



2021

CICDECH

REVISTA DEL COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE CHIHUAHUA A.C.

181
nov - dic

ENTREVISTA

Lic. Javier González Mocken

Secretario de Educación y Deporte del Estado de Chihuahua

Materiales multifuncionales



073 CIS

CENTRO DE INFORMACIÓN
Y SERVICIO

- Reporte de fugas
- Desperdicio de agua
- Levantamiento de reportes de falla en el servicio
- Información de los servicios que proporciona la JMAS y requisitos de trámites
- Horarios de servicios
- Lugares y formas de pago
- Consulta de saldos



www.jmaschih.gob.mx



CHIHUAHUA
GOBIERNO DEL ESTADO
Juntos Sí podemos



JUNTA MUNICIPAL
DE AGUA Y SANEAMIENTO
DE CHIHUAHUA

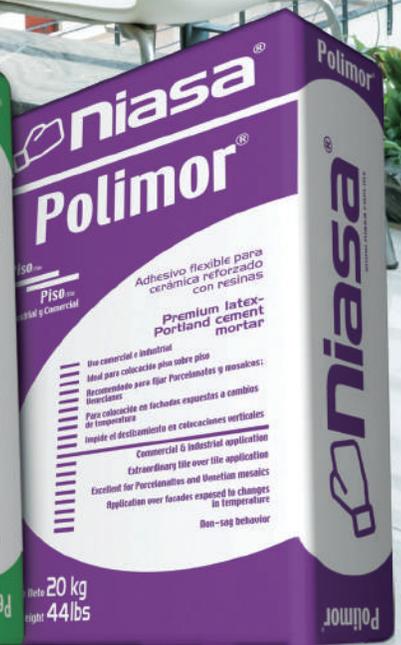


niasa®

Entre tú y tu obra

Expertos en obras en condiciones demandantes.

Los mejores adhesivos de alto desempeño y tráfico intenso.



niasa.com.mx



Estimados socios, me complace saludarlos por este medio para compartirles algunas de las actividades que hemos realizado en los meses previos a esta edición.

El pasado 8 de octubre se llevó a cabo en nuestras instalaciones una reunión de la Comisión de Peritos Catastrales que fue presidida por la C.P. Aída Amada Córdoba Chávez, Tesorera Municipal de Chihuahua, en la que se revisaron temas relacionados con la calidad de la información que se incluye en los planos catastrales, así como los requisitos que deben cumplir los peritos catastrales.

El 14 de octubre celebramos nuestra Asamblea Ordinaria, en la que tuvimos como invitados al Lic. Marco Bonilla Mendoza, Presidente Municipal de Chihuahua; Ing. Rodolfo Armendáriz Ronquillo, Director de Obras Públicas del Municipio de Chihuahua; y el Ing. Francisco Olvera Yáñez, Subdirector de Catastro. El Lic. Marco Bonilla durante su participación compartió información con los socios del Colegio sobre los proyectos de infraestructura que se llevarán a cabo durante su administración, así mismo abordó algunos temas en los que el Colegio participa de forma activa.

Asimismo, el 15 de octubre asistí a la 2da Reunión Regional Zona Noroeste 2021 de la FEMCIC en la que se desarrolló el tema: "Sistema Integral de Agua y Saneamiento". Agradezco al Ing. Antonio Ramírez Baca, Director Ejecutivo de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Chihuahua por habernos acompañado como expositor con la ponencia "Tratadora de Aguas Residuales y el Manejo Integral como Recurso Hídrico".

El 28 de octubre el Instituto Mexicano de Contadores Públicos de Chihuahua y nuestro Colegio llevaron a cabo la firma de un convenio de colaboración que beneficiará a los socios de ambas instituciones a través de capacitaciones y asesorías, entre otras cosas.

Agradezco al Lic. Javier González Mocken, Secretario de Educación y Deporte de Gobierno del Estado de Chihuahua por habernos concedido la entrevista de esta edición.

Por otra parte, nos encontramos en la recta final de la administración del XXXIII Consejo Directivo, por lo que aprovecho el espacio para agradecerles su constante apoyo y el compromiso adquirido durante los dos últimos años para engrandecer a nuestro Colegio.



M.A. Pedro Romero Solís
Presidente del XXXIII
Consejo Directivo del Colegio de Ingenieros Civiles
de Chihuahua, Chih., A.C.

Misión del Colegio de Ingenieros Civiles

Somos una organización integrada por Ingenieros Civiles buscando siempre la unidad, la fraternidad y la solidaridad de nuestro gremio, presentando servicios profesionales de asistencia técnica a la sociedad, ofreciendo opciones de capacitación permanente y formación ética a nuestros asociados, comprometidos con los objetos sociales que emanan de nuestros estatutos, coadyuvando al progreso comunitario.

CONSEJO DIRECTIVO XXXIII

M.A. Pedro Romero Solís
Presidente

I.C. José Antonio Montes Madrid
Vicepresidente

I.C. Daniella Aguirre Castillo
Secretaria General

M.I. Martha Lucía Trejo Méndez
Secretaria General Suplente

I.C. Alejandro Baranda Bernádez
Tesorero

I.C. Raziel Rommel Ramírez Ochoa
Tesorero Suplente

I.C. Ismael Omar Villalobos Portillo
Srio. de Actualización Profesional

I.C. Dora Yamile Floresafa Valdéz
Sria. de Acreditación y Certificación

M.I. Oscar Rafael Ruíz Medina
Srio. de Servicio Social

I.C. Javier Cárdenas Morales
Srio. de Comunicación y Difusión

CICDECH, Año 29, Núm. 181, noviembre/diciembre 2021, 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: Dr. Fernando Rafael Astorga Bustillos. 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 6 de noviembre del 2021 con un tiraje de 1,500 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 y Editor en Jefe

EDITORES ASOCIADOS

I.C. Javier Cárdenas Morales

M.A. Arturo Rocha Meza

I.C. José Antonio Montes Madrid

I.C. Raúl Sánchez Küchle

Dra. Cecilia Olague Caballero

COLABORADORES

Indexada en
latindex

Dr. José Francisco Armendáriz López
M.C. Miguel Humberto Bocanegra Bernal
Dra. María Cecilia Calderón Puente
Dr. Ernesto Espino de la O
I.C. Alan Fernando Lerma Córdova
M.A. Gustavo Rogelio López Ochoa

Ph.D. Jorge Márquez Balderrama
I.C. Benjamín Antonio Rascón Mesta
M.A. Arturo Rocha Meza
M.S.C. e I.C. Jorge A. Rodríguez Limón
Dr. Rodrigo Vívar Ocampo

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 ”



Comunicación & rp
Av. San Felipe No. 5
Chihuahua, Chih., México
Tel. (614) 413.9779
www.roodcomunicacion.com

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

edición bimestral
181
Año 29

noviembre - diciembre
2021
Chihuahua, Chih.



10



18



24

5

Implicaciones prácticas en el diseño de vigas de concreto presforzado

Ph.D. Jorge Márquez Balderrama

8

Ciudad Delicias, concentradora de actividad económica y rural

Dra. María Cecilia Calderón Puente, M.A. Gustavo Rogelio López Ochoa

10

Importancia de las ingenierías de viento, aluminio y vidrio para el diseño de los envolventes y domos de los edificios El vidrio (Parte II)

I.C. Benjamín Antonio Rascón Mesta

12

Vialidades seguras en Chihuahua y sus conductores

M.S.C. e I.C. Jorge A. Rodríguez Limón

14

Pintura térmica como aislante térmico

M.C. Miguel Humberto Bocanegra Bernal

16

Entrevista al Lic. Javier González Mocken

Secretario de Educación y Deporte del Estado de Chihuahua

18

Materiales multifuncionales

Dr. José Francisco Armendáriz López y Dr. Rodrigo Vívar Ocampo

20

Asamblea General Electoral

22

UACH gana la categoría estudiantil en los premios Tekla North America BIM Awards 2021

I.C. Alan Fernando Lerma Córdova

24

El CICCH es una institución de servicio a la sociedad

M.A. Arturo Rocha Meza

28

El tratamiento biológico de las aguas residuales para el reabastecimiento de fuentes de suministro de agua (Parte I de II)

Dr. Ernesto Espino de la O

DIRECTORIO COMERCIAL

FORROS, PÁGINA PRINCIPAL Y CONTRAPORTADA

JMAS

MUNICIPIO

NIASA

VICISA

07 **BDM ESTRUCTURAL**

11 **SPEC**

13 **PORTILLO Y YOUNG**

15 **LABORATORIOS DE MATERIALES FAUSTO CHÁVEZ**

19 **TERRATECH**

23 **OCTAVIO VÁZQUEZ**

26 **HERALDO**

27 **MAPLASA**

30 **BLINDAJE PARA SALAS DE RAYOS "X"**

31 **NIASA ETÉRMICA**

32 **COPROSE ANÚNCIATE AQUÍ**

Implicaciones prácticas en el **diseño** de **vigas de concreto presforzado**

Ph.D. Jorge Márquez Balderrama
Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ingeniería
CICDECH Año 29, Núm. 181/ noviembre - diciembre

Introducción

El diseño de vigas de concreto presforzado en puentes tiene limitaciones que no solo dependen de los estados límites de servicio, resistencia, transferencia y fatiga sino que además deben de considerarse implicaciones prácticas tales como la fabricación, el transporte y el montaje de estructuras de concreto presforzado. Otro factor importante que se debe tomar en cuenta en el diseño de vigas es la relación del peralte y la longitud debido a que influye en el comportamiento estructural, costo y estética de la estructura (Hueste *et al.* 2012). Así mismo, las especificaciones de diseño para vigas simplemente apoyadas y continuas son parámetros que influyen significativamente en el diseño preliminar de vigas de concreto presforzado y que deben considerarse cuidadosamente para optimizar el diseño final de la estructura. Tales implicaciones prácticas así como los parámetros anteriormente mencionados influyen en la determinación de la longitud máxima de una viga y actualmente no han sido incluidos en las curvas preliminares de diseño que publica el *Prestressed Concrete Institute* (PCI) para el diseño de vigas de puentes de concreto presforzado.

Estimación de la longitud máxima para vigas simplemente apoyadas y continuas

Dada una separación entre vigas, una resistencia de concreto y un diámetro de torones, la longitud máxima de una viga de concreto presforzado se puede determinar utilizando una gráfica como la que se muestra en la Figura 1 (Márquez, 2015) para vigas tipo bulbo BT-72 simplemente apoyadas y con dos claros continuos. En la figura el estado límite que gobierna y el número de torones se muestran para separaciones de vigas de 6, 8, 10 y 12 pies (1.8, 2.4, 3.0 y 3.7 m). Así mismo se muestra que los esfuerzos de compresión en la parte inferior de la viga al momento de la liberación de torones gobiernan para claros menores de 180 pies (55 m) excepto en separaciones de vigas de 6 pies (1.8) para un claro simple con una resistencia de concreto de 12 ksi (83 MPa) y de 8 y 10 pies (2.4 y 3.0 m) para vigas con dos claros continuos. Es decir, usando concreto de alta resistencia (HPC) con torones de 0.6 pulgadas (15 mm) de diámetro, los esfuerzos de compresión en la etapa de transferencia gobiernan la mayoría de los claros menores de 180 pies (55 m) para claros simples y con dos claros continuos. Obsérvese que para vigas simplemente apoyadas y con dos claros continuos, el estado límite de servicio controla cuando el número de torones llega a 70 para cualquier separación entre vigas con resistencias de concreto mayores o iguales a $f'_c = 12$ ksi (83 MPa).



Análisis de implicaciones prácticas

Utilizando la Figura 1 y considerando una resistencia del concreto de $f'_c = 20$ ksi (137.9 MPa) y un espaciamiento entre vigas de 6 pies (1.8 m) se obtienen longitudes máximas de 212 y 230.3 pies (64.6 y 70.2 m) para claros simples y de dos tramos continuos respectivamente.

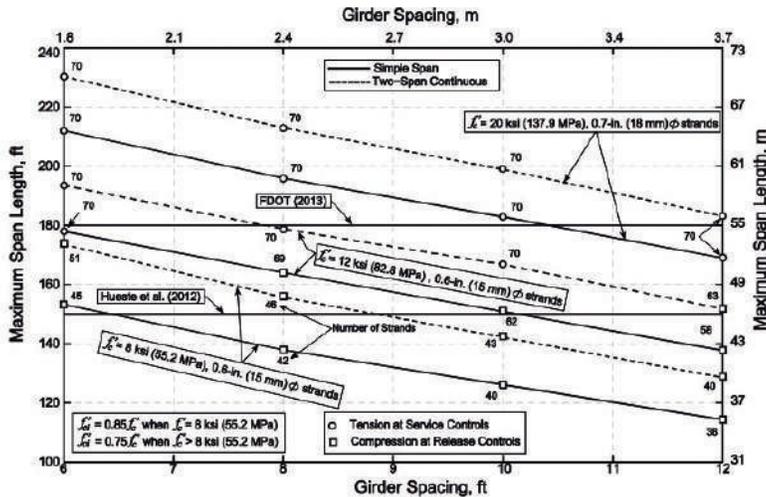


Figura 1. Longitud máxima versus separación entre vigas para vigas bulbo tipo BT-72 usando resistencias de concreto de 8, 12 y 20 ksi (55, 83 y 138 MPa) con torones de 0.6 y 0.7 pulgadas (15 y 18 mm) de diámetro para vigas simplemente apoyadas y con dos claros continuos (Márquez, 2015). Nota: 1Mpa = 10.2 kg/cm².

Sin embargo, el uso de vigas más largas tiene limitaciones basadas en la fabricación, el transporte y el montaje que deben considerarse. Por ejemplo, Hueste *et al* (2012) establece que los tramos de más de 150 pies (46 m) no son factibles debido a las restricciones de peso y longitud durante el transporte de vigas. No obstante, se han permitido vigas prefabricadas de 64 m (210 pies) de longitud y más de 150 toneladas de peso en Pensilvania, Washington, Nebraska y Florida (PCI 2011).

Se pueden construir vigas de concreto pretensado de más de 200 pies (61 m), con base en las restricciones proporcionadas por el Departamento de Transporte de Florida (FDOT 2013). La longitud máxima de la viga transportable es de aproximadamente 180 pies (54.9 m). Tal restricción de longitud está representada por una línea horizontal en la Figura 1 y está etiquetada como “FDOT (2013)”. Con base en esta restricción de longitud y considerando una resistencia de concreto de $f'_c = 20$ ksi (138 MPa) con torones de 0.7 pulgadas (18 mm) de diámetro, las longitudes máximas de los claros no son factibles para ninguna viga con dos claros continuos ni para vigas simplemente apoyadas con separaciones menores de 10.3 pies (3.1 m).

La restricción de longitud máxima de Hueste *et al* (2012) 150 pies (46 m), está representada por una línea horizontal en la Figura 1 y está etiquetada como “Hueste *et al* (2012)”. Con base en esta restricción y considerando una resistencia de concreto de 8 ksi (55 MPa) con torones de 0.6 in (15 mm) de diámetro, las longitudes máximas no son factibles para vigas con separaciones menores de 6.4 pies (1.95 m) para vigas simplemente apoyadas y para separaciones menores de 8.8 pies (2.7 m) para vigas con dos claros continuos tal y como se muestra en la Figura 1.

Así mismo, para resistencias de concreto $f'_c = 12$ ksi (83 Mpa) y utilizando torones de 0.6 pulgadas (15 mm) de diámetro, las longitudes máximas no son factibles para vigas con espaciamientos menores a 10.1 pies (3.1 m) para vigas simplemente apoyadas y para vigas con cualquier separación si se consideran dos claros continuos. Utilizando la restricción dada por Hueste *et al* (2012) y con base en la Figura 1 se observa que las longitudes máximas no son factibles para resistencias de concreto iguales o superiores a 20 ksi (138 MPa) considerando torones de 0.7 in (18 mm) para cualquier separación entre vigas ya sea simplemente apoyadas o con dos claros continuos.

La relación entre el claro y el peralte es otro parámetro importante que debe considerarse para diseñar puentes de concreto presforzado porque influye en el comportamiento estructural, el costo y la estética de la estructura (Hueste *et al.* 2012). Los peraltes mínimos para superestructuras de peralte constante son proporcionados en la Tabla 2.5.2.6.3-1 de las especificaciones AASHTO LRFD (2014) como se muestra en la Tabla 1.

Superstructure		Minimum Depth (Including Deck) When variable depth members are used, values may be adjusted to account for changes in relative stiffness of positive and negative moment sections	
Material	Type	Simple Spans	Continuous Spans
Reinforced Concrete	Slabs with main reinforcement parallel to traffic	$\frac{1.2 (+10)}{30}$	$\frac{+10}{30} \geq 0.54$ ft
	T-Beams	0.070L	0.065L
	Box Beams	0.060L	0.055L
	Pedestrian Structure Beams	0.035L	0.033L
Prestressed Concrete	Slabs	0.030L ≥ 6.5 in.	0.027L ≥ 6.5 in.
	CIP Box Beams	0.045L	0.040L
	Precast I-Beams	0.045L	0.040L
	Pedestrian Structure Beams	0.033L	0.030L
	Adjacent Box Beams	0.030L	0.025L

Tabla 1. Peraltes mínimos para superestructuras con vigas de sección constante (Tabla 2.5.2.6.3-1 de las especificaciones AASHTO LRFD 2014).

Barker y Puckett (2007) afirmaron que los valores dados en esta tabla son relaciones tradicionales utilizadas para garantizar que la vibración y la deflexión no sean un problema. La investigación realizada por Poon (2009) en la Universidad de Toronto indicó que los valores dados en la Tabla 2.5.2.6.3-1 de las Especificaciones AASHTO LRFD (2014) brindan una solución óptima en términos de rentabilidad y estética. Según Leonhardt (1982), el volumen de concreto se reduce y los requisitos de presfuerzo aumentan cuando se utiliza una relación alta, es decir una viga esbelta. Para vigas presforzadas simplemente apoyadas y continuas tipo “I” los peraltes mínimos especificados en la Tabla 1 son 0.045L y 0.040L respectivamente (L = longitud de la viga). Por lo tanto, con base en estas relaciones de claro a profundidad, las longitudes máximas para una sección de viga BT-72 para vigas simplemente apoyadas y de dos claro continuos son 133.3 pies (40.6 m) y 150 pies (45.7 m) respectivamente.

Según Brice *et al* (2013), los ahorros reales en el costo de los puentes resultan de maximizar las longitudes de las vigas (reducir el número de pilares) o reducir el número de tramos (líneas) de vigas. Como se muestra en la Figura 1 al cambiar de un diseño de vigas simple apoyadas a uno con dos claros continuos, la longitud del claro aumenta en un promedio de 12.9, 11.6 y 12.5 % para resistencias de concreto de 8, 12 y 20 ksi (55, 83 y 138 MPa), respectivamente. Así mismo, las longitudes de las vigas aumentan un 42.9 % en promedio utilizando dos claros continuos y aumentando la resistencia del concreto de 8 a 20 ksi (55 a 138 MPa). Actualmente, algunos estados de los Estados Unidos no diseñan vigas considerando tramos continuos, sino que han adoptado una política de diseño para vigas simplemente apoyadas. Para evaluar el grado en que el propietario del puente puede desviarse de los requisitos mínimos dados en las especificaciones del LRFD, Brice *et al* (2013) realizó una encuesta de los departamentos del transporte (*Department of Transportations, DOTs*) en los Estados Unidos. Un total de 38 departamentos estatales respondieron a la encuesta y el 42 % indicó la adopción de una política de diseño de vigas como simplemente apoyadas incluyendo a los estados de Arizona, Colorado, Idaho, Kansas, Luisiana, Minnesota, Nueva York, Carolina del Norte, Oklahoma, Pensilvania y Texas. Alternativamente, los estados de Washington, Michigan, Pensilvania y Carolina del Sur respondieron que diseñan para las conexiones más críticas de vigas continuas y simplemente apoyadas. La encuesta finalmente mostró que el uso de la política de diseño adoptada por los estados condujo a estructuras más resistentes que si tales estructuras hubieran sido diseñadas con las especificaciones AASHTO LRFD (2014).

Normalmente, el costo total de un puente no está significativamente influenciado por el número de torones presforzados, excepto cuando excede la capacidad de los productores locales de vigas prefabricadas (Brice *et al*. 2013). De la Figura 1, es evidente que el número de torones aumenta a medida que aumenta la resistencia del concreto y aumenta la máxima longitud alcanzada. El número máximo de torones para una viga BT-72 es 70; sin embargo, se debe determinar si el número requerido de torones es compatible con la capacidad del pretensado de los productores locales.

La Sección 2.5.2.6 de las Especificaciones de AASHTO LRFD (2014) establece que las deformaciones en las vigas presforzadas, incluyendo las deflexiones de carga viva y las relaciones de claro-peralte, deben limitarse para evitar comportamientos estructurales indeseables. Se adoptaron los efectos de deformación debido a cargas vivas y los criterios de relación entre el claro y el peralte para limitar el deterioro de las superficies de desgaste y el agrietamiento local de losas de concreto que podrían afectar negativamente la capacidad de servicio y la durabilidad.

Con base a las Especificaciones AASHTO LRFD (2014), el artículo 2.5.2.6.2 limita la deflexión máxima debida a la carga viva y al impacto como se muestra a continuación:

- Carga vehicular general = Claro / 800
- Cargas de vehículos y/o peatones = Claro / 1000

No se proporcionan explicaciones o justificaciones detalladas para estos límites en los artículos o comentarios de las especificaciones de diseño de AASHTO LRFD (2014) (Hueste *et al*. 2012). Las deflexiones debidas al presfuerzo de la viga, cargas muertas, cargas vivas e impacto, no se consideran en el desarrollo de las gráficas de diseño preliminar proporcionadas por el *Prestressed Concrete Institute* (PCI). Sin embargo, estas deflexiones deben considerarse para el diseño final del puente. En resumen, las restricciones de longitud de la viga debido a la fabricación, el transporte y el montaje, las relaciones entre el claro y la profundidad, el número de torones y las políticas de diseño de vigas simplemente apoyadas y con claros continuos son parámetros que influyen significativamente en el diseño preliminar de vigas de concreto presforzado y deben considerarse cuidadosamente para optimizar el diseño final del puente.

Referencias:

- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 2010, LRFD Bridge Design Specifications, Fifth Edition, Washington, D.C.
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), 2014, LRFD Bridge Design Specifications, Sixth Edition, Washington, D.C.
- American Concrete Institute (ACI). ACI Concrete Terminology, 2013.
- Barker, R.M. and J.A. Puckett 2007, "Design of Highway Bridges: An LRFD Approach", Second Edition, John Wiley & Sons, Inc.
- Florida Department of Transportation Research (FDOT), December 2013, "Long Spans with Transportable Precast Prestressed Girders", UF Project No. 000829523, FDOT Contract No. BDK75 977-30.
- Hueste, M.B., Mander J.B., and Parkar A.S., June 2012, "Continuous Prestressed Concrete Girder Bridges", Report No. FHWA/TX-12/0-6651-1, Texas Department of Transportation Research and Technology Implementation Office, Vol. 1.
- Leonhardt, F., 1982, "Bridges: Aesthetics and Design", First Edition, Deutsche Verlags-Anstalt, Stuttgart, Germany.
- Marquez, 2015, "A Simplified Method to Develop LRFD Preliminary Design Charts for Prestressed Concrete Bridges, Dissertation Presented to the Graduate School in Civil Engineering Department of New Mexico State University Partial in Fulfillment of the Requirements for the Degree Doctor of Philosophy in Civil Engineering.
- Nebraska Department of Roads (NDOR) Bridge Operations, Policies, and Procedures (BOPP), 2009.
- Precast/Prestressed Concrete Institute (PCI), 2003, *PCI Bridge Design Manual*, Second Edition, Chicago, IL.
- Precast/Prestressed Concrete Institute (PCI), 2011, *PCI Bridge Design Manual*, Third Edition, Chicago, IL.

SERVICIOS

- DISEÑO ESTRUCTURAL
- REVISIÓN Y CONSULTORIA
- CORRESPONSABLE ESTRUCTURAL
- PROYECTOS BIM
- INGENIERÍA DE DETALLE
- ESCANEÓ LÁSER (NUBE DE PUNTOS)

CONTACTANOS

+52 (614) 430 0222
+52 (614) 394 6479
CCOMEZ@BDMGROUP.MX

BDM ESTRUCTURAL GROUP

WWW.BDMGROUP.MX

CALLE BOSQUES DE YURIRIA #2505. COL. LOS SICOMOROS
CP. 31205. CHIHUAHUA. CHIH. MÉX

Ciudad Delicias, concentradora de actividad económica y rural

Dra. María Cecilia Calderón Puente,
M.A. Gustavo Rogelio López Ochoa
Universidad Autónoma de Chihuahua,
Facultad de Ciencias Agrotecnológicas
CICDECH Año 29, Núm. 181/ noviembre - diciembre

En México a partir de una nueva visión de gobierno luego de la Revolución Mexicana, se estableció además de los ejidos, una política de la producción y poblamiento de zonas rurales basada en la generación de sistemas de riego que ampliaran la frontera agrícola. El proyecto de nación durante la primera mitad del siglo XX se dirigió a cubrir: salud, educación y vivienda, pero además a poblar el territorio.

De esta forma en la primera década del siglo XX se buscaba la producción tecnificada del campo. Se diseñaron ciudades agrícolas entre 1926 y 1940. En el estado de Chihuahua se ubican tres zonas de producción según José Rogelio Álvarez, una de ellas a partir de sistemas de riego que se conocía como la “franja algodona” formada por la zona de Delicias al sur y el Valle de Juárez al norte.

En la década de 1930 se dispusieron programas federales para construir ciudades agrícolas en donde los grandes terrenos fueron vendidos en efectivo y los pequeños fueron vendidos a crédito. Acción que convocó a empresarios y a sus potenciales empleados. Uno de los elementos importantes de esta idea de poblar el territorio fue también producir con el territorio. Ciudad Delicias se fundó en 1933 y tomó su nombre de una antigua hacienda. Se concibió como ciudad agrícola cuyo objetivo fundamental era la producción de algodón, utilizando para ello agua del distrito de riego 005. Luis Aboites comenta que Delicias: “... nació como parte de un proyecto ideado y financiado desde la Ciudad de México por el gobierno federal, por la Comisión Nacional de Irrigación (CNI). No nació (...) como resultado de un movimiento de la sociedad, (...) Delicias nació como ‘la ciudad agrícola’ de un distrito de riego”. Delicias se ubica desde entonces al sur de la capital del estado de Chihuahua en el kilómetro 77, a menos de

una hora por carretera y actualmente está rodeada por áreas de cultivo y asentamientos agrícolas y lecheros. El municipio de Delicias cuenta con una población un poco superior a los 150 000 habitantes.

Luis Aboites cita un artículo editado en 1941 en un semanario llamado Combate: “*El colono debía ser el hombre emprendedor y decente, con aspiraciones y sin huaraches, que creara en Delicias un nuevo Torreón*”. Visión un tanto segregacionista, que aparentemente quedó arraigada al proceso fundacional. La ciudad de Delicias fue diseñada por el Ing. Carlos Blake siguiendo aparentemente un diseño masónico, cuenta con una retícula ortogonal ceñida por una vialidad oval que tiene tres ejes de referencia: al centro el reloj, a un lado el mercado y al otro el jardín central. Se asienta en un valle que originalmente pudo concebirse como un semidesierto ya que no hay un río que se encuentre en ella, pero se tomó agua de los afluentes del río Conchos.

Entre las décadas de 1960 y 1970 Estados Unidos impulsó el desarrollo de productos con base de nylon y contribuyó a la caída del precio del algodón, volviendo incosteable su producción. Para ese tiempo la zona del distrito de riego compuesta además del municipio de Delicias, por los de Camargo, Saucillo, Lázaro Cárdenas y Julimes, había empezado a diversificar su producción hacia la vid y la producción de alfalfa para el ramo lechero. El sector agrícola mantuvo un ritmo económico estable, pero con una disminución acelerada del empleo rural respecto al urbano.



Las imágenes muestran la ubicación de Cd. Delicias en la Zona de Riego 005 en donde es posible observar el área de influencia en zonas de cultivo, además se aprecia en la forma de las parcelas que el cultivo es a partir de riego. Zona urbana de Delicias. Imágenes tomadas de *Google Earth*.

A partir del riego se aprovechan tanto aguas superficiales, como subterráneas. La apertura de pozos de extracción a lo largo y ancho de las regiones agrícolas del estado de Chihuahua ha sido algo común durante las últimas décadas. La sobreexplotación de los acuíferos subterráneos ha dado origen a mayores contenidos de metales pesados en el agua. Por otro lado, el uso de agroquímicos también ha tenido efectos en el ambiente y la salud de los habitantes de las zonas rurales y urbanas. Permea entre buena parte de la población una mayor visión ecológica, o por lo menos de preocupación de afectación al medio ambiente y los recursos naturales.

La agricultura comercial, enfocada mayormente en especies como el nogal, hortalizas y forrajes es más productiva; requiere de menos espacios o terrenos, mayores inversiones en infraestructura, mejores variedades de plantas y sistemas de riego más eficientes. Desafortunadamente, la mecanización que va de la mano ha llevado a menores índices de empleo en el campo; también ha tenido efectos productivos, sociales y ambientales y ha propiciado el empleo de variedades vegetales, tanto perennes como no perennes, más convenientes para el uso de maquinaria tanto en labores de cultivo como de cosecha.

Según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera al cierre del año 2019 en el Distrito de Riego de Delicias 005 la producción anual significó el 20.67 % de la producción total del estado. La producción dominante se centra en siete productos: nuez, alfalfa achicalada, cebolla, chile verde, algodón hueso, maíz forrajero en verde y viveros de nuez.

Desde las décadas de 1970 y 1980, el crecimiento de la actividad agrícola de la región de Delicias, al igual que el resto del norte de México y del país en su conjunto ha disminuido, siendo compensada pero no del todo, por el alza en actividades industriales como son las industrias del mueble, empresas manufactureras tipo maquila especialmente y de servicios en diversos giros.

La aplicación de la innovación en el territorio conlleva a mejoras, lo que conduce a la posible autoconservación del medio natural, vertida en elementos como es el manejo de las aguas servidas, las reservas ecológicas, proceso de desechos, equilibrio en consumo de agua y captación de agua pluvial. Un territorio mejorado puede generar riquezas, prosperidad y oportunidades. Sin embargo, Delicias carece, por ejemplo, de una planta tratadora de aguas servidas y como es común en las ciudades mexicanas aún no cuenta con programas institucionales que dirijan su atención a procesos de reciclado de los desechos sólidos, por lo que los basureros municipales se convierten en un problema urbano y de vida común.

Los estándares urbanos deben fundamentarse en: “...la medida de consumos que sirve a los objetivos de calidad de vida y de sostenibilidad del desarrollo que debe perseguir todo modelo de planeamiento (...)”. Concepto con poca presencia en ciudad Delicias, al carecer del equipamiento e infraestructura adecuados. Delicias ha quedado como una ciudad antigua en desarrollo, aunque permanece de hecho y por naturaleza como una ciudad concentradora de actividad económica rural y bien puede cuadrar en el concepto de territorio rótula que establece Guillermo Sánchez:

“Los territorios rótula aprovechan las nuevas oportunidades territoriales al descubrir posibilidades de interacción, complementariedades y fortalecimiento a través de nuevas relaciones espaciales. Así, los territorios rótula son espacios policéntricos que surgen a partir de la suma y la reorganización de elementos existentes, integrando y dando nuevas oportunidades de desarrollo a espacios que tradicionalmente han funcionado de forma independiente”.



Tipología de vivienda en la zona urbana y paisaje en zonas de cultivo.
Foto: Cecilia Calderón.

Las políticas de consolidación urbana diseñadas durante la segunda mitad del siglo XX en México no han sido eficientes. Los planes de desarrollo son dejados de lado, para crecer las zonas urbanas sin un control aparente. En Delicias al interior de la mancha urbana originaria es posible observar espacios vacíos que a lo largo de casi un siglo no han sido consolidados, pero ha crecido en la periferia utilizando una trama urbana diversa a la que le dio origen, expandiéndose aparentemente sin límite determinado, pero siguiendo simplemente a la vía del tren, estas formas son las que Gil de Pareja define como “desarrollos lineales parasitarios” y considera que: “Se trata de asentamientos alineados al viario exterior del suelo urbanizado y clasificado urbano, que actúan como parásitos de los servicios de este suelo

que pasan por sus bordes perimetrales. De este modo, el suelo urbanizado y clasificado urbano sirve de huésped a organismos que no se tuvieron en cuenta al proyectar su armazón (...)”.

Ciudad Delicias cuenta con una mezcla deseable de lo urbano inmerso y rodeado por el paisaje rural. Una ciudad que aún hoy requiere de poco esfuerzo para realizar traslados en vehículo o a pie y en donde el ritmo del tiempo disminuye en contraparte a espacios urbanos que llegan a sobrepasar el medio millón de habitantes. Delicias se ha perfilado con un formato fundacional que ofreció oportunidad de crecimiento tanto al empresario como al trabajador, sin embargo, su infraestructura, equipamiento y servicios urbanos no son suficientes para ser considerada como una metrópoli comercial. Lo cual se hace necesario, ya que puede brindar una nueva dinámica a la zona, haciendo permanecer a sus habitantes en lugar de promover la migración a zonas urbanas de mayor producción en un segundo y tercer sector.

Planes de desarrollo y ordenamiento congruentes con las necesidades del territorio se hacen convenientes en las pequeñas ciudades para descongestionar los procesos migratorios a las grandes manchas urbanas y hacer atractivas las posibilidades de crecimiento de las personas, lo que puede llevar a eliminar brechas de desigualdades poblacionales. Es preciso hacer uso de procesos ya existentes en este tipo de espacios urbanos pequeños, como es la cohesión social a partir de una particular capacidad de relación entre los habitantes, para revitalizar el espacio urbano, mejorar su condición en servicios y equipamiento bajo un proceso estricto de consolidación que la lleve a convertirse en otra metrópoli del tiempo actual.

Referencias:

- Aboites Aguilar, Luis, “El norte mexicano sin algodones”, 1970-2010. Estancamiento, inconformidad y el violento adiós al optimismo. Centro de Estudios Históricos. El Colegio de México. México. 2018. (482pp.)
- Aboites Aguilar, Luis, “La decadencia del agua de la nación. Estudio sobre desigualdad social y cambio político en México”. Segunda mitad del siglo XX Centro de Estudios Históricos. El Colegio de México. México. 2009. (145pp.)
- Aboites Aguilar, Luis. “Delicias, Una ciudad algodонера que dejó de serlo, 1933-2013”. H. Ayuntamiento Municipal de Ciudad Delicias, Chihuahua. 2013. (277pp.)
- Álvarez, José Rogelio “Agricultura”. Tomo 1 - 92pp. (Director) Enciclopedia de México. Cd. de México. 1978. 12 tomos.
- Calderón Puente, Cecilia *et al.*, “Arquitectura Moderna, su expresión en el Chihuahua del siglo XX”. Editores UACH. México. 2019 (292pp.)
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). Distritos y unidades de riego (nacional). Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola. <http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=distritosriego&ver=mapa&o=0&n=nacional> Consultado el 29 de marzo del 2021.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Datos abiertos. Estadística de la producción agrícola de 2019. Gobierno de México. http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos_a.php Consultado en marzo del 2020.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Gobierno de México. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> Consultado el 7 de abril del 2021.
- Gil de Pareja Otón, Cesáreo. “Transformación del Suelo: La práctica del planeamiento y su gestión”. Fundación Universitaria San Antonio. España. 2011. (552pp.)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Censo de Población y Vivienda 2020 (Censo 2020). México. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/> Consultado el 7 de abril del 2021.
- Sánchez, Guillermo. “Guanajuato Innovación y Territorio”. Ed. Fundación Metrópoli. Guanajuato, México. 2012.(305pp.)

Importancia de las **ingenierías de viento, aluminio y vidrio** para el diseño de los envolventes y domos de los edificios

El vidrio (Parte II)

I.C. Benjamín Antonio Rascón Mesta
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua
CICDECH Año 29, Núm. 181/ noviembre - diciembre

El arte de las vidrieras

El cerrar los huecos de acceso de las primeras moradas de nuestros antepasados nació para proteger la única abertura de comunicación entre el interior y el exterior de la madriguera del hombre primitivo. Era al principio, por esta razón, un cerramiento de seguridad exclusivamente.

Del anhelo hacia el sol nació la choza cubierta con ramas y paja, primera arquitectura ideada por el hombre. De esta choza se pasó a la vivienda lacustre y más tarde a la morada cavada en la roca, que tenía una rudimentaria puerta de entrada, cerrada con haces de juncos, mientras que la idea del cierre se fue dibujando poco a poco (este poco significó milenios).

El uso del vidrio en hojas como medio traslúcido de cierre de huecos parece que fue desconocido por los antiguos. Lo indica el que corrientemente se servían, para tener luz en el interior de sus casas y defenderse de la intemperie, de alabastro traslúcido, talco o de paneles de cuero muy finos, colocados por medio de clavos en la madera. Sin embargo, en 1772 en las excavaciones de Herculano y Pompeya, se encontraron ventanas guarnecidas de verdaderas vidrieras, de un espesor de 2 mm, aunque por entonces su uso era muy poco frecuente. En la antigüedad se servían, sobre todo, de simples enrejados de madera, que dejaban pasar el aire al mismo tiempo que la luz.

En el siglo III de nuestra era, se empleaban también, a manera de vidrieras, hojas transparentes de sulfato de cal. En algunas iglesias de la época romana entraba la luz por medio de calados practicados en la piedra o en la madera.

Si los antiguos sabían colorear el vidrio con gran habilidad y hacer con él mosaicos, eran menos afortunados para fabricarlo incoloro. Esto explica lo que acabamos de decir sobre el poco uso de las vidrieras.

Puede decirse que el uso del vidrio con destino a las vidrieras data de los siglos III y IV, aunque su verdadero desarrollo fue a partir del siglo VI.

Hasta la primera mitad de la Edad Media, el vidrio se producía derramándolo fundido sobre una mesa. Los pedazos de vidrio de color verdoso o negruzco con un espesor de 4 o 5 mm eran recortados sobre la masa vítrea extendida y estirada por medio de pinzas. Se embutían en paneles de bronce o simplemente en las delgadas placas que formaban las ventanas. Estos vidrios tenían tal brillo que los autores antiguos los describían maravillados con entusiasmo.

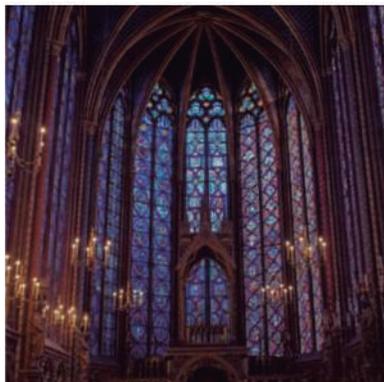
El arte de las vidrieras

Aunque con las invasiones de los bárbaros se destruyeron las vidrieras de lujo, en las Galias e Italia se había conservado el arte de fabricar vidrios corrientes y de vidrieras. En el siglo VII, los franceses enseñaron a los ingleses el arte de la cristalería y de la vidriería y a partir de ese momento la técnica del colado reemplazaría la del soplado.

Sin embargo, el empleo de los vidrios de ventanas fue muy restringido, probablemente a causa de su elevado precio, pues aún en el siglo XII se veían las ventanas guarnecidas con cuadrados de papel engrasado. Para entonces se empezó a practicar la colocación del plomo en las vidrieras, decoradas abundantemente con escenas de la vida de personajes importantes, civiles o eclesiásticos.

A partir de este momento, el gran desarrollo de su empleo en la arquitectura de estilo gótico precisa, cada vez más, del uso del vidrio para vidrieras artísticas, fabricadas según el procedimiento de cilindro, aún en uso en nuestros días.

Estas vidrieras, en las que la coloración se obtenía por medio de minerales molidos en la pasta, se componían en gran número de



Vidriera de *Saint Chapelle*, 1248, Pierre de Montreuil, París, Francia.



Galería de los Espejos, 1684, Jules Harduin Mansart, Palacio de Versalles, Francia.



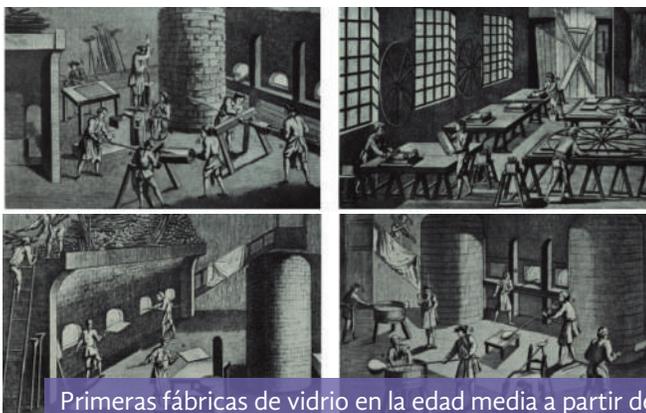
Palacio de Cristal, 1887, Ricardo Velázquez Bosco, Parque del Buen Retiro, Madrid, España.

piezas en vidrio (340 o 400 por metro cuadrado), reunidas por tiras de plomo. En realidad, estos son mosaicos de vidrio, tal como debían de ser las vidrieras, que, posteriormente serían únicamente pinturas sobre vidrio. Estos paneles estaban montados en chasis de madera y sostenidos por barras de hierro.

En el siglo XVI se conocían dos clases de vidrio para ventanas: el corriente y el blanco. Se engastaban en plomo para los trabajos más importantes y los de menos importancia se hacían sobre papel, sujetos por bandas engomadas. La masilla era desconocida o al menos no se empleaba en aquella época. Hacía la mitad de este siglo, el duque de Northumberland, cuando dejaba su castillo por temor al viento, hacía cerrar las contraventanas para poder quitar las vidrieras y dejarlas en un sitio seguro. Esto demuestra que se consideraban como objetos muy valiosos. El arte del vidrio tuvo un nuevo éxito. La técnica se modificó; el vidrio era más delgado, más regular; se cortaba con el diamante y el plomo no se fundía, sino que se estiraba. Los pintores del vidrio, que eran hábiles, obtenían bellos efectos de color en sus composiciones, inspiradas en cuadros de los mejores maestros.

Pronto se generalizó en las viviendas particulares el uso del vidrio en vez de la tela encerada, cañamazo o papel, como entonces se usaba. Estos vidrios consistían en pequeños rombos que se pagaban muy caros. Las vidrierías de Borgoña y Normandía llegaron a ser en el siglo XVII muy renombradas.

Este progreso marca el éxito e impulso de una profesión hasta entonces poco desarrollada: los vidrieros. Desde 1781 existe en París la Corporación de Armadores, que pegaban papeles aceitados en las ventanas o vidriaban con tiras de papel.



Primeras fábricas de vidrio en la edad media a partir del siglo VI.

Referencias:

- Migliani Audrey. ¿Cuándo se inventaron las ventanas de vidrio?, 2019.
- Revista Nacional de Arquitectura No. 129, 1952.
- Sorroche Cruz Antonio y Dumont Botella Asunción. Historia del Vidrio. Técnicas industriales a través de los siglos. Universidad de Burgos. Historia del Vidrio. Una historia sobre la evolución humana.
- Valenzuela América, Fernández Alex, Varela Miguel, Martí Carlos, Amengual Lluís y Gómez Jonathan. Hablando en Vidrio: La Historia del Vidrio: Origen y Evolución. 2020.

Vialidades seguras en Chihuahua y sus conductores

M.S.C. e I.C. Jorge A. Rodríguez Limón
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua
CICDECH Año 29, Núm. 181/ noviembre - diciembre

En esta última entrega, hablaremos de las motocicletas en las vías de la ciudad de Chihuahua, así como de una serie de conclusiones de las presentaciones anteriores.

Motocicletas y cascos para motociclistas

La circulación de las motocicletas en las vías de la ciudad ha ido en aumento, sobre todo con la situación propiciada por la pandemia que hemos vivido en el mundo, ya que las entregas a domicilio de alimentos ha incrementado la cantidad de estos vehículos a todas horas, ya no solo durante las jornadas de trabajo sino hasta altas horas de la noche. Por esta razón si los motoristas no siguen las reglas de vialidad pueden provocar accidentes que podrían ser mortales.

Por desgracia, la mayoría de los conductores de motocicletas no siguen las leyes y reglamentos que dictan las formas de dirigirse en las vialidades, ya que por las características de estos vehículos invitan a sentirse libres.

La motocicleta:

- Es ágil en el tránsito.
- Produce sensación de libertad y se usa como vehículo de recreación y trabajo.
- Tiene en general menor costo en relación a un carro.
- Es más eficiente en el consumo de combustible.
- Pero tiene más riesgos potenciales que un automóvil.

Riesgo potencial

El uso de motocicleta representa un riesgo potencial para sus conductores y acompañantes.

Son vehículos de riesgo por la escasa o nula protección que

brindan a sus usuarios, en una colisión en el tránsito en la que participan motociclistas, hay mayor riesgo de lesiones graves y muerte. Por cada cien accidentes en los que participan motos, muere 1.58 personas en promedio y el número de heridos es de 60.

Principal causa de muerte y lesiones graves entre motociclistas y ciclistas

Traumatismo de cráneo y cervicales.

Al producirse el accidente, básicamente hay tres factores de riesgo asociados:

- No usar casco.
- Usar casco mal colocado, sin ajustar o sin abrochar.
- Usar casco de mala calidad.

Otra de las causas de los accidentes de motociclistas, es el no saber conducir este tipo de vehículos, así como el exceso de velocidad, lo cual muy fácilmente produce la pérdida de control y por lo tanto puede producir un accidente fatal.

Por ser vehículos relativamente pequeños es muy fácil que se confundan en el tráfico, ya que pueden no ser observados por los automovilistas y al cerrarles la circulación podrían producir un accidente, por esto es recomendable que lleven siempre las luces encendidas, aunque sea de día.

Otra de las situaciones que pueden provocar accidentes es que algunos motociclistas conducen entre carriles de circulación invadiendo dos carriles a la vez o entre filas de vehículos, lo cual está prohibido por la Ley Estatal de Vialidad y su Reglamento para el Municipio de Chihuahua.

Al transitar con un vehículo de este tipo se debe de hacer como si fuese uno de cuatro ruedas, en el centro del carril y guardando la distancia necesaria para poder frenar al momento de que el vehículo de enfrente llegue a frenar.



Conclusiones:

- Es necesario actualizarse en las leyes y reglamentos que regulan la circulación en la ciudad de Chihuahua.
- Respetar los señalamientos de vialidad (velocidad, circulación, entre otros).
- No ingerir bebidas alcohólicas a la hora de conducir y sobre todo no conducir bajo los efectos del alcohol, recuerden que es una situación de vida o muerte.
- Cuando conduzcas a bajas velocidades, hazlo siempre por los carriles de extrema derecha, así evitaras los accidentes por alcance, ya que no se estorba en los carriles que se usan para adelantar.
- No conducir en zigzag usando todos los carriles, esto distrae a los demás conductores y suele producir accidentes por la velocidad, ya que en caso necesario no se tiene el suficiente espacio y tiempo para frenar.
- Nunca conducir utilizando el celular y menos textear, ya que además de estar prohibido distrae la atención en el camino y esto por lo general produce accidentes.
- Recordar en caso de intersecciones de 4 altos que el que lleva la preferencia de avance es el que esté situado a la derecha de las intersecciones.
- Para dar vuelta izquierda en una intersección el que viene derecho es el que tiene la preferencia de avance, aunque sean altos y se llegue al mismo tiempo o primero, la línea recta es la preferencia. No invada un carril por dar la vuelta.
- Al llevar pasajeros menores de edad, éstos deberán ir sentados en dispositivos o sillas infantiles debidamente sujetas.
- Siempre deberán usar cinturones de seguridad el conductor y todos sus acompañantes.
- Al transitar en vehículos de dos ruedas se debe tener en cuenta que también deben de respetar los reglamentos, ya que son vehículos y deben de transitar por las vías para éstos, trátese de ciclo vías o de calles y avenidas; y siempre usar los dispositivos de seguridad dispuestos para esa clase de vehículos.
- El uso de las vialidades, ya sean en cualquiera de sus formas para transitar, también está marcada por las condiciones de los peatones y esto conlleva a tener el cuidado necesario al caminar, ya que deberán hacerlo por las aceras destinadas para ello y no distraerse al cruzar la calle aunque sea por áreas destinadas para ello, como los cruces peatonales, ya que al hacerlo sin precaución pueden provocar accidentes. Es muy común que las personas vayan hablando por teléfono mientras caminan y esto no les permite poner atención en lo que los rodea.
- Los pasos destinados para el cruce peatonal de vías de circulación no aseguran que los conductores observen a los peatones, por lo que es recomendable estar atentos a que todos los usuarios de las vías observen su entorno y que todos tengan el contacto de ser vistos por los demás.

Entonces, para evitar accidentes siempre se debe tener el conocimiento de lo que se está haciendo, ya sea como conductor o peatón, así como respetar todos los reglamentos existentes en la materia.

**¡Por una ciudad más segura cuídate,
tu familia te espera!**

Referencias:

Ley Estatal de Vialidad y su Reglamento para el Municipio de Chihuahua



PORTILLO Y YOUNG S.C.
INGENIEROS CONSULTORES

DISEÑO ESTRUCTURAL

**CORRESPONSABLES
ESTRUCTURALES**

**SUPERVISIÓN Y
ADMINISTRACIÓN DE OBRA**

ASESORÍA

Av. Independencia 514-300
www.pyysc.com.mx

Tel. 614 416-02-72 Fax 614 416-68-12
Pyyoung@pyysc.com.mx

Pintura térmica como aislante térmico

En las últimas décadas, tanto nacional como internacionalmente se destacan las temáticas relacionadas con desarrollo sustentable, eficiencia energética, huella de carbono, entre otras, debido al calentamiento global del que hoy todos somos parte, y que está afectando muy notablemente al cambio climático. En razón de lo anterior, se ha puesto en el foco de qué manera se puede revertir esta situación, o al menos ralentizarla. Para ello, se han desarrollado nuevas y novedosas tecnologías para la obtención de energía por medio de fuentes renovables no convencionales y a su vez que su consumo sea de manera eficiente en todo tipo de ámbito ya sea en iluminación, calefacción, refrigeración, entre otros. Como consecuencia, han nacido normativas y certificaciones internacionales que regulan y miden el uso energético a nivel habitacional, comercial, entre otros, en donde los gastos más considerables se ven en obtener el confort térmico, refrigerando en los meses de verano y por otro lado en calefacción durante los meses de invierno. Por ende, para disminuir estos gastos se busca que el intercambio de calor entre la vivienda y el ambiente exterior sea el menor posible, es decir, que tenga una buena aislación térmica.

Desde el punto de vista habitacional, no muchos de los usuarios saben que su sector consume aproximadamente una tercera parte del requerimiento energético total del país, lo que conlleva por lo tanto a optimizar las viviendas energéticamente, donde aparte de traer un beneficio al usuario directamente, trae un beneficio a nivel país y nivel mundial. Independientemente de los numerosos productos que hoy día se conocen para aislamiento térmico, nace la inquietud de estudiar las pinturas aislantes térmicas para conocer la incidencia que tiene la aplicación de éstas sobre la envolvente de una vivienda, ya que éstas normalmente no son men-

cionadas en la normativa nacional y por otra parte no se poseen tantos estudios, como si los hay para los aislantes de tipo resistivo. No cabe duda de que dentro del mundo de la construcción han surgido grandes avances que nos facilitan muchas tareas que pueden permitir que acomodemos nuestra vivienda sin la necesidad de invertir una gran suma de dinero.

Es de suma importancia conocer que la pintura térmica es un material que permite mantener la temperatura deseada en el interior de un espacio. También se le suele conocer con el término de pintura cerámica. Este tipo de pinturas es capaz de aislar la estancia tanto del frío como del calor, por lo que resulta útil para todas las épocas del año. Sin embargo, una pregunta importante que debemos hacernos es: ¿La pintura térmica funciona realmente para crear aislamiento térmico? La clave está en su composición. Consta generalmente de unas pequeñas esferas cerámicas huecas (Figura 1) que crean una cámara de aire que rompe el puente térmico (existen también microesferas de vidrio, carbono o plástico). Con estas microesferas se genera un efecto refractario que consigue que la radiación solar rebote en la superficie sobre la que se aplica. Según algunos ensayos que se han llevado a cabo, la pintura térmica o cerámica rechaza hasta un 90 % de la radiación solar infrarroja y hasta un 85 % de la radiación ultravioleta.

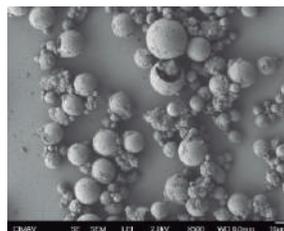


Figura 1. Microesferas cerámicas de SiO₂ (CIMAV S.C.).

M.C. Miguel Humberto Bocanegra Bernal
CICDECH Año 29, Núm. 181/ noviembre - diciembre

En definitiva, en verano nos ayuda a frenar el calor del exterior y en invierno evita que salga. Estudios experimentales han dilucidado que la pintura con microesferas cerámicas es un aislante térmico efectivo contra el calor ya que rompe el puente térmico en tejados de teja cerámica, uralita, chapa metálica, cubiertas de hormigón o paredes. Igualmente, aísla térmicamente viviendas, locales comerciales y naves del calor, pintándolas desde el exterior y evitando que entre el calor en la pared o estructura y a su vez en el interior de la vivienda. Es decir, pintando tanto el interior como el exterior lograremos crear una barrera protectora que impide que el calor entre en la pared o en el techo de nuestra construcción en los meses de calor y que este salga de la vivienda en los tiempos fríos. Por lo tanto se puede decir que si es efectiva.

Es de suma importancia enfatizar que la pintura al contener microesferas cerámicas, crea un efecto anti-térmico que reduce la temperatura en techos de teja cerámica y muros exteriores en hasta 30° C (Teja sin pintura térmica calentada hasta 65° C con infrarrojo para simular la luz del sol y cuando ésta es pintada a cuatro manos con pintura térmica, su temperatura se reduce hasta 30° C).

Considerando lo anterior, si la teja no se calienta tanto entonces pasará menos calor al interior. En experiencias diferentes donde se ha aplicado el producto en viviendas, en áticos o incluso en naves comerciales o terrazas de bares, la respuesta que se ha obtenido es que la superficie de las terrazas, paredes o tejados han dejado de quemar al tacto, notándose una mejora en la sensación interior. Surge ahora la pregunta: ¿Cuánto podemos bajar la temperatura con una pintura térmica? A grandes rasgos, en algunas viviendas se han conseguido disminuciones de entre 5 y 8° C mientras que en naves industriales con tejados metálicos o de uralita la diferencia se ha situado entre los 4 y 12° C.

Por lo tanto, una cifra exacta para disminución de temperatura no es factible darla dado que un correcto y eficiente aislamiento no depende solo de pintar con una buena pintura térmica, sino que existen otros factores como las ventanas, los cristales, el aislamiento real de las paredes, la circulación interna de aire en la vivienda, entre otros, que pueden favorecer o perjudicar la sensación térmica dentro de la vivienda. Por otro lado, aquellas pinturas térmicas conocidas comercialmente deben aplicarse siguiendo estrictamente las instrucciones en cuanto a la adición o no de agua, toda vez que para el efecto deseado, una vez seca la pintura, ésta debe presentar un alineamiento de las microesferas para crear la barrera térmica (Figura 2). En la Figura 2 se puede apreciar claramente que las microesferas están juntas y ordenadas ya que la pintura se aplicó tal y como el proveedor lo indica. Para este tipo de pinturas no aplica la muy utilizada maña de agregar más agua para que la pintura rinda más.

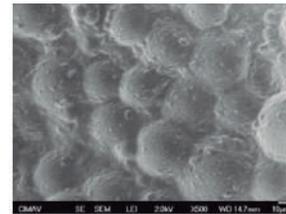
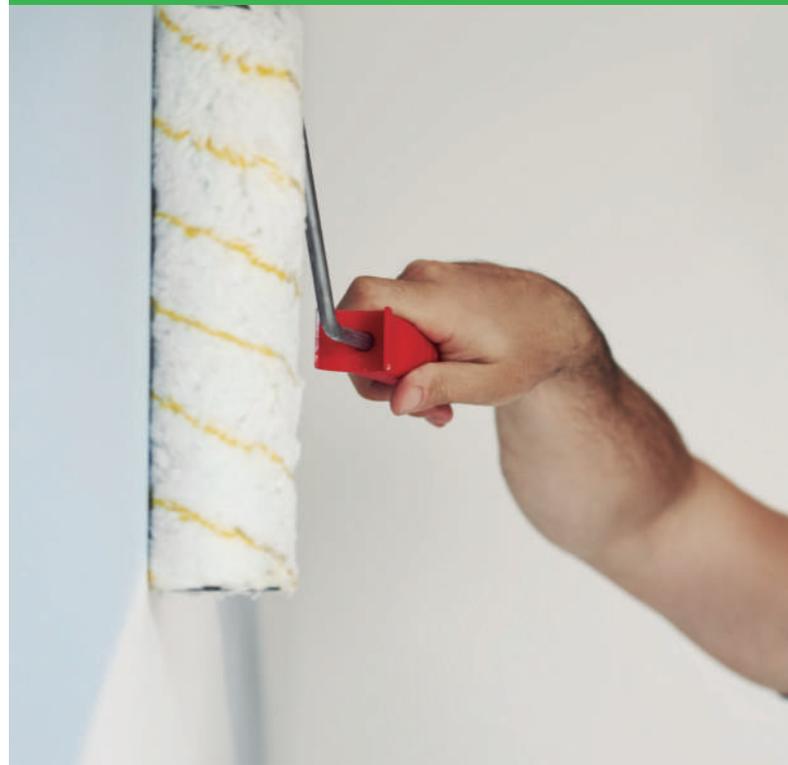


Figura 2. Micrografía por microscopio electrónico de barrido de pintura térmica debidamente aplicada sobre una superficie.

Bajo la condición anteriormente mencionada, las esferas quedarán muy separadas una de otra y la barrera térmica se verá seriamente afectada.

Referencias:

- <https://blog.verti.es/hogar/como-aplicar-pintura-termica/>
Sebastián Joannon García-Huidobro. Estudio de pinturas aislantes térmicas y su posible aplicación para el ahorro energético en un tipo de vivienda. Santiago de Chile, 2016
- Neila Gonzáles, F. Javier y Beyoda Frutos, César. Técnicas arquitectónicas y constructivas de acondicionamiento ambiental. Editorial Munilla-Lería, Madrid, España, 1997.
- <https://antihumedades.es/blog/la-pintura-termica-funciona-realmente-para-crear-aislamiento-termico/>



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



LABORATORIO DE MATERIALES
FAUSTO CHAVEZ



Acreditación No:
C-1141-214/19

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.

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



faustolaboratorio@
hotmail.com

veritochavezmtz@
yahoo.com



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

Lic. Javier González Mocken

Secretario de Educación y Deporte del Estado de Chihuahua

A dos meses de haber llegado a la Secretaría de Educación y Deporte de Gobierno del Estado, el Lic. Javier González Mocken concedió una entrevista a la revista CICDECH en la que habló acerca de su trayectoria en el sector de la educación y la función pública, así como de los retos más importantes para la Secretaría.

Egresado de la carrera de derecho de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), el Lic. Javier González Mocken cuenta con una amplia trayectoria en el sector de la educación: *“Al concluir mis estudios profesionales fui invitado por mis maestros para incorporarme como docente en la universidad, primero solo con algunas horas, posteriormente de medio tiempo y finalmente de tiempo completo. Más adelante tuve la oportunidad de ocupar diversos cargos administrativos en la misma institución como Director General de Extensión Educativa y Servicio Social, Secretario General de la Universidad y posteriormente como Director del Instituto de Ciencias Sociales y Administración”.*

Después de haber laborado en la UACJ por casi 15 años, el licenciado fundó un despacho de abogados: *“Litiqué por casi 20 años con mucho éxito y entusiasmo”.*

“En 2010 fui invitado a colaborar con el gobierno del estado en la Subsecretaría de Educación, Cultura y Deporte en la Zona Norte, esta subsecretaría no existía así que me tocó iniciar con la construcción del esquema operativo, jurídico y administrativo que nos permitió aglutinar toda la actividad de la educación básica, media y superior en Ciudad Juárez en torno a una sola política de educación que se estaba generando en ese entonces y afortunadamente hasta el día de hoy sigue funcionando con gran actividad. En ese entonces la Secretaría era de educación, cultura y deporte, por lo que pudimos generar enlaces con el Instituto Chihuahuense de la Cultura y el Instituto del Deporte para de manera conjunta trabajar a favor de toda la comunidad estudiantil de Ciudad Juárez”.

El Licenciado agregó que durante los tres años que estuvo a cargo de la subsecretaría su mayor logro fue poder unificar a los tres niveles de educación y generar un importante crecimiento en materia de infraestructura física.

“Gracias a la experiencia que obtuve en aquella época como subsecretario y como Secretario General de la UACJ conocí muy bien el tema educativo en el nivel superior, así que tengo muy claro que tenemos un camino muy largo por recorrer en el estado. En materia de calidad académica nuestros sistemas dejan mucho que desear en torno a la formación de niñas, niños y jóvenes respecto a los retos que deberán



enfrentar al llegar a la educación superior, así que estoy muy consciente de que hay muchas cosas por mejorar en los niveles básico y medio para que los alumnos lleguen lo mejor preparados a las universidades y tecnológicos”.

El licenciado mencionó que actualmente en la Secretaría se está trabajando en un proyecto de mejoramiento de la calidad académica en el nivel básico a corto plazo.

Respecto a las primeras acciones que se han llevado a cabo en la Secretaría durante la actual administración el Licenciado comentó: *“El regreso a clases fue una situación de gran incertidumbre, ya que por disposición presidencial se ordenó regresar a las aulas a partir del 30 de agosto y aún teníamos un número muy alto de contagios en el estado, además no conocíamos a fondo el estado en el que se encontraban los espacios educativos y desafortunadamente encontramos escuelas que estaban prácticamente inoperantes por la falta de electricidad, agua y equipamiento; asimismo hubo escuelas que encontramos en perfectas condiciones gracias al cuidado de los directivos y padres de familia. En el caso de las escuelas que fueron saqueadas y que presentan algunas deficiencias estamos trabajando con gobierno federal a través de un programa denominado La Escuela es Nuestra, en el que se entrega un apoyo por 500 millones de pesos por ciclo escolar para invertir en la mejora de la infraestructura educativa, así que ese ha sido el principal reto al que nos hemos enfrentado durante estos dos meses que llevamos de trabajo”.*

Por otra parte el Licenciado agregó que el principal problema de la pandemia en el sector educativo fue la deserción escolar, ya que se estima que aproximadamente el 13 % de la población se separó del sistema educativo: *“Entre los programas que le presentamos a la gobernadora para el próximo año tenemos el programa Todos a la Escuela, con el que pretendemos motivar y estimular a los estudiantes para que regresen a la escuela con facilidades. De la misma manera brindaremos especial atención a la enseñanza de matemáticas y español en las primarias a través de tutorías, más horas, entre otras cosas, ya que mucha gente deja los estudios por no entender las matemáticas y materias relacionadas”.*



“Nuestra prioridad en este momento es concluir el ciclo escolar con un aforo al menos del 50 % en cuanto al nivel básico y medio superior, mientras que en el nivel superior esperamos mejorar sustantivamente la asistencia de los alumnos. Por otra parte, tenemos algunos maestros que todavía no están vacunados por lo que nos encontramos en pláticas con los sindicatos para que promuevan el cumplimiento de las obligaciones laborales contraídas con el gobierno, ya que uno de los principales requisitos es que todos los maestros cumplan con su esquema de vacunación completo”.

La prestación de servicios profesionales es un rubro muy importante para toda la sociedad, por ello el estado debe encargarse de la vigilancia y control de ese sector a través de la Dirección General de Profesiones, para buscar que la sociedad se beneficie en la mayor medida posible de la preparación de quienes se dedican a alguna actividad profesional, al respecto comentó: *“Los colegios de profesionistas deben evaluar de manera constante la expertiz de sus colegiados, así que yo comulgo con la idea de que la colegiación obligatoria tiene que darse en nuestro estado y todo el país. Considero que tiene que darse con un plano estrictamente de vigilancia de la calidad en el servicio de las diversas áreas de los profesionales. La ética profesional debe estar supervisada para que pueda haber un ambiente de respeto a la propia profesión y a los usuarios o beneficiarios del servicio profesional”.*

Finalmente el Secretario de Educación y Deporte del Estado de Chihuahua invitó al Colegio de Ingenieros a que proponga iniciativas para mejorar el nivel de competencia de los profesionistas y continuar posicionando a Chihuahua como un estado de vanguardia.



M.A. Pedro Romero Solís y el Lic. Javier González Mocken.

Materiales multifuncionales

Dr. José Francisco Armendáriz López y Dr. Rodrigo Vivar Ocampo

Universidad Autónoma de Baja California

CICDECH Año 29, Núm. 181/ noviembre - diciembre

La industria de la construcción puede presumir de grandes logros que dejan a propios y extraños con la boca abierta. Los 828 metros de altura del *Burj Khalifa* en los Emiratos Árabes Unidos o los 27.5 millones de metros cúbicos de concreto utilizados para la construcción de la presa de las Tres Gargantas en China, hacen pensar que la conquista del espacio es el siguiente reto a la altura del intelecto de la raza humana.

Sin embargo, la realidad es que el gran desafío se encuentra en alcanzar una vida sustentable dentro de nuestro planeta. La madre naturaleza no se ha cansado de dejarle claro a la humanidad que se encuentra lejos de controlarla. Además, los efectos del cambio climático cada vez pasan menos desapercibidos para el grueso de la población, haciendo ver la necesidad de repensar cada una de nuestras dinámicas.

Mejorar el perfil ambiental de los procesos del sector de la construcción se ha posicionado como uno de los factores principales para evitar que la temperatura global del planeta siga incrementándose. La infraestructura es un factor clave para el funcionamiento de las ciudades, pero su construcción demanda un consumo considerable de recursos naturales, minerales y por supuesto, económicos.

Por ello, alrededor del mundo se han creado certificaciones, sellos, herramientas y un sinnúmero de metodologías que procuran economizar la demanda de recursos de los diferentes productos y servicios. No obstante, dada la proyección del crecimiento poblacional (se estima que a nivel mundial se habrán creado 250 nuevas ciudades para el año 2035), el logro de resultados significativos alcanza un nivel de urgencia.

Uno de los problemas más importantes es desarrollar materiales a la altura de los desafíos, es decir materiales que cumplan con diversos propósitos, tales como contar con propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas, químicas; que a su vez cuenten con bajo impacto ambiental, abonen a conservar la salud humana, sean económicos, se puedan reutilizar o sean fácilmente reciclables, entre otros.

En este sentido, la innovación y desarrollo se ha centrado en producir materiales de construcción multifuncionales, que hacen referencia a materiales que combinan propiedades que garantizan escaso o nulo mantenimiento, bajo consumo energético y que contribuyan a una adecuada calidad del ambiente interior.

Los materiales multifuncionales cuentan con una estructura homogénea que ante un mismo estímulo presentan diferentes respuestas. Por ejemplo, un material piezoeléctrico, ante la pisada de una persona puede producir un determinado voltaje y al mismo tiempo generar luminosidad. Otro tipo de materiales multifuncionales son los composites (compuestos), que juntan dos materiales con diferentes propiedades en uno solo a manera de sándwich.

La materia prima de los materiales multifuncionales suele incluir grafeno negro de carbón, nanotubos de carbono, fibras de carbono, dióxido de titanio y polvo de níquel. Principalmente se han estudiado como alternativa para mejorar las mezclas de cemento Portland, por ser el material que ha predominado en el sector de la construcción en los últimos dos siglos.

Las aplicaciones de los materiales multifuncionales de cemento han favorecido monitorear el estrés y deformación de las construcciones en tiempo real, permitiendo incluso que sean autocurables; esto es, materiales con la capacidad de remediar las grietas de los edificios, recuperando la resistencia de la estructura e incrementando su durabilidad.

Por su parte, los materiales electrotérmicos con base de cemento cuentan con la capacidad de aumentar la seguridad de pistas de aeropuertos y carreteras, al permitir un rápido deshielo y derretimiento de nieve. Igualmente, no permiten el paso de la radiación electromagnética del exterior o, en su caso, absorber las ondas electromagnéticas producidas por los aparatos electrodomésticos, favoreciendo un entorno saludable.

El álcali (un hidróxido soluble en agua) también ha ganado atención como materia prima para producir materiales multifuncionales por representar una alternativa al cemento Portland. Para la producción de álcali se emiten menos cantidades de CO₂, a la vez que cuenta con una baja conductividad térmica, alta absorción acústica, así como su alta capacidad de almacenamiento/liberación de humedad.

También el oxiclورو de magnesio se ha estudiado como sustituto del cemento Portland por presentar adecuadas propiedades mecánicas, resistencia al fuego y a la corrosión, al mismo tiempo que demostrar favorables condiciones de aislamiento térmico. Desafortunadamente, el oxiclورو de magnesio no cuenta con una resistencia al agua satisfactoria.

Los filamentos de los hongos (micelio) son otra opción interesante para la creación de materiales multifuncionales. El micelio permite generar fibras de refuerzo estructural 100 % naturales que incluso han llamado la atención de los científicos de la NASA por su flexibilidad para ser cultivado y utilizado, ampliando las posibilidades para generar estrategias de exploración espacial.

La impresión 3D y la nanotecnología beneficiarán el desarrollo de los materiales multifuncionales en los próximos años. Su advenimiento será de gran ayuda para amortiguar los impactos de la crisis ambiental mundial. Pese a ello, la humanidad no podrá depender de la tecnología para salvar todos los problemas sociales y ambientales.

Es necesario que todas las partes interesadas, gobierno, sociedad, la academia y el mismo sector de la construcción generen un diálogo que permita gestionar mejor la planeación y organización de las ciudades si es que en verdad se quiere aspirar a tener un futuro sustentable en sus tres dimensiones: económica, social y ambiental.

Referencias:

- Bekas, D. G. *et al* (2019). 3D printing to enable multifunctionality in polymer-based composites: A review. *Composites Part B*, 179, 107540.
- Dong, W. *et al* (2021). Multifunctional cementitious composites with integrated self-sensing and hydrophobic capacities toward smart structural health monitoring. *Cement and Concrete Composites*, 118, 103962.
- Elsacker, E. *et al* (2021). Growing living and multifunctional mycelium composites for large-scale formwork applications using robotic abrasive wire-cutting. *Construction and Building Materials*, 283, 122732.
- Fernández-Benito, A. *et al* (2020). Multifunctional metal-free rechargeable polymer composite nanoparticles boosted by CO₂. *Materials Today Sustainability*, 10, 100048.
- Goswami, D. *et al* (2020). Synthesis of a robust multifunctional composite with concurrent magnetocaloric effect and enhanced energy absorption capabilities through a tailored processing route. *Materials and Design*, 187, 108399.
- Li, K. *et al* (2021). Multifunctional magnesium oxychloride based composite with stable superhydrophobicity, self-luminescence and reusability. *Construction and Building Materials*, 286, 122978.
- Novais, R. M. *et al* (2020). Multifunctional cork –alkali-activated fly ash composites: A sustainable material to enhance buildings' energy and acoustic performance. *Energy & Buildings*, 210, 109739.
- Shen, Y. *et al* (2021). Electromagnetic wave absorption of multifunctional cementitious composites incorporating polyvinyl alcohol (PVA) fibers and fly ash: Effects of microstructure and hydration. *Cement and Concrete Research*, 143, 106389.
- Tang, Z. *et al* (2021). Advanced multifunctional composite phase change materials based on photo-responsive materials. *Nano Energy*, 80, 105454.
- Wang, G. *et al* (2020). A self-converted strategy toward multifunctional composites with laser-induced graphitic structures. *Composites Science and Technology*, 199, 108334.



Terra Tech.[®]

ANÁLISIS DE RIESGOS GEOTÉCNICOS

Nuestros
servicios

 DETECCIÓN DE TUBERÍAS SUBTERRÁNEAS

 MECÁNICA DE SUELOS

 ANÁLISIS HIDROLÓGICOS, HIDRÁULICOS Y PLUVIAL

 GEOFÍSICA APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN

 TOPOGRAFÍA

 DETERMINACIÓN DE ESPECTRO DE SISMO DE SITIO

Contáctanos

hmartinez@terratech.com.mx 

(614) 142 9891 

aorpinel@terratech.com.mx 

(614) 199 9118 





Asamblea General Electoral

El 9 de noviembre se llevó a cabo la jornada electoral 2021 para elegir el XXXIV Consejo Directivo del Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua.

Durante la jornada estuvieron presentes el Ing. Pompeyo Eduardo Portillo Edwards, Presidente de la Comisión Electoral; el Ing. Jorge Luis González Mendoza, Secretario de la Comisión Electoral, Ing. Alfredo Chávez Armendáriz, Representante de la Planilla Reestructura; Ing. Humberto Concha Ortega, Representante de la Planilla Sinergia; y la Lic. Angelina Margarita Ochoa Máñez, Notario Público No. 27, quien dio fe de la votación.

El proceso de votación se realizó de las 14:00 horas a las 19:00 horas y una vez finalizado dio inicio la asamblea. Como primer punto el Ing. Pompeyo Eduardo Portillo Edwards, dio lectura a los estatutos del Colegio referentes a la elección, así como a los acuerdos tomados en el seno de la Comisión Electoral.



Posteriormente se procedió a la apertura de las urnas y al conteo de votos, habiendo resultado ganadora la planilla Reestructura, que será presidida por el I.C. José Guillermo Dozal Valdez y que quedó estructurada de la siguiente manera:

Presidente – I.C. José Guillermo Dozal Valdez.

Vicepresidente – I.C. Marco Alejandro Leyva Valenzuela.

Secretario General – I.C. Horacio Herrera Gutiérrez.

Secretario General Suplente – I.C. René Javier Brenes Pimentel.

Tesorero – I.C. Roberto Guzmán Nava.

Tesorero Suplente – I.C. Jesús Edmundo Dozal Villagrán.

Secretario de Actualización Profesional – I.C. Miguel Antonio Vega Sáenz.

Secretario de Acreditación y Certificación – I.C. Ángel Portilla Gutiérrez.

Secretario de Servicio Social – I.C. Guillermo Lajud Hernández.

Secretario de Difusión y Comunicación – I.C. Hugo Alfredo Vargas Dunn.

Finalmente el Ing. Pompeyo Eduardo Portillo Edwards hizo entrega al Ing. José Guillermo Dozal Valdez de la constancia que lo acredita como Presidente del XXXIV Consejo Directivo del Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua, Chih., A.C., para el periodo de enero del 2022 a diciembre del 2023.



Entrega de constancia al I.C. José Guillermo Dozal Valdez.





UACH gana la categoría estudiantil en los premios *Tekla North America BIM Awards 2021*

I.C. Alan Fernando Lerma Córdoba
CICDECH Año 29, Núm. 181/ noviembre - diciembre

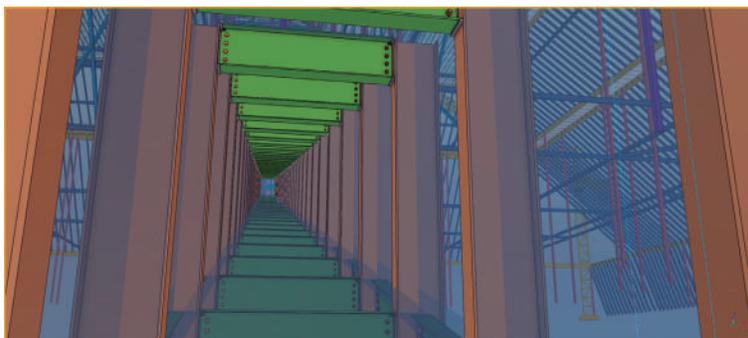
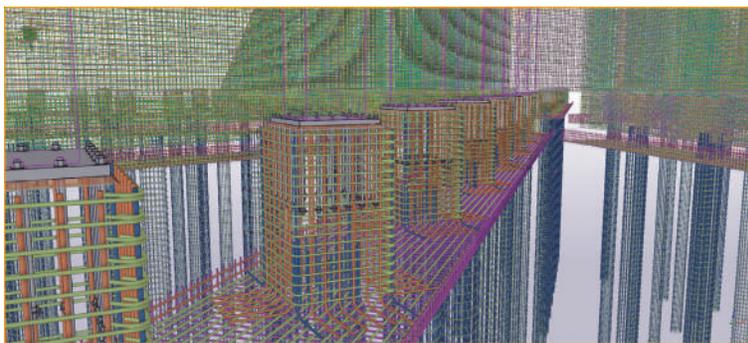
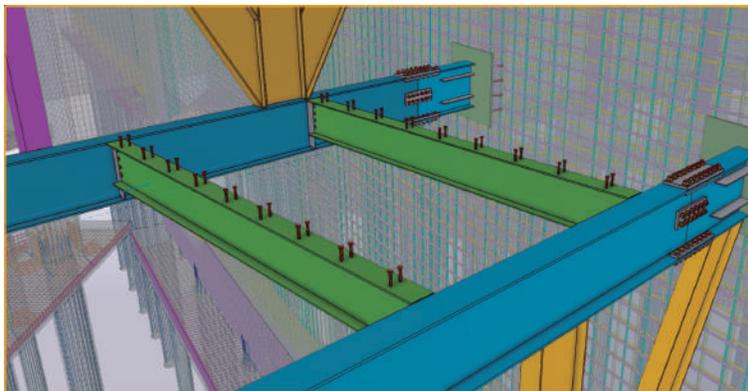
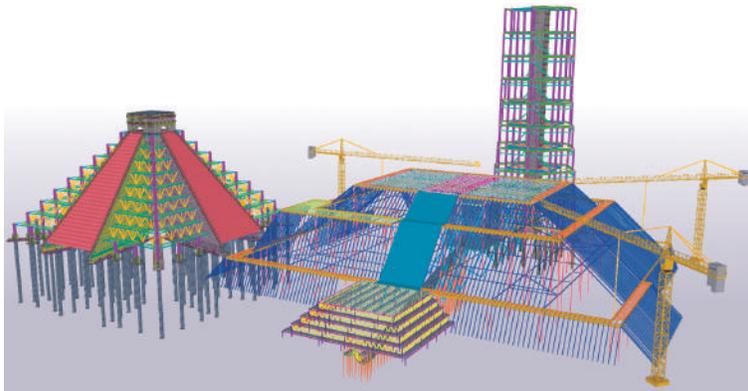
La Universidad Autónoma de Chihuahua fue participante en el concurso de los mejores proyectos BIM de Norteamérica en la categoría estudiantil, logrando ganar el concurso de *Tekla North America BIM Awards 2021* con un proyecto basado en las pirámides de Teotihuacán y Chichen Itzá. Con esto, la UACH no sólo representará a México, sino que representará a la región de Norte y Centro América en la etapa internacional, concursando contra los mejores proyectos y universidades a nivel global. La UACH busca ganarle el trono al actual campeón internacional, la Universidad *Lambung Mangkurat* de Indonesia, quién a su vez, quitó el trono a la Universidad Técnica de Karadeniz de Turquía.

El proyecto es una obra representativa, en síntesis, de la cultura de la nación agrupando el pasado y el presente en tres edificaciones: dos pirámides a escala real y una torre helicoidal.

Respecto al pasado se encuentra una pirámide de Teotihuacán y otra de Chichen Itzá. La primera, fue escogida por representar al centro de nuestro país en lo que refiere a la base de nuestro pasado prehispánico; consta de 35 m de altura, está formada principalmente por *joist* y adicionada con un túnel subterráneo de 80 m de longitud. La segunda, fue escogida debido al gran aporte que la cultura maya ha tenido en México y el mundo; ésta a su vez, cuenta con 53 m de altura, está formada por armaduras de hasta 25 m de longitud y muros de concreto reforzado.

En lo que refiere al presente, se eligió una torre helicoidal, ya que actualmente es una de las edificaciones verticales más extravagantes e inmersas de belleza geométrica, con el objeto de representar la sagacidad y el ingenio mexicano. Ésta consta de 100 m de altura, está compuesta por marcos estructurales y un sistema de muros *tilt-up* en su centro para su elevador.

Los elementos y sistemas implementados constan de acero estructural y cimentaciones profundas debido a que México es un país altamente sísmico; las pirámides conservan su forma y



dimensiones, pero sus sistemas estructurales y constructivos tornan a la vanguardia; y a su vez, se tomó una diversa amplitud de elementos y sistemas en representación de la riqueza cultural del país.

Los desafíos más significativos fueron tres:

- La implementación de estructura metálica de forma funcional y estable con la misma geometría y dimensiones de la escala real de las pirámides implicó varias propuestas y cambios para que fuesen modelos realmente construibles.
- La geometría de la torre helicoidal resultaba en requerimientos adicionales de estabilidad y en dificultad referente al acomodo funcional de las conexiones; esto llevó un análisis detenido y una serie de cambios en conexiones.
- Dentro del desarrollo de modelado en conjunto, la dificultad principal se halló en que por medidas de la contingencia sanitaria, el equipo tuvo que trabajar a distancia mediante la coordinación virtual; para finalmente recopilar todo en un modelo maestro.

Proyecto en Números:

- 6100 toneladas de acero.
- Torre helicoidal de 100 metros de altura.
- Pilotes de 30 metros de profundidad.
- Túnel de 80 metros de longitud.

Concursantes:

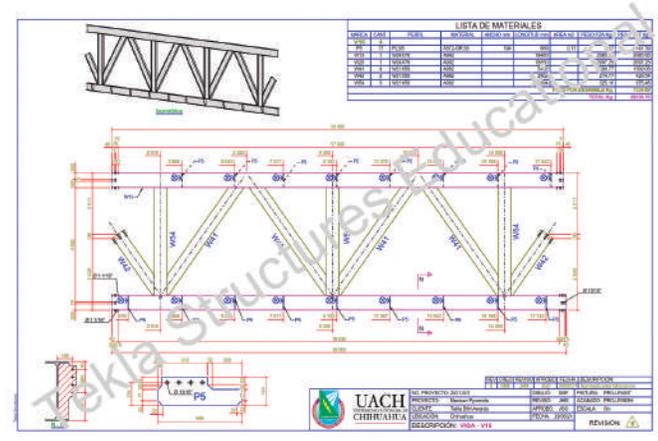
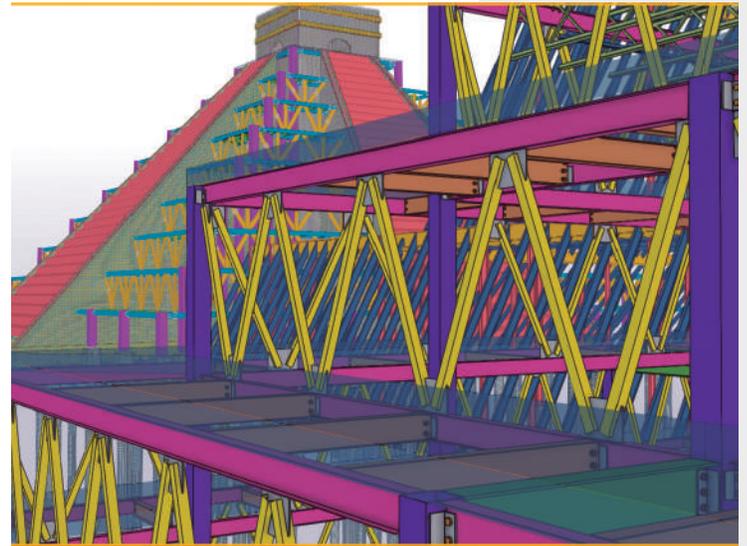
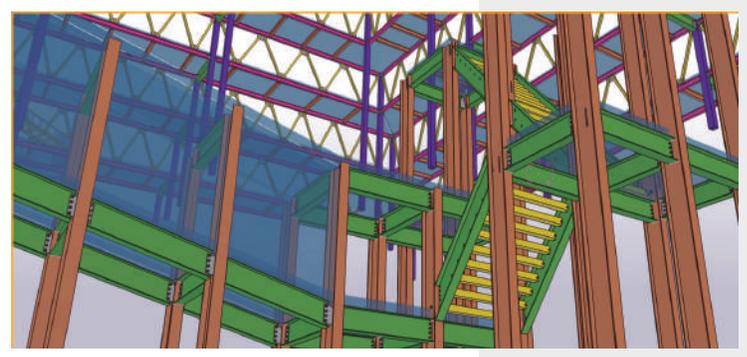
- Ana Torres
- Elliot Rodríguez
- Jaqueline Holguín
- Jesús Gómez
- José Márquez
- Sarahí Marta

Profesor:

M.I. Manuel de Jesús Rincón Camacho

Asesor del proyecto:

I.C. Alan Fernando Lerma Córdova



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

REFACCIONES PARA AUTOS, CAMIONES Y TRACTORES

REFACCIONARIA OCTAVIO VÁZQUEZ 40 ANIVERSARIO 1981-2021

Commutador (614) con 20 líneas 432.19.10

418.60.01, 418.67.82, 411.33.77 y 411.33.78

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

Tekla Structures Educativo

El **CICCH** es una institución de servicio a la sociedad

M.A. Arturo Rocha Meza
Colegio de Ingenieros Civiles de Chihuahua
 CICDECH Año 29, Núm. 181/ noviembre - diciembre

El Colegio de Ingenieros Civiles es una Asociación Civil que realiza una misión de relevancia pública derivado de su naturaleza de agremiar, actualizar y lograr la superación ética profesional de los expertos de la ingeniería civil y sus diversas especialidades (Objeto social 3, 4 y 5).

Como tal es un órgano regulador y garante de la buena práctica de la ingeniería civil que realizan sus asociados.

En el Colegio se capacita, certifica y avala a los socios que ejercen la función de Director Responsable de Obra, Director Responsable en Urbanismo, así como ingenieros corresponsables de obra en las distintas especialidades, para garantizar la práctica de la ingeniería civil de manera ética y profesional en beneficio de la comunidad chihuahuense.

En el CICCH se han realizado los estudios técnicos para implementar acciones que satisfagan necesidades de la comunidad tales como:

- 1.- Estudios sobre las fuentes de abastecimiento y suministro de agua potable para la ciudad de Chihuahua, acciones que derivaron en el proyecto de aprovechamiento de las cuencas El Sauz-Encinillas y Sacramento-Chihuahua.
- 2.- Estudio de las necesidades de la red de comunicaciones por vías terrestres del estado, el cual amplió el alcance del proyecto denominado Gran Visión.

- 3.- Estudio sobre áreas inundables y remediación de las mismas en nuestro municipio.
- 4.- Estudios técnicos para evaluar las necesidades más apremiantes de obras públicas en nuestro municipio.

A través de nuestro Centro de Actualización Profesional se realizan los cursos necesarios para adquirir el conocimiento emergente en las diversas especialidades de la ingeniería, así como las nuevas herramientas tecnológicas para el diseño, desarrollo y control de las obras de ingeniería civil que demanda la sociedad de acuerdo a los objetos sociales 9, 25 y 26:

- Perito en Instalaciones de Gas.
- Perito Corresponsable en Estructuras.
- Perito en Mecánica de Suelos y Geotecnia.
- Perito en Estudios de Impacto Ambiental.
- Perito en Protección Civil.
- Perito Responsables en Urbanismo.
- Perito en Vías Terrestres.
- Perito en Instalaciones Hidráulicas y Sanitarias.
- Sistema REVIT Diseño y Control de Obras.
- Sistema *BIM Construction*.

Periódicamente según la norma establecida, los Directores Responsables de Obra (DRO), Directores Responsables de Urbanismo (DRU) e ingenieros en general de las distintas

especialidades, deben refrendar su certificación por lo que están obligados a cursar la Actualización del Reglamento de Construcciones y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua, Reglamento de Desarrollo Sostenible para el Municipio de Chihuahua y demás leyes aplicables relacionadas con la actividad de la construcción, así como cursos de actualización y mantenimiento del conocimiento en las diversas áreas de la ingeniería.

Es de señalar que nuestro Colegio desempeña un papel muy importante en distintas comisiones y consejos ciudadanos, con una representación con voz y voto en los cuales se toman decisiones en las directrices de nuestros órganos de gobierno tanto estatales como municipales, así como en la planeación y desarrollo del futuro de nuestra entidad.

Consejos y comisiones en los que participamos:

- Consejo de Vialidad, dependiente de la Comisión Estatal de Seguridad.
- Consejo de Protección Civil tanto estatal como municipal.
- Consejo de Planeación del Municipio de Chihuahua del Instituto Municipal de Planeación.
- Comisión de Catastro Municipal.
- Comisión de Reglamento de Construcción y Normas Técnicas para el Municipio de Chihuahua.
- Comisión de Reglamento de Desarrollo Urbano Sostenible para el Municipio de Chihuahua.
- Comisión de la Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados del Estado de Chihuahua.
- Miembros del Consejo de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Chihuahua.
- Comisión Dictaminadora de DRO, dependiente de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua.
- Comisión Dictaminadora de DRU, dependiente de la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua.
- Comisión de Regidores.
- Comisión de Ecología.
- Consejo Ciudadano del Gobierno del Estado.
- Comisión del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería A.C. (CACEI).

Por otra parte, nuestro Colegio meritoriamente ha recibido reconocimientos por parte del gobierno federal, estatal y municipal por sus acciones de servicio social, entre las que se destacan:

- 1.- Premio Nacional de Solidaridad por el Operativo de Apoyo a Damnificados de la Tromba del 22 de septiembre de 1990.
- 2.- Apoyo a damnificados por inundaciones en Ojinaga en el año 2009.
- 3.- Construcción de aulas con recursos propios de nuestro Colegio:
Tres aulas en la primaria Ing. Jorge Barousse Moreno.
Tres aulas en la primaria Leona Vicario.
- 4.- Diversos peritajes ante la sospecha de daños estructurales a consecuencia de incidencias ocasionadas tanto por cuestiones naturales como accidentales como son incendios, inundaciones, entre otros, destacando los peritajes realizados por Peritos en Estructuras de este Colegio en la Ciudad de México derivado del sismo del 19 de septiembre de 2017.
- 5.- Apoyo ciudadano cuantificando el valor de las solicitudes a nuestro municipio de obras a realizar por medio del programa del Presupuesto Participativo.



6.- Apoyo a la ciudadanía de escasos recursos en la elaboración de planos catastrales para la regularización de sus predios o propiedades ante el Registro Público de la Propiedad.

Lo anteriormente expuesto da testimonio de que somos una entidad que realiza importantes aportaciones a la comunidad chihuahuense.

A todos nos beneficia pertenecer a un Colegio con reconocimiento y prestigio.

Es prioritario cuidar el prestigio para engrandecer al Colegio y de esa manera beneficiar a la sociedad y simultáneamente a todos los socios.

Este Colegio es una institución con una sólida estructura legal, administrativa, contable, fiscal y operativa; con estatutos, códigos y reglamentos; con cuerpos de gobierno que han evolucionado en el tiempo como el Consejo Directivo, Consejo Consultivo, Junta de Honor y el Consejo Normativo y de Vigilancia, con un fuerte y valioso patrimonio que incluye infraestructura, terrenos, edificios y equipos.

Ante todo, su patrimonio principal es el capital humano que se integra por los socios con su experiencia profesional y gremial.

Es necesario reconocer a los cientos de ingenieros civiles que de manera generosa han entregado parte de su vida para el engrandecimiento del Colegio buscando antes que su beneficio propio, el bien común para el gremio.

Status

EL HERALDO[®]
DE CHIHUAHUA



ESPERA EL PRÓXIMO NÚMERO



¡Suscríbete!
Recibe la mejor información

¡CONTRATA YA! **614-432-3827**
614-432-3828



En Maplasa contamos con una variedad de **servicios para mejorar sus espacios como:**



Techados de policarbonato

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



Domos especiales

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



Malla sombras

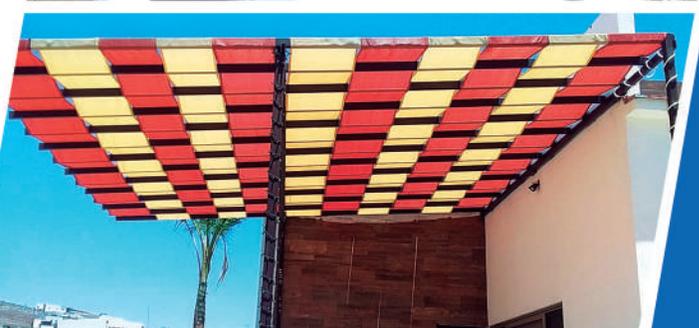
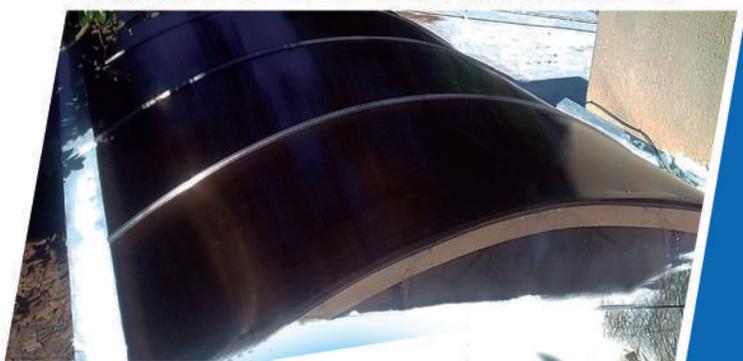
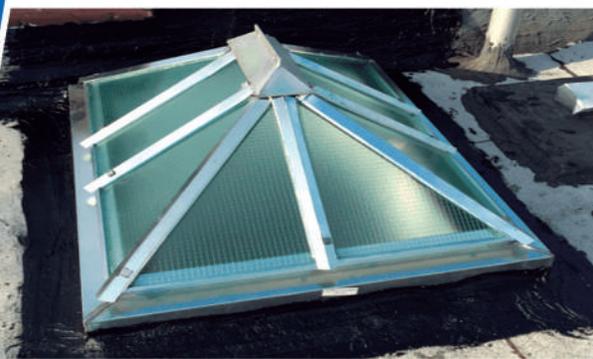
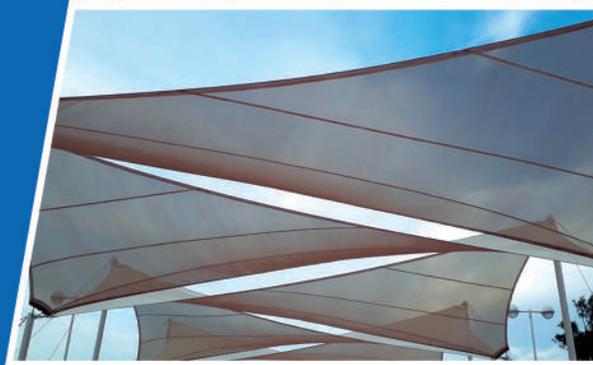
Instalamos malla sombra y la confeccionamos a la medida que necesite.

Pregunte por otros servicios o visite nuestra página maplasa.com.mx

✉ Contacto@maplasa.com

📞 (614) 410 5822

📞 (614) 410 5822



El tratamiento biológico de las aguas residuales para el reabastecimiento de fuentes de suministro de agua

(Parte I de II)

Dr. Ernesto Espino de la O
CICDECH Año 29, Núm. 181/ noviembre - diciembre

Cuando las demandas de agua exceden las disponibilidades se presentan con frecuencia conflictos sociales entre los usuarios, ante estas circunstancias es comprensible la propensión a sobreexplotar las reservas de agua existentes, una solución de corto plazo que se da, claro está, a expensas de futuras generaciones que tendrán que hacer frente a retos similares pero con menos recursos. En muchos países del mundo, México incluido, este escenario se presenta cada vez con mayor frecuencia.

Para enfrentar este reto se pueden identificar, entre otras, tres vías de acción no excluyentes:

- 1.- Incrementar las disponibilidades de agua vía el desarrollo de nuevas fuentes como es el caso, cada vez más empleado, de la desalación de agua de mar, pero esta no es una opción viable en zonas alejadas del mar como el estado de Chihuahua.
- 2.- Reducir la demanda incrementando la eficiencia en el uso del agua, particularmente en la agricultura.
- 3.- El reúso de aguas residuales tratadas, que es el tema de este artículo, en particular la aplicabilidad de los procesos biológicos de tratamiento para la recarga de fuentes actuales de suministro.

La sobreexplotación de aguas subterráneas en el estado de Chihuahua

De los 61 acuíferos que la Comisión Nacional del Agua registra en el estado de Chihuahua, 20 de ellos (incluyendo todos los que suministran agua a los principales centros urbanos del estado) están siendo sobreexplotados (Ref. 1); los caudales de sobreexplotación se muestran en la siguiente tabla y su ubicación en la Figura 1.

El caudal actual de agua suministrado en el estado de Chihuahua para abastecimiento público (Ref. 2, p. 249) es de 16 m³/s de agua, de lo que se puede estimar una generación de aguas residuales del orden de 10 a 12 m³/s; una fracción sustantiva de este caudal, no cuantificada, está ya comprometida en reúsos actuales en la agricultura, la industria y servicios públicos municipales y sólo el remanente sería teóricamente disponible para su tratamiento y reutilización en el reabastecimiento de las fuentes actuales de suministro de agua.

Acuífero	Sobreexplotación m ³ /s	Acuífero	Sobreexplotación m ³ /s
0847 Los Juncos	22.1	0801 Ascensión	3.5
0818 Laguna de Santa María	13.3	0817 Laguna de Patos	3.4
0814 Lagunas de Tarabillas	9.1	0823 Conejos - Médanos	3.2
0824 Laguna de Hormigas	8.5	0833 Valle de Juárez	2.4
0819 Laguna La Vieja	6.9	0830 Chihuahua - Sacramento	2.2
0832 Jiménez - Camargo	6.1	0813 Laguna Tres Castillos	2.0
0831 Meoqui - Delicias	5.2	0807 El Sauz - Encinillas	1.9
0804 Buenaventura	4.8	0849 Llano de Gigantes	1.6
0803 Baja Babicora	4.4	0836 Aldama - San Diego	1.5
0821 Flores Magón-Villa Ahumada	3.8	0808 Janos	1.4

Tabla 1.



Figura 1.- Principales acuíferos sobreexplotados del estado de Chihuahua.

El tratamiento biológico de las aguas residuales

Desde hace muchos años la tecnología de tratamiento posibilita la remoción de contaminantes en el agua residual a los niveles de calidad requeridos por las normas de agua potable para su reutilización en el reaprovisionamiento de fuentes superficiales y subterráneas de abastecimiento público de agua. Una breve revisión de los principios básicos del tratamiento biológico, necesariamente esquemática y simplificada, permitirá apreciar mejor, especialmente para los no-especialistas en tratamiento de agua, las bondades y limitaciones del tratamiento y para ello una comparación con los procesos ampliamente conocidos de una típica planta industrial puede ser de gran ayuda como se muestra en los dos croquis de la Figura 2.

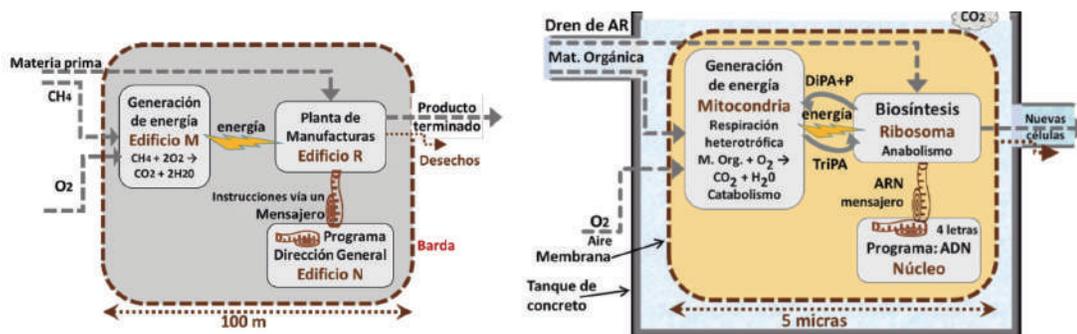


Figura 2.- Similitud de funciones en una fábrica y un microorganismo en un reactor de lodos activados.

En una fábrica típica se pueden distinguir tres unidades funcionales

- 1.- La unidad de manufacturas, edificio "R".
- 2.- La planta de energía, edificio "M".
- 3.- La dirección general con la información e instrucciones necesarias para la unidad de manufactura en el edificio "N".

La manufactura requiere de tres insumos

- 1.- La materia prima que le llega del exterior.
- 2.- La energía para operar que le llega del edificio "M". La planta de energía oxida químicamente el combustible y libera la energía, requiere del oxígeno molecular que toma del aire.
- 3.- Las instrucciones para la manufactura de los productos de la fábrica que le llegan del edificio "N" vía un mensajero que lleva las instrucciones.

En un reactor biológico la remoción de los contaminantes tiene lugar vía la actividad de los microorganismos presentes en el reactor en los que se pueden distinguir tres unidades funcionales

- 1.- La unidad de biosíntesis de nuevas células llamada Ribosoma.
- 2.- La unidad generadora de energía llamada Mitocondria.
- 3.- La unidad donde se guarda la información necesaria para la biosíntesis de nuevas células llamada Núcleo. La información se guarda en el ADN.

La biosíntesis requiere de tres insumos

- 1.- La "materia prima", en este caso una fracción de la materia orgánica que llega al reactor en las aguas residuales.
- 2.- La energía necesaria para la biosíntesis que se genera por la biooxidación de la materia orgánica que llega al reactor en las aguas residuales. La energía se transfiere vía una ligadura química en el TFA que, al transferir la energía se convierte en DFA y un PO₄, mismos que regresan a la Mitocondria para repetir el proceso.
- 3.- La información genética que viaja del Núcleo al Ribosoma y llega vía el ácido ribonucleico mensajero (mARN). En la medida en que transfiere la información se desintegra y sus componentes quedan disponibles para transmitir más información.

En resumen: una fracción de los contaminantes orgánicos que llegan al reactor se convierten en bióxido de carbono y agua mientras que otra fracción se convierte en nuevas células, llamadas biosólidos, que se separan del efluente por gravimetría o por medios mecánicos. Para el buen funcionamiento del reactor es indispensable un suministro continuo y suficiente de oxígeno en forma de inyección de aire al reactor, así como mantener en el reactor las condiciones físicas y químicas idóneas para la supervivencia de los microorganismos, tales como temperatura, pH y ausencia de compuestos tóxicos como fenoles, metales pesados, cianuros y otros compuestos orgánicos tóxicos para los microorganismos.

De la descripción anterior cuatro conclusiones son evidentes:

- 1.- El proceso no requiere de productos químicos cuando se tratan aguas residuales municipales.
- 2.- Si el proceso está debidamente instrumentado los requerimientos de mano de obra son mínimos.
- 3.- Autonomía energética: la única energía externa que requiere el proceso es para la inyección de aire al reactor y esta energía se puede obtener del proceso de estabilización biológica anaeróbica de los biosólidos.
- 4.- No hay subproductos tóxicos ni ambientalmente objetables.

Referencias:

CONAGUA, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Información Geográfica del Agua, Disponibilidad Media Anual de Aguas Subterráneas, DOF 17/09/2020, <https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/chihuahua/chihuahua.html>, <https://www.arcgis.com/apps/instant/interactivelegend/index.html?appid=c253abd1c3374cc0afa63cca3fb7f01f>
 Estadísticas del Agua en México, edición 2018. Comisión Nacional del Agua, http://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/EAM_2018.pdf



BLINDAJE PARA SALAS DE RAYOS " X "
SUPERVISIÓN, ASESORÍA Y VENTA

- Blindajes: con aplanados de barita (Certificado de laboratorio) y láminas de plomo.
- Fabricación e instalación de marcos metálicos y puertas de madera con plomo.
- Cristales y acrílicos con plomo para @ de 100 a 150 kvp.
- Losetas vinílicas conductivas, cortinas antibacterianas y accesorios para hospitales.
- Elaboración de memorias analíticas, autorizadas por la Secretaría de Salud.
- CUMPLIMOS CON LA NOM 229 SSA1 2002 DE LA SECRETARÍA DE SALUD

GRUPO TÉCNICO EN CONSTRUCCIÓN CAUSA S.A. DE C.V.

Celular: (614) 4 88-0977

caysa92@prodigy.net.mx I.C. EFRÉN L. CABALLERO M.



Excelente para colocar recubrimientos que requieren alto desempeño y tráfico intenso, como: Centros Comerciales, Albergas, Cocheras o Fachadas.

 **niasa**[®]
Entre tú y tu obra



Adhesivo Piso Sobre Piso para uso Industrial o Comercial

niasa.com.mx



 hebel

ADQUIERE CON NOSOTROS **CONCRETO CELULAR AUTOCLAVEADO**

**MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN QUE
CUENTA CON BENEFICIOS COMO:**



Protección contra el fuego



Protección contra el calor y frío



Protección contra humedad



Aislamiento Acústico



Ecológico-Sustentable

Servicio post-venta incluye soporte técnico durante el proceso de instalación de los productos  hebel

ventas@etermica.mx

Calle 26 #3003, Col. Pacífico

 Hebel / Energía Térmica Sustentable S.A. de C.V.
Teléfono (614) 415-0707 y (614) 415-0700

DAMOS SEGUIMIENTO A CADA PASO DE SUS PROYECTOS:

SERVICIO DE
VOLUMETRÍAS

SERVICIO DE
INGENIERÍAS

SERVICIO DE CAPACITACIÓN TÉCNICA EN
EL USO DE PRODUCTOS HEBEL

BRINDAMOS SOPORTE TÉCNICO DESDE EL ANTEPROYECTO.

CONTAMOS CON
SERVICIO 360°

CORPORATIVO DE PROTECCIÓN, SEGURIDAD PRIVADA Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS, S.A. DE C.V.



¿Tienes necesidad de **vigilancia** y **protección**?

“Somos la solución”



Industrial Comercial Residencial Gobierno Hospitales Maquiladora Eventos especiales

MATRIZ CHIHUAHUA
Privada de Revilla No. 4607-B
Col. Cuarteles C.P. 31020 Chihuahua, Chih.
Tels. (614) 411.2929 / 411.7376
info@coprose.com.mx

SUC. CD. JUÁREZ
Madereros No. 2319,
Col. Agustín Melgar, Cd. Juárez, Chih. C.P. 26060
Tels. (656) 612.1040
adminjuarez@coprose.com.mx

SUC. COAHUILA
Av. Industrial No. 602, L64,
Col. Vista Hermosa, C.P. 26060
Tels. (878) 143.8521

SUC. SINALOA
Av. de los artistas No. 4914
Pte. Fracc. Portalegre, C.P. 80058, Culiacán, Sin.
Tels. (614) 411.2929

NUEVO LEÓN
Calle Dr. José Ma. Coss 211-A, Col. Centro,
Monterrey, Nuevo León.
Tels. (614) 160-73-15

SUC. SONORA
Calle Bernardo Reyes No. 261-a,
Col. Balderrama
Tels. (878) 143.8522

SUC. BAJA CALIFORNIA NORTE
Calzada de Independencia S/N, Local H16, Interior
Plaza Fiesta, Centro cívico, Mexicali, B.C., C.P. 21000
Tels. (661) 143.9735

SUC. DURANGO
Av. Victoria 530, Local 6, Col. Centro,
Gómez Palacio, Durango, C.P. 35000
Tels. (871) 126.0903

SUC. SAN LUIS POTOSÍ
Calle Guillermo Prieto No. 411, Barrio
San Sebastián, C.P. 78340, San Luis Potosí, SLP
Tels. (614) 197.1604

Anúnciate aquí tu empresa al alcance

Vende tu servicio o producto y **asegura su difusión** por este medio



creativos@roodcomunicacion.com
(614) 413 97 79
(614) 429 93 52

TU PREDIAL

TRABAJA Y DA RESULTADOS



80%

DESCUENTOS RECARGOS

Vigencia hasta el 31 de diciembre

¡Aprovecha!

**NOVIEMBRE
Y DICIEMBRE**

Personas físicas y morales

- **MÁS ALUMBRADO**
- **CALLES MÁS LIMPIAS**

¡Y más seguridad para ti y tu familia!

Evita filas y paga en línea:

municipiochihuahua.gob.mx    

Meses sin intereses con tarjetas participantes.



TU CONTRIBUCIÓN

¡NOS HACE MÁS COMPETITIVOS!

Ventajas de rentar maquinaria para la construcción



En un mundo tan cambiante como el de hoy, es indispensable estar a la vanguardia y ofrecer soluciones idóneas para nuestros clientes que además de que se adapten a sus necesidades, provean soluciones de calidad en tiempo y forma.

Si hablamos de la industria de la construcción, sabemos que es indispensable el uso de la maquinaria para lograr aumentar la productividad. El utilizar la maquinaria idónea, provee un producto y/o servicio de calidad.

Sin embargo, en ocasiones no es posible contar con maquinaria propia para ejecutar las actividades necesarias por varias razones, tales como:

- Falta de capital para la adquisición del tipo de maquinaria requerida.
- Análisis costo-beneficio con relación al precio del equipo y el tiempo que éste se ocupará.
- Costos operativos para considerar al tener maquinaria para la construcción, tales como mantenimiento, espacio, entre otros.
- Poseer un activo que se deprecia en la medida que pasa el tiempo.

El arrendamiento de maquinaria para la construcción tiene **múltiples ventajas** como las que enlistamos a continuación:

- Beneficios financieros: se utiliza el capital de la empresa para la consecución de sus objetivos principales, ya que el utilizar el capital para comprar maquinaria para la construcción, limita la liquidez en otras áreas.
- Beneficios fiscales: cuentas con un ahorro en impuestos ya que el gasto en alquiler de éstos equipos es deducible.
- Mantenimiento: evita el que tengas que realizarle mantenimiento preventivo.
- Almacenamiento: será innecesario el que cuentas con espacio disponible para resguardar maquinaria que sólo utilizarás por un periodo específico de tiempo.
- Traslados: la empresa encargada del arrendamiento será la responsable de contar con un área de logística para realizar los traslados de la maquinaria, cumpliendo con los estándares de seguridad requeridos.
- Prueba de maquinaria previo a la compra: el arrendamiento de maquinaria te permite probar el equipo para obtener la experiencia necesaria antes de adquirirla en caso de que así lo requieras.

En **Visión Corporativa Industrial** te ofrecemos arrendamiento de una amplia gama de maquinaria para la construcción con planes muy atractivos de renta que se ajusten a tus necesidades.

Algunos de los equipos con los que contamos son:

- Brazos articulados (32/40/45/50/60 y 85 pies).
- Carretillas motorizadas.
- Compactadores.
- Compresores (180/210 y 375 libras).
- Dompes.
- Limpiadores de piso.
- Mini cargadores.
- Montacargas (4,000/5,000/5,500 y 10,000 libras).
- Montacargas telescópico (8,000/9,000/10,000 y 12,000 libras).
- Motoconformadoras.
- Plantas de luz (58 y 85 KVA).
- Plataformas unipersonales.
- Plataformas de tijera (19/20/26/32 y 40 pies).
- Retroexcavadoras.
- Torres de luz.
- Zanjadoras.

vicisa.com.mx

614 440 3382
614 440 3383
614 440 3384

recursoshumanos@vicisa.com

Retorno Mario Vargas Llosa #102,
Complejo Industrial Chihuahua,
C.P. 31136, Chihuahua, Chih.

¡Contáctanos para más **información!**