La rebelión de las masas*, «La barbarie del especialismo»: «porque antes los hombres podían dividirse, sencillamente, en sabios e ignorantes, en más o menos sabios o más o menos ignorantes. Pero el especialista no puede ser subsumido bajo ninguna de esas dos categorías. No es un sabio, porque ignora formalmente cuanto no entra en su especialidad; pero tampoco es un ignorante, porque es «un hombre de ciencia» y conoce muy bien su porcínculo de universo. Habremos de decir que es un sabio ignorante, cosa sobre manera grave, pues significa que es un señor el cual se comportará en todas las cuestiones que ignora, no como un ignorante, sino con toda la petulancia de quien en su cuestión especial es un sabio».

Los historiadores no hacen la historia: la escriben. Los economistas financieros no hacen la economía: la analizan. Los ingenieros, al frente de los obreros mexicanos, hacen el producto interno bruto.

Nos quedan pocos años para hacer una gran revolución pacífica que nos lleve al crecimiento, el empleo y la más justa distribución de la riqueza, y los caminos paralelos a esta revolución deben ser la educación y la infraestructura.

«La decadencia de Mesopotamia comienza cuando las obras hidráulicas sobre los ríos Tigris y Éufrates son abandonados; la decadencia de Roma se inicia cuando la enorme red de caminos es abandonada; en Egipto sucede algo semejante. Los ingenieros civiles estaban ahí; pero sus servicios no eran utilizados». (Arnold Toynbee en su estudio de la historia, libro IV).

