



Boletín del Colegio de Ingenieros Militares

“Tte. de Ings. Juan de la Barrera,” A.C.

Año 02 No. 10

TOMO I ENERO-FEBRERO 2015



«El Hemiciclo a Benito Juárez»

Nuestra Patria, “México”, requiere de profesionistas comprometidos con ella, con un alto sentido de la ética profesional y el cumplimiento del deber.



Contenido:	Página
Editorial	3
Arquitectura moderna del mundo	4-5-6
Cómo lograr entresijos livianos y sin fisuras	7
Cotorreando	8
Breve historia del desagüe del Valle de México.	9-12
Túnel Emisor Poniente II	13-14
Túnel Emisor Poniente.	14
Último tramo de México-Tuxpán	15
Contraportada	16

Portada: Hemiciclo a Juárez en la Alameda Central. Fuente Flickr / Foto por Iván Hernández / Licencia CC BY 2.0 About en español

“BOLETÍN DEL C. I. M.”

Directorio

Presidente: Tte. Cor. I.C. Ramiro Romero Oláis.

Vice-presidente: Gral. I.C. Samuel. M. Migueles Mireles.

Secretario: Cap. 1° I.C. Luís Felipe de la Piedra.

Tesorero: Cor.I.C. Adalberto Figueroa Palomino.

Edición: Cap.1° I.C. Manuel Lajud Malpica

Distribución Gratuita

colegio.ingenieros.militares@gmail.com

Presa Salinillas N° 400

Col. Irrigación; Delg. Miguel Hidalgo

CP: 11500, México, D.F.

Hemiciclo a Benito Juárez

El **Hemiciclo a Juárez** es un **cenotafio** de la Ciudad de México, ubicado en la Alameda Central del Centro Histórico, sobre la Avenida Juárez, una de las más importantes arterias de la capital de México. Honra al ex presidente mexicano Benito Juárez, cuyos restos reposan en el Panteón de San Fernando.

Fue construido en 1910 por órdenes de Porfirio Díaz. Es obra del arquitecto Guillermo Heredia, y las esculturas del italiano Lanzaroni. Está edificado con mármol de Carrara. En su sitio se encontraba el kiosco morisco que fue trasladado al barrio de Santa María la Ribera de la Ciudad de México.

Fue inaugurado el 18 de septiembre de 1910, como parte de los festejos del centenario de la independencia de México, en una ceremonia encabezada por Porfirio Díaz, y la presencia de los embajadores de Estados Unidos, España, Argentina y Guatemala. El poeta Luis G. Urbina declamó un poema para la ocasión.

De estilo *Neoclásico*, es semicircular, de fuerte inspiración griega, cuenta con doce columnas de orden dórico, que soporta una estructura con entablamento y friso del mismo orden. A los costados tiene dos remates de urnas doradas.

Al centro tiene un conjunto escultórico, integrado por Benito Juárez sedente, con dos alegorías: la Patria, que corona a Juárez con laureles, en presencia de una segunda que representa a la Ley. En el basamento tiene festones, al centro otro conjunto escultórico que preside un águila republicana con las alas abiertas, en un paramento, con grecas neoztequistas, en el que reposan dos leones.

En su cuerpo central, ostenta un medallón con laureles que enmarca la leyenda:

"Al Benemérito Benito Juárez. La Patria.«

Fuente: Wikipedia la enciclopedia libre.

Con este número cerramos el primer año de nuestro boletín mensual, esperando que haya sido del agrado y utilidad de todos los colegiados.

Agradecemos a todos aquellos de que alguna u otra manera opinaron y contribuyeron a que esta vía de comunicación facilite nuestra vinculación y hermandad profesional.

Esperamos que en el 2015, próximo a nacer, reciba nuestro boletín mayor información de muchos de ustedes.

Les deseamos que las próximas fiestas de fin de año los una más con todos sus seres queridos, para quienes les deseamos en unión con ustedes la mayor de la felicidad posible para siempre.

Atentamente.

El Consejo Directivo.



¡Felicidades siempre!

Arquitectura moderna del mundo

Tomado de la Revista Arquitectura.

(Lun, 03 Nov 2014)

Al permitir fluir su creatividad y pasión, estos arquitectos fueron capaces de crear estructuras arquitectónicas maravillosas que inspiran verdadera admiración.



Una ciudad que cuente con edificios hermosos e inteligentes permite tener un grado mayor de aceptación y ánimo para viajar miles de kilómetros sólo por ver estas obras maestras de famosos arquitectos.

En la actualidad es muy importante para los arquitectos contribuir a la construcción de edificios, puentes y caminos, pero haciéndolo preservando el medio ambiente, teniendo en cuenta la sustentabilidad de las construcciones.

Mucho de los pensamientos de la arquitectura se basan en su disciplina que se torna muy interesante para discutir como ellos -las y los arquitectos- han contribuido a la construcción de puentes, edificios, caminos y fábricas en todo el mundo así como algunas de las mejores construcciones de la historia.

Edificio Infosys

Ubicada en la provincia de Pune, en la India, la casa central de Infosys, es un gran edificio de alta tecnología. La estructura entera parece una aeronave y esta ilusión es creada por su forma: una estructura elipsoide con inclinado en aproximadamente 10 grados de ángulo.

El edificio fue el primer ocupante del parque IT llamando Parque Rajiv Gandhi Infotech. En este parque, hay aproximadamente 20 compañías de software como Mindtree, Tata Technologies, Tech Machindra and CISCO.

El edificio Infosys definitivamente es el mejor de todos. Fue construido en base a los diseños del arquitecto Hafeez Contractor, un importante y respetado arquitecto indio conocido por su compromiso por los diseños "verdes". El edificio es una combinación de acero, vidrio y aluminio.

Museo de Arte Milwaukee



El Museo de Arte Milwaukee, en Milwaukee, Wisconsin, es un espectacular edificio que se divide en tres partes: el centro para la memoria de la guerra, el pabellón Quadracci y los jardines Cudahy.

Tiene más de 30,000 metros cuadrados y emula a las embarcaciones que se pasean por el lago y el edificio tiene en su diseño: mástil, proa y una especie de velas.

Fue diseñado por los arquitectos Santiago Calatrava, David Kahler y Eero Saarinen.

El pabellón Quadracci es el más impresionante a nivel visual, construido bajo el estilo posmoderno de acuerdo a los planos de Calatrava. El Hall Windhover es la estructura de mayor atracción, y tiene un cielo de vidrio de 90 pies de altura. La nueva ala del museo diseñado por Calatrava es un enorme juego de arcos de fibra de carbono que se ajustan para modular la entrada de luz y de calor del museo. El MAM está situado sobre el puente de agua, en el gran lago de Michigan. Instituto holandés de sonido y visión

Situado en Hilversum, Holanda, el Instituto Holandés de Sonido y Visión tiene como sede un edificio arquitectónico que genera un efecto general del edificio, fascinante por su colorido y paneles de vidrios traslúcidos; alegres, lujosos y opulentos. El edificio fue diseñado por Neutelings Riedijk Architects, y tiene cinco niveles subterráneos y otros tantos sobre el suelo. Los niveles subterráneos contienen los archivos y materiales mientras que los superiores es donde se encuentra el museo de medios abierto a los visitantes.

Los paneles de vidrio en la fachada son muy característicos de un collage de cuadros famosos y fotos de las películas holandesas y series de televisión.

Museo de Arte de Denver



El edificio se comenzó a principios de 1948, cuando el diseñador Burnham Hoyt diseñó lo que se conoció como la Galería Schleier. A través de los años, le han hecho numerosas ampliaciones ya que el museo necesita más espacio para guardar sus tesoros. Dos de las más famosas anexiones fueron el Edificio Frederick C. Hamilton y el North Building.

El Frederic C. Hamilton fue diseñado por el arquitecto Daniel Liebeskind, y el diseño se asemeja a los hermosos picos de las montañas Rocky y todos los tipos de formaciones rocosas geométricas típicas de la geología de Denver.

El edificio entero se recubrió de enormes paneles de titanio que de acuerdo al arquitecto: "reflejan el brillo del sol de Colorado". Esta obra arquitectónica se ubica en Denver, Estados Unidos.

Federation Square

La Plaza de la Federación (Federation Square) es la segunda atracción turística de la ciudad después del Crown Casino. El proceso de construcción de la plaza tuvo gran controversia a pesar de que hoy es una de las estructuras más admiradas del mundo.

El edificio está construido según el deconstructivismo, ofreciendo un sentido de fragmentación y una estética minimalista. Las fachadas están cubiertas por vidrio y lajas de arenisca, zinc y marcos de metal con lo cual conformaron interesantes patrones geométricos. Los diseñadores del proyecto fueron los integrantes de Lab Architecture Studio con el maestro Donald Bates y Peter Davidson a la cabeza junto con la firma local Bates Smart.

La Plaza de la Federación está ubicada en Melbourne, Australia.



El deconstructivismo es un movimiento arquitectónico que nació a finales de la década de 1980, que se caracteriza por la fragmentación, el proceso de diseño no lineal, el interés por la manipulación de las ideas de la superficie de las estructuras y, en apariencia, de la geometría no euclídea, que se emplean para distorsionar y dislocar algunos de los principios elementales de la arquitectura como la estructura y la envolvente del edificio.

La apariencia visual final de los edificios de la escuela deconstructivista se caracteriza por una estimulante impredecibilidad y un caos controlado. Tiene su base en el movimiento teórico-literario también llamado deconstrucción. El nombre también deriva del constructivismo ruso que existió durante la década de 1920 de donde retoma alguna de su inspiración formal.

¿Sabías qué?

El camino principal de la filosofía deconstructivista a la teoría arquitectónica transcurre a través de la influencia del filósofo Jacques Derrida sobre Peter Eisenman. Este último trazó las bases filosóficas del movimiento literario de la deconstrucción, y colaboró directamente con Derrida en algunos proyectos, como la participación en el concurso del Parque de la Villette, documentada en Choral Works.

Cómo lograr entrepisos livianos y sin fisuras

Tomado de la revista *Arquitectura*.



Los entrepisos con viguetas son preferidos por su rapidez de montaje y por su menor peso respecto del hormigón macizo. Además, aportan aislación térmica adicional al techo. Sin embargo, un descuido o falta de pericia durante el armado puede originar deformación o dilatación térmica diferencial, así como problemas de cuarteado en el cielo raso aplicado.

La ventaja principal de este sistema constructivo es que las vigas y bloques se transportan fácilmente hasta su posición final. Cada vigueta pesa unos 15 kilos por metro lineal, y los ladrillos, alrededor de un kilo.

Además, no es necesario armar encofrados, aunque sí lo es planificar un apuntalamiento que se resuelve con una línea de puntales en la mitad de la luz, para las dimensiones que se manejan en una vivienda.

“El principio básico de los entrepisos construidos con viguetas y elementos intermedios livianos consiste en sustituir la zona no resistente de la losa por un material estáticamente inactivo, de menor peso y mayores propiedades aislantes que el hormigón convencional”, señala el arquitecto **Pablo Azqueta**, asesor de la Asociación Argentina del Poliestireno Expandido.

En cuanto a los bloques que se deben incluir entre cada viga portante, se puede elegir la opción tradicional, un ladrillo cerámico “sapo”, o bien los bloques de poliestireno expandido (EPS), donde cada pieza cubre un metro lineal y la menor cantidad de uniones minimiza el escurrimiento del hormigón al realizar la capa de compresión.

Azqueta advierte que, si bien el EPS colabora en el aislamiento total de las losas y en la reducción de los ruidos de pasos e impacto de los entrepisos, esas funciones no pueden ser confiadas exclusivamente a la losa ya que las viguetas actúan como puentes térmicos y sónicos. Algunos consejos para prevenir problemas:

-Cielo raso.

El EPS prácticamente no absorbe agua por lo que, previo al revocado, se deben humedecer adecuadamente las viguetas como es usual, procurando no mojar los bloques. Un exceso de agua trasladada al mortero producirá, una vez seco, un cuarteado en forma de tela de araña por contracción de fragüe.

-Armado de losa.

Deben colocarse tablonos o placas para distribuir cargas de operarios y carretillas al momento del hormigonado. No pisar directamente los bloques porque la falta de planimetría implicará un mayor consumo de mezcla. Además, asegurar la rigidez de la losa para evitar fisuras por exceso de deformación (la falla se produce en dirección transversal a las viguetas).

-Techos.

Cuando se trate de la última losa, hay que evitar el riesgo de fisuración longitudinal por diferencia de dilatación de los componentes de la cubierta. Para esto, se pueden dejar bandas de EPS de 30 cm de ancho en concordancia con las vigas, o bien cubrir la totalidad de la superficie con aislante sobre una barrera de vapor.

Co

Torreando...



Un médico, un abogado y un matemático están hablando de si es mejor tener una esposa o novia.

Empieza el abogado:

"Obviamente, lo mejor es tener una novia; porque divorciarte de tu mujer puede ser muy difícil, en cambio cortar con una novia es fácil".

El doctor dice:"

No estoy de acuerdo, está claro que el tener una mujer te evita el estrés y mejora tu salud".

A lo que el matemático señala:

"Lo mejor es tener a las dos; así consigues que la esposa crea que estás con la otra, la otra crea que estás con la esposa, y mientras tanto tú puedes trabajar tranquilo en matemáticas.



Los arquitectos y sus caprichos, gracias a los ingenieros.



Clases de Informática:

Mamá, ¿qué haces en frente de la computadora con los ojos cerrados?

- Nada, hijo, es que Windows me dijo que cerrara las pestañas...

Tía Teresa, ¿para qué te pintas?

- Para estar más guapa.

- ¿Y tarda mucho en hacer efecto?



Breve historia del desagüe del Valle de México.

Después de múltiples intenciones de drenar el Valle de México para evitar las grandes inundaciones sufridas desde la época precoloneal, en el año de 1856 el ministro de Fomento, ingeniero Manuel Siliceo, congregó en una junta a 30 personalidades, entre técnicos, políticos, científicos, legisladores y eclesiásticos, con el fin de encontrar propuestas viables.

Finalmente se lanzó una convocatoria para que especialistas nacionalistas y extranjeros presentaran un proyecto integral de las obras hidráulicas de la cuenca de México, y se ofrecía un premio de 12,000 pesos al triunfador. En esta ocasión, fue el trabajo presentado por el ingeniero Francisco de Garay, el que obtuvo la gratificación prometida.

La propuesta consistió en la construcción de un gran canal, pero no por el rumbo de Nochistongo, como ya se había intentado anteriormente drenar el Lago de Zumpango, sino que éste terminaría en Tequisquiac; las obras comprenderían un tajo, un túnel y un canal, además se harían tres canales secundarios, el del Sur, el de Oriente y el de Occidente.

El tiempo pasó, y las turbulencias políticas impidieron que se iniciara el proyecto; sólo se avanzó en el levantamiento parcial de la Carta Hidrográfica del Valle de México. Ya en tiempos del Imperio de Maximiliano, en 1865, Garay fue nombrado Director General del Desagüe del Valle de México. Pronto se abocó a iniciar una tarea larga y costosa, en la que participarían numerosas brigadas de trabajadores, así como técnicos y especialistas mexicanos, y que se prolongaría durante las épocas de la restauración de la República y el Porfiriato.

Al iniciarse el gobierno juarista, el Secretario de Fomento, Blas Balcárcel, logró que en diciembre de 1867 se estableciera un impuesto especial para financiar las obras de desagüe y decidió continuar los trabajos en la zona de Tequisquiac. Primero se avanzó con rapidez en el tajo y en el túnel, pero después, conforme se llegaba a mayor profundidad, los costos y los obstáculos aumentaron. Había filtraciones y constantes riesgos de inundaciones y derrumbes, las lumbreras que se construían debían protegerse mediante mampostería o madera, por lo que cada vez era más lento el avance. A la caída de gobierno de Juárez, las obras volvieron a paralizarse. La capital se inundaba en las temporadas de lluvias lo que, además del malestar de la población, provocaba insalubridad y caos.

Sería hasta el año de 1884 cuando Porfirio Díaz inició su primera reelección que se reanudaron formalmente los trabajos del desagüe-en el túnel, el tajo y el gran canal.

El 17 de marzo de 1900 tuvo lugar la inauguración oficial de la magna obra, a cargo del presidente Porfirio Díaz, Sin embargo, si bien concluía una labor en la que los conocimientos científicos y técnicos habían jugado un papel fundamental, y en la que se habían invertido muchos recursos y esfuerzos, ésta no sería la solución definitiva a la problemática, pues las inundaciones no terminaron.

Al avanzar el siglo XX se pudo advertir que las tareas de drenaje de la capital mexicana resultaban insuficientes; se trataba de una ciudad cuya población había empezado a crecer a ritmo vertiginoso, lo cual -incorporado a los problemas del hundimiento, analizados estos últimos en su relación con las inundaciones y el bombeo de los pozos, por los ingenieros Roberto Gayol y José A. Cuevas-, representaban nuevos retos que debían enfrentar tanto quienes gobernaban la capital, como aquellos dedicados a la construcción. Fue entonces que el Departamento del Distrito Federal hizo frente a las inundaciones mediante nuevas obras de ingeniería hidráulica y sanitaria: la ampliación sur del Gran Canal del Desagüe, la construcción de colectores y atarjeas, el nuevo túnel de Tequisquiac y el entubamiento de algunos ríos. Sin embargo, la población siguió sufriendo inundaciones, particularmente, en los años de 1950 Y 1951.

En ese entonces muchas zonas de la ciudad fueron afectadas por el nivel que alcanzó el agua -a veces hasta siete metros- como lo revelan las fotografías de los diarios de la época, hecho que indicó la dislocación ocurrida en la red de alcantarillados y colectores.

Durante los años siguientes se llevaron a cabo las investigaciones encaminadas a emprender la tarea señalada: posibles trazos, estudios hidrológicos e hidráulicos y análisis geológicos de estratigrafía y de sismicidad.

El proyecto del Sistema de Drenaje Profundo para el Distrito Federal comprendía la construcción de un Emisor Central un Emisor Poniente y uno Oriente, así como cuatro Interceptores Profundos: el del Poniente (reconstrucción), el Central Poniente, el Central y el Oriente.

La profundidad de estos últimos permitiría el desagüe por gravedad a través de túneles, desde la ciudad hasta la desembocadura del sistema, en el río del Salto, cercano a la presa Requena, en Hidalgo. Así se podría mantener en servicio la red de alcantarillado y aprovechar las aguas negras para riego y usos industriales en el Estado de Hidalgo.

Los trabajos comenzaron en las lumbreras y posteriormente se atacaron los frentes del túnel. En 1971 se creó el consorcio Túnel, S. A., conocido como TUSA; éste agrupó a los contratistas de la obra bajo un solo mando. Sobre la marcha tuvieron que enfrentar diversas dificultades, lo que produjo el desarrollo de distintas técnicas para lograr el éxito final.

Particularmente, en la Ciudad de México, el túnel tenía que atravesar suelos de muy poca resistencia, pero también el avance fue difícil cuando se hicieron perforaciones en zonas de roca sólida. Los túneles que forman parte del Sistema de Drenaje Profundo alcanzaron 68 km de longitud y se revistieron de concreto armado y concreto simple. Las obras concluyeron en el año de 1975, solucionando nuevamente parcialmente un ancestral problema de nuestra capital.

El Emisor Central:

Comienza en Cuatepec, en la delegación Gustavo A. Madero, atraviesa la actual autopista México-Querétaro a la altura de Cuautitlán y continúa paralelamente a ésta el puente de Jorobas, donde la vuelve a atravesar. Ahí se dividen las cuencas del Valle de México y del río El Salto. Descarga en este último río a través del portal de salida y las aguas se conducen hasta la presa Requena o al canal El Salto - Tlamaco y posteriormente al río Tula y a la presa Endó, que satisface las demandas de riego de la zona. El río Tula es influente del Moctezuma y éste, a su vez, del Pánuco, que descarga en el Golfo de México.

La función más importante del Emisor es conducir fuera de la cuenca del Valle de México las aguas del Sistema del Drenaje Profundo de la Ciudad de México.

Interceptor del Poniente:

El interceptor inicia en la zona suroeste de la Ciudad, en la cuenca del Río Magdalena Contreras, atraviesa las delegaciones Álvaro Obregón y Miguel Hidalgo y al municipio de Naucalpan en el Estado de México, llegando a descargar en el Vaso de Cristo que regula las aguas del Río Hondo en el mismo estado. Cuenta con una longitud de 16.5 Km. Y un diámetro de 4 m.

En su trayectoria recibe las descargas de 16 colectores en el DF y 3 en el Estado de México. En la lumbrera 14 se cuenta con una estructura de descarga al Interceptor Centro Poniente del Sistema de Drenaje Profundo del Bosque de Chapultepec.

Su función principal es la de captar las aguas provenientes del Poniente de la Ciudad para evitar inundaciones en las partes de la misma zona y más bajas desde luego.

Emisor del Poniente :

Maneja 25,000 litros por segundo en una longitud de 44,300 metros. Para drenar la zona poniente de la ciudad de las aguas captadas por el **Interceptor Poniente** y descargadas mediante el Tajo de Nochistongo hacia el Río Sánchez, que, asimismo, recoge las aguas de los ríos San Javier y Cuautitlán.

Interceptor Centro Poniente:

Se inicia en la lumbrera 14 del Interceptor del Poniente, cerca del Museo de la Comisión Federal de Electricidad, en la segunda sección del Bosque de Chapultepec, y termina en la lumbrera 1 del Emisor Central, en el Cerro del Tenayo.

Posee estructuras de captación en cinco lumbreras, que captan a los colectores Rubén Darío, Río San Joaquín, Refinería Trujillo, Salomón Lerdo de Tejada y al Colector 15; benefician a gran parte de las delegaciones de Miguel Hidalgo y Azcapotzalco. Además alivia al interceptor del Poniente en la lumbrera 14.

Interceptor Central:

Este conducto se encuentra construido desde la lumbrera 4A, en el cruce de las avenidas Dr. Vértiz y Obrero Mundial, hasta la lumbrera 0 del Emisor Central, en Cuauhtémoc. Alivia al Río de la Piedad y capta los colectores de Tabasco, 5 de Mayo, Héroes, Río Consulado, Cuitláhuac, Fortuna y Moyobamba.

También cuenta con obras de toma de los ríos de Los Remedios, Tlalnepantla, San Javier y Cuauhtémoc. Beneficia a las delegaciones Gustavo A. Madero, Azcapotzalco, Cuauhtémoc y parte de la Benito Juárez.

Interceptor Oriente:

Su tramo norte, principia en las calles de Aglabampo y Troncoso; por esta calle se va hacia el norte hasta la calzada Zaragoza. A partir de aquí, el túnel se de flexiona para continuar en forma paralela al Gran Canal hasta la calzada San Juan de Aragón; donde el túnel se dirige hasta el oriente para alcanzar la Av. Eduardo Molina y así llegar hasta la lumbrera 8C ubicada en la colonia Salvador Díaz Mirón, y termina en la lumbrera 0 del Emisor Central, en Cuauhtémoc.

La función principal de este tramo del túnel es aliviar al Gran Canal de Desagüe a través de la obra de toma del cual depende su drenaje gran parte del centro y norte del Distrito Federal, aunque también cuenta con una captación en la lumbrera 13 ubicada en la colonia La pastora, para el desagüe de la laguna de regulación. El Arbolillo en Cuauhtémoc, con la que se beneficia una parte de la delegación Gustavo A. Madero.

Hacia el sur, el Interceptor Oriente corre por el Eje 3 Oriente, a partir de la calle Aglabampo, en su intersección con el Interceptor Centro-Oriente en la lumbrera 4, hasta la avenida Taxqueña, donde se conecta al Interceptor Canal Nacional "Canal de Chalco".

En el cruce con la calle Tlazintla se ubica la lumbrera 3, cercana a ella es captado por el colector Plutarco Elías Calles directamente al túnel; en la lumbrera 2, ubicada en la esquina con avenida Apatlaco. Las aguas del cause entubado del río Churubusco, son captadas en la lumbrera 1.

Actualmente se encuentra en proceso re-constructivo el Gran Canal de Desagüe, en sus 9.5 Km. localizados dentro del Distrito Federal, de los cuales 6.6 Km. se encuentran ya en operación. Cabe mencionar que se tiene contemplada otra nueva obra de toma en la lumbrera L-7.

A la fecha se han ido construyendo otros Interceptores más para completar el Sistema de Captación de Drenaje en el Distrito Federal tales como:

Interceptor Centro-Oriente;

Interceptor Oriente-Sur;

Interceptor Oriente-Oriente;

Interceptor Iztapalapa;

Interceptor Obrero Mundial;

Interceptor Canal Nacional-Canal de Chalco;

Interceptor Ermita;

Interceptor Gran Canal.

Estructuras de Captación de las Aguas Combinadas:

Para lograr el desalojo de las aguas residuales y pluviales, se requiere de estructuras que permitan conducir y controlar los caudales generados desde la red secundaria y primaria hasta el Drenaje Profundo, por medio de cajas de captación, colectores de alivio, cajas de control, cámaras en espiral, tanques amortiguadores, cimacios, lumbreras adosadas o para descargar directamente al túnel y vertedores así como lagunas de regulación, muchas de ellas en construcción y otras ya en operación.

Programa Hidráulico del Valle de México:

De acuerdo a los estudios realizados en el **Plan Maestro del Drenaje de la Ciudad de México 1944-2010**, se derivaron diversas obras para integrarse al sistema general de drenaje de la ciudad.

Entre ellas se encuentra el **Programa Hidráulico del Valle de México**, que tiene como objetivo tratar las aguas residuales producidas en la zona metropolitana de la Ciudad de México, además de definir las estructuras de drenaje que eficienten la operación del sistema y que proporcionen seguridad a la población, ante posibilidades de inducciones.

Para el saneamiento del Valle de México se construirán 4 plantas de tratamiento de aguas residuales:

- ✓ Tecámac
- ✓ Coyotepec
- ✓ El Salto
- ✓ Nextlalpan

Estas plantas en proceso de construcción se ubican en la proximidad del Gran Canal y el Dren General del Valle; en la vecindad de la descarga del futuro Emisor del Poniente, y en la descarga del Emisor Central.

Es indudable que, a lo largo de los años, se fueron acumulando experiencias de trabajo fundamentales para el proyecto final.

En el Sistema de Drenaje Profundo se pusieron en juego avanzados conocimientos y novedosas técnicas frutos del desarrollo de la ingeniería mexicana.

Laboratorio de Ingeniería Experimental:

Con el propósito de que el funcionamiento de las obras del Sistema General de Drenaje pueda ser verificado de manera previa a su construcción y con ello crear innovaciones para el desalojo de las aguas residuales y pluviales de la Ciudad de México, la Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica del Departamento del Distrito Federal cuenta con un Laboratorio de Ingeniería Experimental.

En él se han desarrollado modelos a escala de diferentes estructuras, tales como la planta de bombeo Central de Abasto II, lumbreras y túneles del Sistema de Drenaje Profundo y colectores y presas, entre otros.

El análisis de las obras hidráulicas en laboratorio, han permitido identificar diferentes factores físicos que permiten desarrollar los proyectos y diseños más funcionales operativamente, incluso más económicos. Tal es el caso de los cárcamos circulares de las plantas de bombeo, además de las estructuras de captación al Sistema de Drenaje Profundo.

Fuentes: Ma. Cristina Montoya Rivero. México en el tiempo No. 30 mayo-junio 1999.

Martínez Santiago Juan Carlos. Drenaje profundo en la Ciudad de México. El Rincón del Vago.



Emisor Poniente II

(Reforma 9 febrero, 2014)

La CONAGUA construye el Emisor Poniente II. Buscan mejorar desalojo de aguas del municipio de Atizapán, de Tlalnepantla y del municipio de Nicolás Romero todos del Estado de México.

Luego de más de 20 años de haberse proyectado, por fin la Comisión Nacional del Agua (Conagua) comenzó en enero del presente año, la construcción del túnel Emisor Poniente II, que ayudará a reducir inundaciones.

La obra comenzó el 13 de enero de 2014. Su longitud será de 5.9 kilómetros desde la unión del Río San Javier y el Río Xochimanga, en Atizapán, hasta conectarse a cielo abierto con el Túnel Emisor Poniente I, en Cuautitlán Izcalli.

La obra costará 3 mil millones de pesos y su función será desalojar hasta 112 metros cúbicos por segundo provenientes de las zonas altas de los municipios de Atizapán, Tlalnepanda y Nicolás Romero, las cuales confluyen actualmente en el Túnel Emisor Poniente I.

En temporada de lluvias, provoca una saturación en el Emisor I, lo que hace susceptible de inundación a la parte más baja que es la comunidad de Valle Dorado y parte de Las Arboledas. Ambas padecieron, en 2009, una inundación de hasta dos metros de altura. *"Lo que hará es darle mayor capacidad de conducción al TEP 1 (Túnel Emisor Poniente 1), porque toda esta zona alta está urbanizada (Atizapán y Tlalnepantla) y hace que los escurrimientos lleguen más rápidamente. "Antes sin tanta urbanización el agua se filtraba y podía correr pero en el subsuelo",* explicó **Rafael Carmona**, titular de la Gerencia de Estudios y Proyectos de Agua Potable y Redes de Alcantarillado de la Conagua.

La primera etapa tendrá una inversión de 1,795 millones de pesos, provenientes del Fideicomiso 1928, conformado con recursos federales, del Estado de México y del DF.

Los trabajos comenzaron atrás del centro comercial Perinorte, por parte del consorcio que conformaron las empresas Proacom México, Regiomontana de Construcción y Servicios y Construcciones Aldesem, que ganaron la licitación.

Comenzarán con la construcción de un canal en el extremo de salida del túnel que al final quedará como el portal de salida, por ahí entrará la tuneladora, muy parecida a la que se emplea por la misma empresas en el TEO (Túnel Emisor Oriente), que está diseñada para excavar en suelos duros, según informes de la constructora.

En la zona ya se delimitó el área de trabajo, y se realizan maniobras de movimiento de tierra.

En total, esta primera etapa tendrá una duración de obra de 3.2 años.

El Convenio de Coordinación del 29 de julio de 2013, entre el Gobierno Federal representado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la Comisión Nacional del Agua, y la entidad federativa representada por el Titular del Poder Ejecutivo del Estado, tiene por objeto realizar las siguientes acciones:

- Actualización de estudio socioeconómico;
- Proyecto ejecutivo de la rectificación del Canal Emisor del Poniente a cielo abierto para 20 km de longitud, una capacidad de 120 m³/s y 5 puentes vehiculares;
- Construcción de portales de entrada y salida.
- Construcción de la estructura de entrada a base de un cajón de concreto armado de 8.00 x 5.50 m y 171 m de longitud.
- Construcción de la estructura de descarga a base de un cajón de concreto armado de 7.00 x 7.00 m y 271 m de longitud.
- Rectificación de 20 kilómetros del Canal Emisor del Poniente a cielo abierto, para un gasto aproximado de 120 m³/s.

- Construcción de 5 puentes vehiculares: Miguel Hidalgo, Henry Ford, James Watt, Guadalupe y San Sebastián Xhala; incluye la modificación de infraestructura de agua potable que cruzan el canal a baja altura.
- Construcción de la modificación de la descarga del Río San Javier al Túnel Emisor Poniente actual en su sección con capacidad de 80 m³/s, a través de una lumbrera de 12 m de profundidad.
- Rectificación de 500 m de longitud del cauce del Río Verdín, afluente del Río Xochimanga, del cauce del Río Verdín, afluente del Río Xochimanga.
- Construcción de la adecuación de la interconexión del Colector Atizapán de 3.05 m de diámetro.



Foto: Canal de salida punto por donde se inicia la excavación del Túnel Emisor Poniente II.

Túnel Emisor Oriente.

El **Túnel Emisor Oriente** (abreviado **TEO**) es un proyecto hidráulico en construcción, del **Sistema de Drenaje Profundo de la Ciudad de México**, cuya construcción se inició el 13 de agosto de 2008 y que se planea sea inaugurado en 2016.

La obra tendrá 62 kilómetros de longitud, desde el Valle de México hasta la Planta de Aguas Residuales en el municipio de Atotonilco de Tula, Hidalgo; tendrá 25 lumbreras de entre 55 y 150 metros de profundidad; un diámetro de 7.5 metros que permitirá sacar las aguas combinadas (negras y pluviales) y evitar las inundaciones en el Valle de México, así como facilitar el mantenimiento del sistema de drenaje.

Al 24 de enero de 2014, el Túnel Emisor Oriente del valle de México tenía un avance de 27 % en la excavación y de 9% en el revestimiento, informó la Comisión Nacional del Agua; muy poco en relación a los 62 kilómetros de su longitud total.

El primer tramo del Emisor Oriente se sumará a los sistemas existentes para cubrir el desalojo de aguas negras, con una capacidad adicional de hasta 40 mil litros de agua cada segundo y enviarlas al Gran Canal del Desagüe.

El 11 de mayo de 2014, el director general de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), José Luis Luege, confirmó que el primer tramo del Túnel Emisor Oriente (TEO), de 10 kilómetros, estará concluido este año 2014.

Para perforar los 62 kilómetros del TEO, la Conagua adquirió equipos tuneladores, tres de ellos fabricados por la empresa alemana Herrenknecht, de los cuales dos operan en el primer tramo del túnel y otro en el portal del salida, en Atotonilco, Hidalgo.

Se terminó el último tramo del corredor México-Tuxpan

El viaducto de San Marcos, que forma parte de este tramo, cuenta con la pila más alta de América y la segunda más alta del mundo.

La autopista es una de las obras de infraestructura más importantes del actual Gobierno de la República.

Después de 20 años, el presidente de la República Enrique Peña Nieto, inauguró el 17 de septiembre de 2014, el último tramo del corredor México-Tuxpan, con lo cual se consolida un eje troncal estratégico entre el Océano Pacífico y el Atlántico.

De esta manera, el Puerto de Tuxpan ampliará su vocación petrolera a comercial, por lo que la inversión, pública y privada, se destina a la construcción de una nueva terminal de contenedores y carga general, así como en el dragado para el arribo de buques más grandes y la mejora de su conectividad, inicialmente con esta autopista.

Con ello, aseguró la SCT, que se generará un mayor flujo comercial y de personas entre estos puntos; además, con los 280 kilómetros, el nuevo corredor económico México-Tuxpan elevará el nivel de movilidad, eficiencia y seguridad para el traslado de personas y de bienes y mercancías.

El monto total de inversión del tramo Nuevo Necaxa – Tihuatlán está calculado en 8 mil 500 millones de pesos. Además, se planea que tenga importante impacto en el turismo, y en el desarrollo industrial al facilitar el acceso a Tuxpan, uno de los principales destinos que ofrece diversas atracciones para esos dos sectores de la economía nacional.

Ésta autopista será el camino más corto desde la Ciudad de México al mar, facilitando el acceso turístico al Estado de Veracruz y permitirá una conexión directa con la zona petrolífera de Poza Rica y la unión con el eje Coatzacoalcos-Veracruz- Tampico-Matamoros-Reynosa y los Estados Unidos en su frontera de Brownsville, Texas.

El tramo que se hoy se entrega, dijo, tuvo una inversión de 8 mil 939 millones de pesos, para una longitud de 37 kilómetros.

Con la construcción de esta obra se generaron más de 2 mil 700 empleos directos y más de 8 mil indirectos, además de que se invirtieron adicionalmente 250 millones de pesos para renovar 66 kilómetros de tramos carreteros que ya se encontraban muy dañados.

El tramo Nueva Necaxa-Ávila Camacho cuenta con cuatro carriles, seis túneles y el puente especial "Ing. Gilberto Borja Navarrete", el cual es el segundo puente de su tipo más alto del mundo, con una pila de 225 metros de altura y apoya tramo de 850 metros de claro.

Además del impacto positivo que tendrá la considerable reducción de tiempos de traslado, en virtud de que los usuarios se verán beneficiados por la disminución de tiempo en el trayecto, que será de 3hys 15 min el tiempo de recorrido total entre México y Tuxpan.

Cuenta con nueve puentes inteligentes, dos viaductos ecológicos, así como el Sistema Inteligente de Transporte (ITS).

Los casi 100 kilómetros que comprenden de Nuevo Necaxa a Tihuatlán, están equipados con sistemas inteligentes para darle mayor seguridad a los usuarios, cuenta con radares de velocidad, 16 paneles para mensajes variables, más de 140 cámaras de circuito cerrado, 40 teléfonos de auxilio, cinco estaciones meteorológicas, tres estaciones aforadoras y dos estaciones de pesaje dinámico.



Inauguración del túnel, nuevas compuertas y prolongación del Gran Canal del Desagüe del Valle de México. Una numerosa comitiva, presidida por los secretarios de Relaciones y Comunicaciones, así como numerosos invitados , salieron trenes especiales, de la Estación del Ferrocarril Hidalgo, hasta San Cristóbal, Zumpango y Tequixquiac.



Fuente: CASASOLA, Gustavo. *6 Siglos de historia gráfica de México 1325-1976*. Tomo V, 1978, p. 1512.

«AQUEL QUE NO ESPERA VENCER YA ESTA VENCIDO»

BENITO JUÁREZ