

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

AÑO **53** DESDE 1963

EN

Julio 2016
Volumen 6
Número 4

CONCRETO

WWW.REVISTACYT.COM.MX



PORTADA

**Responsabilidad, la clave
de la edificación sustentable**



\$60.00

ISSN 0187-7895

Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A.C.

CALENDARIO DE CURSOS, SEMINARIOS Y CERTIFICACIONES 2016

JULIO	6	Diseño y construcción de pisos industriales	8 Hrs.
	14 y 15	Supervisor especializado en obras de concreto	16 Hrs.
	20	Evaluación de pavimentos de concreto	8 Hrs.
	29	Técnico para pruebas al concreto en la obra. Grado I	8 Hrs.
AGOSTO	5	Aditivos químicos para concreto	8 Hrs.
	10	Técnico en pruebas de agregados	8 Hrs.
	17 y 18	Cimbras para concreto lanzado	16 Hrs.
	23	Examen ACI Supervisor especializado de obras de concreto	4 Hrs.
	26	Reparación, rehabilitación y conservación de pavimentos de concreto	8 Hrs.
	29 y 30	Aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayo	16 Hrs.
SEPTIEMBRE	5 y 6	Estimación de la incertidumbre en métodos de pruebas en el sector de la construcción	16 Hrs.
	7	Pruebas físicas de cemento	8 Hrs.
	9	Diseño de pavimentos de concreto	8 Hrs.
	29 y 30	Acabador de concreto lanzado	16 Hrs.
OCTUBRE	6	Seguridad en las obras	8 Hrs.
	13	Técnico en prueba de resistencia	8 Hrs.
	17, 18 y 19	Pruebas de concreto lanzado	24 Hrs.
	28	Construcción de pavimentos	8 Hrs.
NOVIEMBRE	4	Técnico para pruebas al concreto en obra. Grado I	8 Hrs.
	7 y 8	Formación de auditores internos Norma ISO 19011-2011 con enfoque a la Norma NMX 17025-IMNC 2006	16 Hrs.
	11	Evaluación de pavimentos de concreto	8 Hrs.
	24 y 25	Lanzador de concreto	16 Hrs.
DICIEMBRE	29	Administración de obras	8 Hrs.
	1	Reparación, rehabilitación y conservación de pavimentos de concreto	8 Hrs.
	2	Tecnología del concreto	8 Hrs.

CONTACTO

Verónica Andrade Lechuga
Tel. (55) 5322 5740 Ext. 230
vandrade@mail.imcyc.com

Lic. Adriana Villeda
Tel. (55) 5322 5740 Ext. 216
avilleda@mail.imcyc.com

Lic. Carlos Hernández
Tel. (55) 5322 5740 Ext. 212
chernandez@mail.imcyc.com

SOMOS MÁS DE LO QUE IMAGINAS



DESCUBRE NUESTROS AUXILIARES Y ADITIVOS
PARA CONCRETO QUE MEJORAN SU DESEMPEÑO
PARA SOPORTAR CONDICIONES EXTREMAS



AUXILIARES Y ADITIVOS
PARA CONCRETO

CONOCE NUESTRAS 7 LÍNEAS Y DESCUBRE TODO
LO QUE PUEDES HACER CON ELLAS



fester.com.mx
01 800 FESTER 7 (337837 7)

GROUTS Y
ANCLAJES

TRATAMIENTOS
PARA SUPERFICIES

REPARADORES

IMPERMEABILIZANTES

SELLADORES
Y RESANADORES

ADHESIVOS PARA
CONCRETO

Concreto: durabilidad y sustentabilidad

A

l hablar de edificaciones sustentables, a veces se consideran tan solo temas ambientales, sin embargo el término involucra aspectos sociales, institucionales y económicos. Una edificación es sustentable cuando reduce sus impactos negativos en el ambiente desde el diseño, construcción, operación, mantenimiento, renovación y en algunos casos su demolición.

Actualmente la industria de la construcción esta viviendo un importante transformación en todo el mundo e incluye un tema de iniciativa y responsabilidad social. A grandes rasgos, la sección de PORTADA describe un panorama general de lo que implica ser sustentable y las adecuaciones que deben darse para llevar a cabo desarrollos urbanos y ciudades modernas con responsabilidad, calidad y durabilidad. En la sección POSIBILIDADES se describen grandes proyectos como son: Eco-Puente una posibilidad hacia lo verde; The Edge el edificio más verde; Vivienda multifamiliar sustentable y las estaciones del año en un solo edificio. Los cuales se han llevado a cabo en diferentes partes del mundo, apoyando la iniciativa de construcción sustentable mencionando también el impacto y éxito ante la sociedad.

La relevancia de este tema, ha permitido la implementación de un ranking internacional donde se reconoce a las construcciones el esfuerzo y compromiso de realizar obras de calidad y futuristas. De ahí la certificación LEED y sus principales características descritas por el Ing. Cesar Ulises Treviño, Director General de Bioconstrucción y Energía Alternativa, en la sección de VOZ DEL EXPERTO. Como ya se mencionó, el tema de la sustentabilidad no es específico de una ciudad o país. El tema es de importancia mundial. En la sección de INGENIERIA, se habla del nuevo Puente de los Cuatro Vientos, que se realizará en España. No solo será un puente estructural, sino también estético y sustentable. Similar tendencia se puede encontrar en INTERNACIONAL, donde ciudades de vanguardia como Singapur, y su obra Parkroyal, son un claro ejemplo de la "selva en las alturas", inspirado en los jardines colgantes de Babilonia.

Y para no quedarnos atrás, la ciudad de México, gran muestra de cambio e innovación, implementa en el desarrollo de sus proyectos de construcción el tema de la sustentabilidad y calidad. El Ing. Edgar Oswaldo Tungüi Rodríguez, Secretario de Obras y Servicios de la Ciudad de México, entrevistado de la sección QUIEN Y DÓNDE nos demuestra que su experiencia y juventud se han acoplado para darle un gran impulso al sector de la construcción. Nuevos proyectos y convenios con IMCYC culminarán esta gran etapa de cambios en el reglamento de la construcción de la Ciudad de México, con objetivo de contar con asesoría especializada, capacitación continua, y de esta manera conocer de cerca los grandes avances tecnológicos para su aplicación en la ciudad y continuar a la vanguardia de la ingeniería. El mundo ha sufrido cambios graves, efecto de la inconciencia del ser humano, es por ello que construir sustentablemente no es actualmente una opción, sino más bien una necesidad.

Los Editores



CONCRETOS FORTALEZA

La División Concretos de Fortaleza cuenta con 4 plantas de concreto, tres ubicadas en La Ciudad de México y una en el Proyecto Tula 3000.

La capacidad instalada es de 40,000 m³ mensuales; sin embargo, la capacidad de suministro es del orden de los 25,000 m³. Cuenta con una flota moderna de 45 camiones, todos equipados con GPS y conectados al despacho central para tener una mayor eficiencia en el servicio al cliente; además, los camiones tienen una serie de equipamientos que lo hacen amigable con la sociedad otorgando un margen de seguridad a ciclistas, motociclistas y automovilistas en general.

La empresa se distingue por contar con tecnología de punta, un solo punto de atención al cliente, próximamente el cliente podrá monitorear sus pedidos y suministro de concreto a través de una app desde su teléfono, incluso hasta fincar sus pedidos desde esta herramienta.

Concretos Fortaleza no solo se enfoca en cuidar la atención al cliente, es amigable con el medio ambiente desde la fabricación del concreto hasta cuidar los recorridos a obra lo que redundará en un menor consumo de combustible y menor emisión de contaminantes.

Actualmente cuenta con una plantilla de 65 personas, el volumen per cápita es por encima a los 3500 m³.

Concretos Fortaleza inició operaciones el 1 de octubre del 2014 bajo la dirección de Pedro Mora quien cuenta con un equipo humano, fortalecido y comprometido con el crecimiento de la empresa.

Con el firme compromiso que tiene **Elementia** con el mercado, se tiene proyectado la expansión de concretos con dos plantas más y cerrar el año 2016 con un total de 6 plantas ubicadas estratégicamente para satisfacer la demanda de sus clientes, lo que implica mayor adquisición de equipos, infraestructura y por supuesto, el crecimiento profesional para nuestra gente. Todo lo anterior, con el objetivo de fortalecer la relación con nuestros clientes y apoyar el crecimiento de **Cementos Fortaleza**.



¡De esto estamos hechos!



2 EDITORIAL

6 BUZÓN

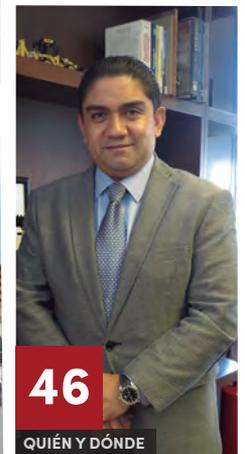
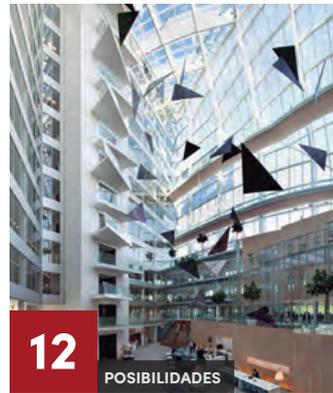
8 NOTICIAS

- ACI: Reconociendo a las mentes brillantes.
- México, cemento emisor de luz.
- Nuevo centro de tránsito en San Francisco.
- El puente más largo de Colombia.
- Se amplía fecha para candidatos al premio de ingeniería de la CDMX.
- Negocios Concretos; un servicio logístico.

11 ESPECIAL
La sustentabilidad en la construcción.

12 POSIBILIDADES

- Eco-puente una posibilidad hacia lo verde.
- The Edge.
- Vivienda multifamiliar sustentable.
- Las estaciones del año en un sólo edificio.



16 **PORTADA**
Responsabilidad, la clave de la edificación sustentable





- 24 VOZ DEL EXPERTO**
Edificaciones sustentables: Construyendo un México verde.
- 26 INGENIERÍA**
Puente de los Cuatro Vientos: Ejemplo singular del concreto translúcido.
- 32 INTERNACIONAL**
Parkroyal en Singapur: Una selva en las alturas.
- 36 ARQUITECTURA**
Milán: La ciudad que recibió un arcoíris de regalo.
- 42 ESTADOS**
Fundación Casa Wabi: Un guiño con la estética de la costa de Oaxaca.
- 46 QUIÉN Y DÓNDE**
Satisfacer las necesidades de la gente, mi pasión: Ing. Edgar O. Tungüí Rodríguez.
- 51 CONCRETON**
Páneles para uso estructural
Norma mexicana: NMX-C-111-ONNCCE-2014
- 56 PUNTO DE FUGA**
Del basurero a la mezcla.

 buzon@mail.imcyc.com

 /Cyt imcyc

 @Cement_concrete



Escanee el código para ver más exclusivo en nuestro portal.

Cómo usar el Código QR
La inclusión de software que lee Códigos QR en tel móviles, ha permitido nuevos usos orientados al comodidades como el dejar de tener que introducir direcciones y los URLs se están volviendo cada vez Algunas de las aplicaciones lectoras de estos códigos entre otros. Lo invitamos a descargar alguna de darle seguimiento a nuestros artículos en nuestro



INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y DE
CONCRETO A.C.

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente

Lic. Miguel Garza Zambrano

Vicepresidentes

Lic. Pedro Carranza Andresen

Ing. Daniel Méndez de la Peña

Ing. José Torres Alemany

IMCYC

Director General

Ing. Roberto Uribe Afif

Gerencia Administrativa

MA. Rodrigo Vega Valenzuela

Gerencia de Difusión y Enseñanza

MA. Soledad Moliné Venanzi

Gerencia Técnica

Ing. Mario Alberto Hernández Hernández

REVISTA CYT

Editor

MA. Soledad Moliné Venanzi

smoline@imcyc.com

Arte y Diseño

D.G. Norma A. Luna

nluna@imcyc.com

Colaboradores

Enrique Chao, Juan Fernando González,

Raquel Ochoa, Adriana Valdés

Comercialización

Veronica Andrade Lechuga

(55) 5322 5742

vandrade@imcyc.com

Lic. Adriana Villeda

(55) 5322 5751

avilleda@imcyc.com

Lic. Carlos Hernández

(55) 5322 5752

chernandez@imcyc.com



Circulación Certificada por:
PricewaterhouseCoopers México

PNMI-Registro ante el Padrón Nacional
de Medios Impresos, Segob.

» Comentarios

"C y T me parece absolutamente excelente. Considero que este tipo de publicaciones es de gran ayuda para el sector de la construcción. Me gustaría ampliaran la cantidad de hojas de la revista".

Ing. Israel Medina Solís

"Es la tercera vez que recibo la revista y quiero primero felicitar al grupo editor por su gran esfuerzo. El tema en la sección PORTADA de Mayo es un tema fundamental para el futuro de la construcción en nuestro país. Muchas felicidades".

M. en C. José Luis Barragán Z.

"En nuestra empresa se han suscitado varios problemas técnicos y gracias a sus ANUNCIOS de promoción, hemos contactado a varias empresas para solicitar su asesoría".

Karina Sánchez Mondragón

"En lo personal, considero que algunos de los temas que publican son de gran relevancia para el medio y pudieran extenderse y de esta forma, generar mayor conocimiento sobre el tema. Gracias por su gran trabajo mes a mes, es un excelente medio de actualización".

Ing. Cesar Freitas J.

RESPUESTA

Agradecemos a todos ustedes sus amables palabras que sirven de motivación y aliento para seguir creando una revista de actualidad, calidad y que ofrezca a todos nuestros lectores información de interés y novedad.

➤ Recibimos sus comentarios a este correo: smoline@mail.imcyc.com

IMCyc ES MIEMBRO DE:

 Asociación Nacional de Estudiantes de Ingeniería Civil	 Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería	 Cámara Nacional de la Industria de Desarrollo y Promoción de Vivienda	 Fédération Internationale de la Précontrainte	 Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S. C.
 American Concrete Institute	 Asociación Nacional de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción, A.C.	 CEMEX S.A.B. de C.V.	 Federación Interamericana del Cemento	 Precast/Prestressed Concrete Institute
 American Concrete Institute Sección Centro y Sur de México	 Asociación Nacional de Compañías de Supervisión, A.C.	 Colegio de Ingenieros Civiles de México	 Formación e Investigación en Infraestructura para el Desarrollo de México, A.C.	 Post-Tensioning Institute
 American Concrete Institute Sección Noroeste de México A.C.	 Asociación Nacional de Industriales del Prefuerzo y la Prefabricación	 Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción	 Gobierno de DF	 Secretaría de Comunicaciones y Transportes
 American Concrete Pavement Association	 Asociación Nacional de Industriales del Prefuerzo y la Prefabricación	 Comisión Nacional del Agua	 Grupo Cementos de Chihuahua	 Secretaría de Obras y Servicios
 Asociación Mexicana de Concretos Independientes, A.C.	 Asociación Nacional de Industriales de Vigueta Pretensada, A.C.	 Comisión Nacional de Vivienda	 HOLCIM México S.A. de C.V.	 Sociedad Mexicana de Ingeniería Estructural, A.C.
 Asociación Mexicana de la Industria del Concreto Premezclado, A.C.	 Asociación de Fabricantes de Tubos de Concreto, A.C.	 Corporación Moctezuma	 Instituto Mexicano del Edificio Inteligente, A.C.	 Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica
 Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres, A.C.	 Cámara Nacional del Cemento	 Federación Mexicana de Colegios de Ingenieros Civiles, A.C.	 Instituto Tecnológico de la Construcción	 Sociedad Mexicana de Ingeniería Sísmica
		 Fundación de la Industria de la Construcción	 Cementos Fortaleza	

ESTA REVISTA SE IMPRIME EN PAPEL SUSTENTABLE



»» ¿Sabías qué... MasterSeal® 583

Es un impermeabilizante cementicio que brinda soluciones para diferentes sustratos como concreto y mampostería, proporcionando un acabado liso?

Usos recomendados:

- Verticales
- Cimentaciones
- Cisternas
- Albercas, entre muchos otros



ACI: Reconociendo a las mentes brillantes



El American Concrete Institute reconoce a los miembros honorarios por su gran trayectoria, los grandes logros a lo largo de su vida y sus contribuciones.

Así mismo reconoce su gran interés en el tema de la industria del concreto en todo el mundo.

Con especial reconocimiento, el ACI mencionó a más de 60 distinguidas personalidades; miembros honorarios, miembros con 50 años de trayectoria y becarios, entre los cuales se encontraba nuestro estimado amigo, el Ing. Genaro L. Salinas consultor de las construcciones de concreto en El Paso, Texas y el Ing. Alejandro Durán Herrera, mexicano de

gran trayectoria, destacado por su servicio en el desarrollo, soporte, administración y promoción de programas de Certificación y una constante y entusiasta participación en el desarrollo de las nuevas generaciones.

El Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto agradece y reconoce la gran labor, apoyo y colaboración para que México siga siendo un país de exigencia en el tema de la industria de la construcción. **C**



México, cemento emisor de luz



Tras una larga investigación, el D. en C. José Carlos Rubio, de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, a desarrollado

un cemento fosforescente, que tiene como capacidad esencial emitir luz con una duración de hasta por 12 horas. Considerado en la industria de la construcción como un material pasivo, con características como aglomerante y adhesivo y generalmente estructural, Rubio se dio a la tarea de dar al cemento blanco la capacidad y la funcionalidad de generar energía y, específicamente, dar luz.

Tras sus investigaciones, decidió que su principal objetivo era dar al concreto cierta capacidad de absorber luz y esa característica se obtiene mediante un proceso de policondensación de materias primas. "Una vez que el material se carga por un periodo de 10 a 12 horas tiene la posibilidad de emitir luz, comenzando con una luz intensa que luego va disminuyendo gradualmente por periodos de 8 a 12 horas, dependiendo de la calidad del material y de la intensidad de carga", apuntó. **C**



Nuevo centro de tránsito en San Francisco

La ciudad de San Francisco embellece su terminal de tranvía con un nuevo centro de tránsito, el cual conectará con múltiples sistemas de transporte incluyendo el tránsito de la CA, BART, Caltrain, Golden Gate Transit, Galgo, Muni, Sam Trans, WestCAT Lynx, Amtrak, Paratransporte y el futuro tren de alta velocidad que transportará pasajeros desde San Francisco a Los Angeles en 2 horas y media. El centro de tránsito de cinco pisos – que consta de dos plantas subterráneas y tres por encima del suelo – proporcionará enlaces a ocho condados del norte de California, incluyendo San Francisco, San Mateo, Sonoma, Napa, Marin, Santa Clara, Contra Costa y Alameda. Cubre 5.4 acres e incluye una rampa de autobús.

El nuevo centro tendrá un costo de \$ 4.5 mil millones de dólares, incluye un nuevo barrio de viviendas y de negocios orientado al tránsito. Teniendo en cuenta la magnitud del

proyecto, el centro ya está siendo mencionado por algunos como "la Gran Estación

Central de Occidente". La finalización de la Fase I, que incluye el nuevo centro de tránsito, se prevé para finales de 2017 y estará ubicado al sur de la calle Misión, que se extiende desde la 2ª. calle a la calle Beale. Está diseñado como un centro regional de transporte y abarca más de 1 millón de metros cuadrados. Se incluirá un parque público en la azotea que incluye un anfiteatro al aire libre, jardines, una pista para correr media milla, espacio de juegos en áreas abiertas, restaurante y cafetería. También contará con puentes peatonales que conectan el parque de la azotea del centro de tránsito a la evolución de los alrededores y zonas comerciales. **C**



El puente más largo de Colombia

Cementos de México (CEMEX), desarrolló y suministro la totalidad del concreto especializado para la realización del puente más largo de Colombia, uno de los proyectos más importantes del país en los últimos años y parte clave de cuatro nuevas vías sustitutivas para beneficio de la movilidad en el departamento de Huila.

El concreto premezclado requerido para el desarrollo de estas vías fue de

aproximadamente 37,000 metros cúbicos hecho a la medida, y vigas de concreto prefabricadas. Estas cuatro vías de 13 kilómetros de longitud, cuentan con nueve puentes que cubren terreno montañoso, así como el Río Magdalena, en una zona caracterizada por el clima tropical, con altas temperaturas todo el año.

La empresa Cemex con su conocimiento y experiencia tomó la decisión de realizar el nuevo concreto premezclado, al darse cuenta que un concreto premezclado básico no sería suficiente para este proyecto y era mejor una solución especializada. Ante esto, la compañía comenzó con varias pruebas para desarrollar un concreto de alta resistencia capaz de soportar cargas fuertes y los efectos del Río Magdalena. Debido al reto del proyecto, se ha hecho merecedor a una postulación al Premio Obras CEMEX en Colombia. **C**





Se amplía fecha para candidatos al premio de ingeniería de la CDMX

El Gobierno de la Ciudad de México, a través de la Secretaría de Obras y Servicios (SOBSE) y del Sistema de Transporte Colectivo (STC) Metro, informa que la convocatoria para el Premio de Ingeniería Ciudad de México 2016 se amplió 10 días más.

A través de la Gaceta Oficial de la Ciudad de México, las dependencias detallaron que, una vez recibida la documentación, el jurado tendrá 15 días naturales para deliberar. El Secretario de Obras y Servicios: Edgar Tungüí Rodríguez, precisó que el ganador será notificado el próximo 1 de julio, en el marco del Día Nacional del Ingeniero. Destacó que este premio es para reconocer el talento de las y los ingenieros cuya labor haya contribuido al desarrollo de la Ciudad de México, en beneficio de sus habitantes. “La ampliación de la convocatoria obedece al interés que han demostrado los profesionistas, colegios y estudiosos del gremio, quienes celebraron esta

condecoración, la que reconoce su trabajo y logros por la Ciudad”, afirmó Tungüí Rodríguez.

El pasado 18 de mayo se presentó al jurado que evaluará cada una de las propuestas al Premio de Ingeniería Ciudad de México 2016. Los integrantes son: los doctores Raúl Talán Ramírez, quien ocupa la Dirección General del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE); Sergio Alcocer Martínez de Castro, Presidente de la Academia de Ingeniería de México; y David Jaramillo Vigueras, Director del Centro de Investigación e Innovación Tecnológica (CIITEC) del IPN. **C**



Negocios Concretos; un servicio logístico

Servicios Logísticos nace bajo la premisa de aprovechar la infraestructura actual que tiene Cemex para proveer servicios a terceros. En almacenaje, fletes, maniobras, etc., incluso consultoría en temas de desarrollo en redes de distribución. “Se trata prácticamente de replicar lo que hacemos en la gestión de nuestros negocios principales y llevarlo hacia los terceros”, comenta en entrevista con Roberto Pongutá, Vicepresidente de Logística de Cemex en México.

Aualmente Cemex activa 65 millones de toneladas de cemento, materia prima, coque y agregados alrededor del territorio nacional.

Hace más de una década la empresa mexicana se percató de que su infraestructura contaba con una capacidad superior a las

actividades logísticas internas que realizaba. Ante esta situación, decidió crear una unidad de negocio proveedora de servicios logísticos para otras empresas instaladas en el país, con cobertura nacional y con la finalidad de generar más ingreso para la compañía con la venta de estos servicios a terceros.

Cemex aprovecha sus activos actuales para apalancar el negocio de Servicios Logísticos. Actualmente cuenta con 80 centros de distribución – 54 de ellos con espuelas de

ferrocarril, cuatro mil 200 carros de ferrocarril, remolcadores, locomotoras, nueve terminales marítimas, cuatro barcos y, además, 16 bases de autotransporte a la que suma su red cuatro mil 500 transportistas terceros para realizar fletes nacionales o locales. **C**



LA SUSTENTABILIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

Por: Octavio Nicolás García Silva
Gerente de Vivienda y Edificación Sustentable, BASF.

Para BASF **Construcción Sostenible** es: ayudar en la industria de la construcción de forma significativa, obteniendo beneficios medibles y positivos en lo que esta industria genera en: emisiones de CO², ahorro de energía y de agua, uso de materiales, mano de obra, salud y seguridad ocupacional durante el ciclo de vida de una estructura y/o edificación.

Hoy en día, la División de construcción, cumple con estrategias de Desarrollo Sustentable o Desarrollo Sostenible (éste último debe ser el término correcto, sin embargo, por influencia de los anglicismos, en México se ha adoptado la palabra Sustentable derivada de **Sustainable Development or Sustainability**), ofreciendo al mercado una serie de productos, sistemas y soluciones innovadoras con avances tecnológicos de vanguardia.

Desde hace algunos años en México, se ha comenzado a hablar sustentabilidad y eficiencia energética en la edificación generándose códigos, normas oficiales & voluntarias, además de políticas públicas, enfocadas a la reducción de emisiones de CO², que el gobierno Federal ha comprometido ante organismos internacionales en diferentes foros.

MEGATENDENCIAS

Existen algunas tendencias en diferentes segmentos de mercado que tendrán de alguna manera un impacto considerable en los próximos 30-50 años. A pesar de que estas tendencias podrán influir a todas las industrias, el segmento de la construcción se verá afectada por todos estos factores. Las megatendencias fomentarán oportunidades sostenibles de construcción.

- Salud y Nutrición
- Construcción y Vivienda
- Recursos y Energía
- Transporte y Vías de Comunicación

Para lograr una construcción sostenible, existen factores clave que se deben tomar en cuenta, además del factor económico como:

- Confianza del mercado
- Legislación / Regulación
- Asociaciones de la Industria
- Proveedor en la innovación.
- Aceptación del Cliente

CONFIANZA DEL MERCADO

La mayoría de las empresas han reconocido la tendencia cultural de los US por querer productos "verdes", sin embargo muchas empresas lo "aplican"

de manera implícita, mas no real, lo que se conoce como "Greenwashing". *Greenwashing es un término usado para describir la práctica de ciertas compañías; el "greenwashing", o engaño verde (ecológico), es definido como "el acto de inducir un error a los consumidores en relación con las prácticas ambientales de una empresa o los beneficios ambientales de un producto o servicio".*

Algunos ejemplos de lo anterior podrían ser:

1. Empresas con páginas web que tienen un toque ecológico, pero que son muy contaminantes.
2. En nuestro giro empresarial, existen empresas que promueven productos "verdes y sostenibles" sin embargo, sabemos que la producción de algunos materiales son de los más contaminantes a nivel mundial.
3. Dentro de nuestro negocio actualmente tenemos productos que cuentan con certificados, estudios y análisis, los cuales prueban y comprueban, que cumplen con las normas nacionales o internacionales dictaminadas por los organismos competentes en materia de sostenibilidad. No se trata de decir que nuestros productos son "amigables con el medio ambiente" o "productos verdes", se debe comprobar que los productos BASF brindan beneficios ambientales, sociales y económicos a lo largo de su ciclo de vida, es decir, desde la extracción de las materias primas hasta la colocación final del producto.

CONCLUSIÓN:

BASF Mexicana, al estar comprometida con el cuidado de los recursos naturales y medio ambiente, ofrece a diferentes segmentos de mercado, una serie de productos, sistemas y servicios con la mayor tecnología e innovación, que brindan en su conjunto soluciones integrales enfocadas a la una construcción sustentable o sostenible.

Los beneficios que se pueden obtener son:

- Reducción de costos en la **Instalación, Operación y Mantenimiento** de la edificación = Durabilidad.
- Ahorros en el diseño del "**Cálculo de las secciones de líneas eléctricas**".
- Reducción del **Consumo de Energía**, que se ve reflejado en el recibo de la luz.
- Reducción de emisiones de "**Gases Efecto Invernadero**" al medio ambiente.
- Se Incrementa el **Confort** = mejor calidad de vida & mayor productividad. **C**



ECO-PUENTE UNA POSIBILIDAD HACIA LO VERDE

La contaminación es un factor que grandes ciudades, como es nuestra Ciudad de México, Nueva York, Tokio, Beijing, entre otras grandes ciudades en el mundo, que sufren altos índices de contaminación y cada vez se van agravando los daños que la contaminación genera, siendo irreparables para el medio ambiente y para la salud de los habitantes de dichas ciudades, para esto se han creado e innovado tendencias para combatir la contaminación, reduciendo el uso de los automóviles y los cambios de horario, cada vez esto es más difícil y una idea fantástica fue la creación de un puente con la capacidad de comportarse como si fuera un pequeño

pulmón en una ciudad y no obstante que aparte de atrapar la contaminación podrá purificar el aire con la ayuda de plantas que generarán la fotosíntesis, disminuyendo el smog en la ciudad.

para limpiar el aire y devolverlo a la ciudad en forma de un aire limpio, emulando la función de la fotosíntesis. Esto se consigue gracias a la mezcla o la introducción de compuestos foto catalíticos en el concreto, que por medio de los rayos solares cuando estos chocan con el puente, actúan como lo hace la tecnología de los rayos ultravioleta, muy utilizada en desinfección ambiental de interiores.

Dichos materiales absorben la radiación ultravioleta del sol, higienizando el ambiente sin la necesidad de realizar ningún tipo de proceso que requiera gasto de energía. Así mismo esta innovación consigue la auto-higienización de forma directa, que depura mohos, suciedad, dióxido de carbono, humo de tabaco y otros contaminantes, incluyendo compuestos alergénicos, como el polen u otros componentes que emiten los tubos de escape, generando una mejor calidad de vida.



Por Ramón Sánchez González

Su correo electrónico es: rgonzalez@imcyc.com

¿CÓMO FUNCIONARÁ ESTA IDEA?

La vegetación actúa como un pequeño pulmón verde, que absorberá los contaminantes (smog), pero la innovación consiste en un pavimento especial, capaz de absorber contaminantes y también de reflejar una luz ambiente que crea una sensación acogedora complementaria de las luces LED. En síntesis, el pavimento absorberá los óxidos de nitrógeno para convertirlos en sustancias inofensivas para el ser humano y el medio ambiente. La función principal del puente será la absorción del dióxido de carbón

¿QUÉ ES LA FOTOCATÁLISIS Y CÓMO FUNCIONA?

Es una reacción química activada por los rayos ultravioleta. De forma constante, la incidencia de los rayos del sol sobre el puente activa una reacción fotoquímica que se inicia con la energía solar para desencadenar un proceso en el que se consiguen erradicar las partículas de contaminación mediante reacciones de oxidación.

No sería el primer puente en el mundo con esta función, ya que muchos países han iniciado con esta innovación para ayudar al medio ambiente y evitar que este siga siendo dañado, y tener una mejor calidad de vida en ciudad con altos índices de polución, esperando que muchos más países adopten este tipo de ideas para poder generar conciencia ecológica. **C**

REFERENCIAS:

<http://www.sustentartv.com/puente-puede-absorber-la-contaminacion/>



THE EDGE

Día con día el uso de la tecnología y de nuestros teléfonos inteligentes se está haciendo más cotidiano. Las aplicaciones nos proporcionan una gran ayuda en el trabajo, escuela, hogar e incluso ya forma parte de nuestras vidas y se nos es más difícil vivir sin ellos; ¿pero que pasaría si aparte de que nuestros teléfonos inteligentes, existiera un edificio inteligente en el lugar donde trabajamos?, que fácil sería realizar tareas como agendar nuestros programas o nuestro lugar de trabajo, sería como tener un asistente personal para todo un corporativo.

Actualmente esto ya se está llevando a cabo en Ámsterdam, donde se tendrá un edificio completamente inteligente; en donde la cafetera sabe exactamente como te gusta el café, en donde puedes cargar tu auto eléctrico y la limpieza se lleva a cabo por pequeños robots, sabe dónde vives, sabe que conduces y sabe tu agenda personal y hasta la cantidad de azúcar que le pones al café. El nombre de este edificio corporativo es The Edge, localizado en el distrito de negocios Zuidas en Ámsterdam, con una construcción de 40,000 m².

The Edge es el edificio más verde del mundo, de acuerdo con la calificadora británica BREEAM, que le otorgó la puntuación más alta jamás otorgada en materia de sustentabilidad: 98.4 por ciento. Los neerlandeses tienen un término para esta revolucionaria perspectiva: *"het nieuwe werken"*, es decir, la nueva forma de trabajar. Consiste en utilizar la tecnología de

la información para configurar tanto la forma en que trabajamos como los espacios en los que trabajamos. Tiene que ver con la eficiencia de los recursos en el sentido tradicional (los paneles solares generan más electricidad de la que consume el edificio), pero también con el mejor aprovechamiento de los seres humanos.

El edificio está conectado con una vasta red de dos tipos de tubos: uno que contiene los datos y otro que contiene agua. Detrás de cada losa del techo hay una enorme red de conductos azules que suministra agua desde y hacia la cisterna subterránea del edificio para la calefacción y la refrigeración. Durante los meses de verano, el edificio infiltra agua caliente, a más de 122 metros de profundidad a la cisterna que está debajo del edificio, donde se queda, aislada, hasta el invierno, cuando es extraída para la calefacción. El sistema desarrollado específicamente para el edificio es el almacenamiento de energía térmica en la cisterna, más eficiente en el mundo, de acuerdo con Robert van Alphen de OVG, quien estuvo al frente del proyecto.

Hay varias torres tipo colmena destinadas a varias especies de abejas solitarias, que visitan las flores en la terraza pública. Aves, murciélagos, abejas e insectos son los vecinos del edificio en la terraza orientada al norte. OVG trabajó con funcionarios de Ámsterdam para crear un camino continuo de vegetación que ayude en la conservación de insectos beneficiosos para toda la ciudad. Pajareras y cajas de murciélagos están escondidas discretamente en el paisaje. **C**



REFERENCIAS:

<http://www.bloomberg.com/features/2015-the-edge-the-worlds-greenest-building/>
<http://www.breeam.com/index.jsp?id=804>



VIVIENDA MULTIFAMILIAR SUSTENTABLE

El proyecto se realiza en la ciudad de Junín, perteneciente a la zona bioambiental III con un clima templado húmedo con veranos de temperatura promedio 22.5°C e inviernos con medias de 9.5°C. La amplitud térmica se mantiene constante durante todo el año con 12°C. La humedad relativa media anual es del 75% (82% invierno; 65% verano). Las precipitaciones se producen sobre todo de noviembre a marzo y rondan los 1,000 mm anuales. Los vientos predominantes de la zona son el Pampero en verano, proveniente del sur-oeste y la Sudestada en otoño y primavera, proveniente del sureste-este con una velocidad promedio de 13 km/h. Debido a estos factores mencionados con anterioridad fue el punto de partida más lógico para planear y generar una propuesta de construcción más elaborada y detallada. Se consideró que lo más importante y destacado que se debe controlar son los principales factores climáticos, como lo es la temperatura y humedad que suelen ser relativamente altas en verano.

Se proyectó un edificio, el cual estará constituido por 2 bloques y estos estarán vinculados por un núcleo abierto de circulación central. Cada bloque estará constituido por una unidad la cual tendrá un patio interno, generando así un mayor asoleamiento y una mejor ventilación. Se plantearon espacios verdes en la planta baja y en la terraza generando así áreas de esparcimiento en distintos niveles, esto se realizó con la finalidad de incrementar superficies de áreas verdes. La orientación de los espacios responde a la trayectoria del sol. De esta forma generamos una barrera térmica de protección sobre los dormitorios y áreas de estar.

Cada bloque tendrá una función determinada por lo que el tratamiento de sus fachadas tiene un objetivo que responde a las actividades contenidas. De esta forma no se tendrá iluminación en espacios en los cuales no se necesita. El planteo estructural responde a un módulo, el cual sirve para racionalizar la propuesta de manera

constructiva como económica. La estructura está resuelta con columnas, vigas y losas de H°A° ya que consideramos que la sustentabilidad parte de utilizar materiales de producción local como así también su mano de obra. A su vez, este módulo (0.90 m) se usó en el dimensionado de las aberturas de todo el conjunto.

La sustentabilidad se entiende que puede ser observada desde 2 puntos de vista diferentes, pero estos se complementan así mismos; el primer punto de vista es tangible y el segundo punto de vista es mensurable, que corresponde a los recursos y tecnologías que se encuentran al alcance y que son aplicables a la arquitectura como ciencia. En el proyecto se tomarán los siguientes puntos como los más destacados, para que se lleven a cabo en la construcción de la vivienda:

- *La correcta elección de los materiales.*
- *El planteo volumétrico y su organización espacial para un aprovechamiento de las condiciones de asoleamiento y ventilación.*
- *La propuesta de sistemas para reducir el consumo de recursos naturales tales como agua potable, energía eléctrica, gas, etc.*
- *La utilización de cubiertas ajardinadas como aislante térmico en las losas superiores junto al aprovechamiento de los colectores solares como sombrillas de las demás losas.*

Entender la sustentabilidad como una parte indispensable del proyecto es el otro punto de vista que no se puede olvidar. Siendo esto esencial para que el ser humano pueda tener una mejor calidad de vida, una sensación de bienestar y confort. Ya que es una de las muchas formas en la cual uno se puede relacionar con la naturaleza y su entorno. Materializar dicha sustentabilidad presenta un gran desafío arquitectónico; y estos desafíos, se enfrentarán manipulando y ordenando los recursos de materiales disponibles (incluyendo la luz y el aire. **C**

REFERENCIAS:

<http://arqa.com/arquitectura/premios/concurso-obras-sustentables-vivienda-multifamiliar-1er-premio.html>
<https://www.ludiegarchitects.com/es/galeria-arquitectura/viviendas-sustentables-multifamiliar>



LAS ESTACIONES DEL AÑO EN UN SOLO EDIFICIO



One central Park, es un proyecto original sustentable que se encuentra en la ciudad de Sídney que cambia de color en cada estación del año, esto se debe gracias a que los edificios se encuentran cubiertos por diferentes

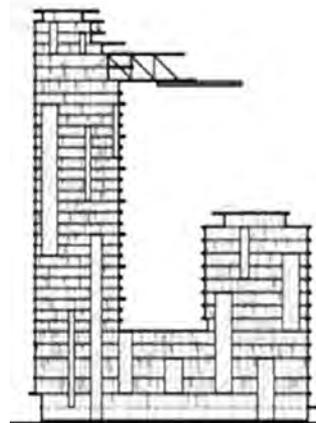
especies vegetales; estos edificios tienen una función similar a pequeños pulmones en una ciudad con altos índices de contaminación, con grandes jardines que permiten el crecimiento de plantas en las zonas metropolitanas. Las torres fueron planificadas por el arquitecto francés Jean Nouvel y se encuentran cubiertas aproximadamente por 38 mil plantas nativas de 250 especies diferentes, incluyendo flores.

Además las torres cuentan con un diseño innovador viviente que hace que cambien de color y se vean diferentes a medida que pasan las estaciones del año, con vegetación que cambia de apariencia dependiendo de la temperatura, haciendo de la estructura una obra novedosa y original. Las torres cuentan con jardines verticales de hasta 14 niveles de altura y los residentes de los 600 departamentos pueden disfrutar con la flora de sus solares, adicionalmente de gozar de los restaurantes y las áreas de esparcimiento. Para suministrar agua a sus 4,000 habitantes, estas cuentan con una planta recicladora que puede procesar el recurso de diferentes fuentes.

Principalmente, se habló sobre el desperdicio de luz solar, pues varios cultivos verticales que se dan en interiores necesitan del uso de luces LED, que sin importar que son mucho mejores que los sistemas de alumbrado tradicional, pueden consumir hasta 1,200 kWh de energía por cada kilogramo comestible. Por otro lado, el diseñador incluyó en el Sky Garden, un solar de 40 metros de longitud que permite

Tabla 1: Esquema de los edificios

Altura ocupada 11006 m/363ft	Velocidad del ascensor 3.5 m/s
Altura total 117 m/384 ft	Superficie construida 32.000 m ² /344.445 ft ²
No. de plantas sobre nivel de piso 34	Área construida 255,500 m ² /2,750.179ft ²
Nivel de piso 4	No. de departamentos 623
No. de Elevadores 14	Lugares de estacionamiento 625



a los residentes de los últimos cinco niveles de las torres disfrutar la vista de la Bahía de Botany de las Montañas Azules. Al ser un jardín externo, la vegetación no necesita luz artificial para crecer de manera apropiada. En el ejemplo de la limitación en el tipo de cultivo, dado que el propósito del jardín de las torres no es lucrativo sino artístico y de innovación, pueden plantarse diferentes especies y dado que las torres no reemplazan la agricultura tradicional, estas nuevas edificaciones acrecientan la esperanza de ver los centros metropolitanos convertidos ya no en 'junglas de concreto', sino en espacios de convivencia entre la fauna, la flora y el hombre, en perfecta armonía. **C**

REFERENCIAS:

<http://www.verticalgardenpatrickblanc.com/realisations/sydney/one-central-park-sydney>
<http://skyscrapercenter.com/building/one-central-park/10710>

RESPONSABILIDAD, LA CLAVE DE LA EDIFICACIÓN SUSTENTABLE



Por: Juan Fernando González



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografías: Images Google

“Si se mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, la industrialización, la contaminación ambiental, la producción de alimentos y el agotamiento de los recursos, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso, tanto de la población como de la capacidad industrial”, concluyeron los expertos.

Hacer una somera revisión de varios hechos históricos son necesarios para entender lo que es el concepto de la sustentabilidad, en general, y la importancia que tiene hoy día en el campo de la edificación. En principio, habría que decir que el medio

ambiente y los aspectos sociales y económicos empezaron a transformarse de manera ostensible con la invención de la máquina de vapor y la célebre Revolución Industrial.

Es justamente en el auge de esta etapa de la humanidad que surge el llamado cemento Portland, patentado con ese nombre por el inglés Joseph Aspdin, ya que dicho material, al endurecerse, adquiría un color semejante al de una piedra de la isla Portland, en Inglaterra.

Muy poco tiempo después, David Saylor, un emprendedor estadounidense, comenzó a fabricar cemento de manera regular dando inicio a la industria cementera en el continente

americano. A partir de entonces, el uso del cemento Portland se extendió por todo el mundo hasta convertirse en el material de construcción más utilizado en el orbe. Aunque pudiera parecer exagerado, es en esta misma época que comenzó el aumento de las emisiones contaminantes provenientes de los combustibles fósiles, así como el drástico incremento de la temperatura en el hemisferio norte del planeta.

ANTECEDENTES

El avance vertiginoso de los procesos productivos, el cambio de paradigmas y el ataque al medio ambiente empezó a ser evidente a principios de los 70's. De allí que, en 1972, la Organización de las Naciones Unidas haya enfatizado en la llamada “Declaración de Estocolmo” que debían existir **“límites al crecimiento”**, es decir, un cambio de rumbo en el modelo tradicional de crecimiento económico y en el uso de los recursos naturales.



➤ RECOMENDACIONES

- Creación de normas obligatorias para impulsar la eficiencia de uso de los recursos de los aparatos, equipos y sistemas que se utilizan dentro de las edificaciones, incluyendo los de calentamiento y enfriamiento del aire.
- Hacer más sustentable una edificación desde su diseño es mucho más sencillo y económico que mejorar una ya construida.
- Implantación de normas obligatorias más acordes al clima del país. Copiar normas o sistemas de evaluación de otros países con climas muy distintos a los nuestros no es la solución. Para ello debemos trabajar en forma conjunta, académicos, constructores y autoridades.
- El gobierno y el sistema financiero deben promover la construcción de edificaciones sustentables con créditos preferenciales o con incentivos fiscales para el constructor.
- Es indispensable que en la formación de urbanistas, arquitectos e ingenieros civiles, se incorporen los temas de diseño bioclimático, eficiencia energética, materiales de construcción, manejo de agua y residuos con una visión integral de sustentabilidad aplicándolos en todos los proyectos que realicen a lo largo de su formación.

El concepto de sustentabilidad, tal y como lo ha asumido el mundo entero se refiere a un desarrollo balanceado: "Aquel que atiende las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de atender sus propias necesidades". Esta máxima corresponde al Informe de Brundtland, dado a conocer por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de la ONU en 1987.

VOCES EXPERTAS

Guadalupe Huelz, doctora en Ingeniería Mecánica por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y José Antonio Sierra Huelz, maestro en Biología, también por la UNAM, señalan que "desde el punto de vista ambiental, una edificación será más sustentable si reduce sus

impactos negativos en el ambiente durante todo su ciclo de vida, esto es, desde su diseño hasta su construcción, operación, mantenimiento, renovación y demolición.

"Se debe buscar un compromiso entre la satisfacción de las necesidades de confort y la salud para los usuarios, así como de la funcionalidad de la edificación con la reducción de los impactos negativos al ambiente y a la sociedad, y que esto sea económicamente costeable", señalan en el análisis denominado ***Hacia edificaciones más sustentables.***

Los expertos, investigadores preocupados por el medio ambiente, la ecología y el mejor aprovechamiento de la energía solar, son claros cuando señalan que la sustentabilidad de la edificación comienza por la elección del sitio. Por ello, construir en un área crítica para la provisión de servicios ecosistémicos y para la conservación de la biodiversidad, no puede considerarse sustentable. El término servicios ecosistémicos se refiere a los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, es decir, "servicios de suministro, como los alimentos y el agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, las sequías, la degradación del suelo y las enfermedades; servicios de base, como la formación del suelo y los ciclos de los nutrientes; y servicios culturales, como los beneficios recreacionales, espirituales, religiosos y otros beneficios intangibles", explican.

Claro está que no siempre es sencillo determinar los impactos negativos, pero en este contexto construir sobre un manantial del

TECNOGROUT



TECNOGROUT

Mortero de expansión controlada para anclaje, nivelación y relleno.

120 kg/cm² en 24 horas



TECNOGROUT FR

Mortero de expansión controlada, fraguado rápido y alta resistencia inicial para anclaje, nivelación y relleno.

400 kg/cm² en 4 horas



TECNOGROUT C

Mortero de expansión controlada para anclaje y relleno entre elementos prefabricados y conexiones.

250 kg/cm² en 24 horas

Para ventas o información adicional, contacte a GCC
Ventas: svaldezj@gcc.com

Servicio al cliente: 01 800 11 11 422

Asistencia técnica: asistec@gcc.com

www.gcc.com



cual depende un pueblo para obtener agua potable, o construir en un sitio de anidación de una especie en peligro de extinción, por poner dos ejemplos, no puede ser considerado como sustentable, apuntan los académicos universitarios.

Una vez escogido el sitio, existen criterios de sustentabilidad para todo el ciclo de vida de la edificación: construcción, operación y eventual demolición. Estos criterios incluyen no solo el uso eficiente de los recursos, las características de los materiales de construcción, sino también un adecuado manejo y disposición de los residuos. Para hacer un uso más eficiente del suelo, se propone la construcción de edificaciones verticales dejando áreas con vegetación del lugar, y no, como sucede con frecuencia, en edificaciones de uno o dos niveles con muy pocas áreas verdes, o en su defecto, que eliminan la vegetación nativa para luego crear jardines

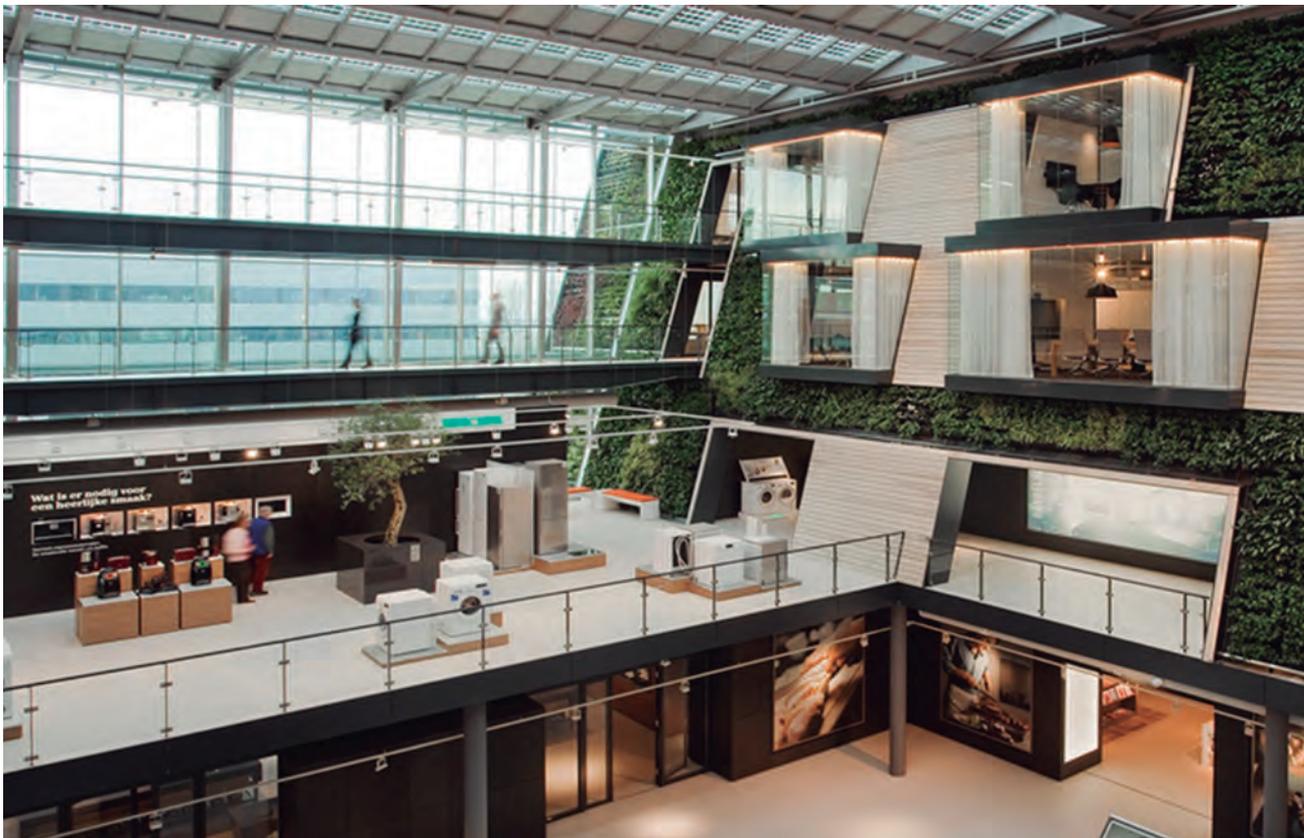
de plantas exóticas que demandan mayores recursos y mantenimiento.

Una edificación será más sustentable si forma parte de una comunidad con infraestructura desarrollada con criterios de sustentabilidad para transporte; servicios de gas, energía eléctrica y agua potable; manejo de agua de lluvia, aguas residuales y residuos sólidos, explican los autores del artículo publicado en la edición 9 de la Revista Digital Universitaria (UNAM).

CADA QUIEN SU RESPONSABILIDAD

El doctor David Morillón Gálvez, investigador del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, entrevistado en varias ocasiones por *Construcción y Tecnología*





➤ EL CONCRETO EN EL DESARROLLO SUSTENTABLE

- Al momento de diseñar y construir una obra se debe observar el origen del material y el impacto que genera, así como el uso del mismo en la vida útil del edificio y, finalmente, observar lo que sucederá con los residuos cuando se destruya la edificación. Es necesario ver cuál es el beneficio y el impacto en cada una de las tres etapas, porque puede ser que un material nos ofrezca un beneficio en una de ellas y en otra sea muy dañino.
- El cemento y el concreto son de los materiales que más se utilizan en el mundo por la facilidad y flexibilidad para trabajar con ellos; por eso lo vemos en las estructuras, en los muros, en los techos, los pisos, en las carreteras... lo vemos en todas partes.
- El vidrio y el concreto son los materiales de este tiempo, pero el de origen pétreo rebasa las expectativas de su vida útil ya que es común que una edificación se encuentre en pie y en buenas condiciones después de 30 o 40 años.

en Concreto, ha señalado que “los que pertenecemos al ramo de la construcción: arquitectos, ingenieros civiles, constructores y diseñadores, así como los fabricantes de materiales, tenemos que asumir que uno de los consumos energéticos más importantes es el que se relaciona con los edificios.

“El sector urbano consume el 20 por ciento de la energía que se produce en el país, y del total que se genera más del 90 por ciento proviene de la quema de hidrocarburos, petróleo, gas y carbón; por lo tanto, simplemente con construir y operar un edificio hay impactos en el consumo de energía”.



➤ PLANTA HOLCIM-APASCO EN HERMOSILLO, SONORA

- Los edificios son de forma cúbica para reducir el área de la envolvente.
- Los muros y techos cuentan con aislamiento y con masa térmica; en la parte exterior están pintados de color claro para reducir la absorción de la radiación solar. Las ventanas cuentan con protección solar.
- Los edificios cuentan con iluminación natural y utilizan lámparas de LED para la iluminación nocturna.
- El pavimento alrededor de los edificios también es claro y en las áreas exteriores se utiliza vegetación local.
- El agua de lluvia es colectada y filtrada para irrigación y extinción de fuego, además los sanitarios y el riego tienen sistemas eficientes.
- El edificio de oficinas cuenta con la primera instalación comercial en América Latina de aire acondicionado solar por absorción y con el sistema fotovoltaico más grande en México con capacidad de 200 kWp.

MÉXICO Y LA SUSTENTABILIDAD

La Dra. Huelz y el maestro Sierra Huelz coinciden con las cifras mencionadas por el Dr. Morillón Gálvez y van más allá: en México, la operación de las edificaciones representa 12% de las emisiones de CO², 5% del consumo de agua y 20% de la generación de los residuos sólidos.

“Si se toma en cuenta la energía utilizada para la construcción, fabricación y transporte de materiales de construcción, el consumo anual por edificaciones podría elevarse a casi el 45%. Además,

cada día se debe llevar más agua a las ciudades y desde sitios cada vez más lejanos; los sitios para la disposición de residuos sólidos son cada vez más escasos y siempre tienen consecuencias negativas para el ambiente. El desarrollo futuro de las edificaciones debe ser considerado no sólo por su importancia relativa actual, sino por su crecimiento acelerado. Se estima que de 2013 al año 2050 se deberán construir más de 30 ciudades para un millón de habitantes cada una”, sentencian. **C**

ENFOCADOS EN SUSTENTABILIDAD



LA MARCA CONOCIDA Y DE CONFIANZA, TIENE UN NUEVO NOMBRE

GRACE


gcp applied technologies
GRACE CONSTRUCTION & PACKAGING

Más
información
visite nuestro sitio Web
GCPAT.com/innovation

César Ulises Treviño Treviño, MSc LEED Fellow

Director General de "Bioconstrucción y Energía Alternativa, S. A. de C. V.



EDIFICACIONES SUSTENTABLES: CONSTRUYENDO UN MÉXICO VERDE

Los nuevos estilos de vida, la creciente demanda de servicios y espacios construidos, así como la movilidad en las ciudades han originado una expansión de las manchas urbanas, horizontal y verticalmente. La incesante demanda y expansión de sitios para vivienda, trabajo y recreación deben atenderse de manera inmediata, pero también inteligente. Lo que hace algunas décadas nos parecía impensable y lejano, hoy en día es una realidad cercana: las acciones tomadas, aun a nivel local, causan efectos a nivel global; por lo que esta correlación se intersecta con la proyección del aumento de locaciones para los habitantes del planeta. En términos simples: debemos construir como nos gustaría que los demás también construyeran.

UN PASO A LA VEZ

Realizar una planeación que satisfaga los requerimientos de las poblaciones y que prevea las necesidades futuras de éstos, al mismo tiempo que considere la movilidad urbana, la conservación de recursos naturales y la inclusión de espacios verdes supone un reto que ofrece múltiples resultados positivos. Sin embargo, la gran dificultad de este escenario es lograr la correcta implementación de la solución de estos retos a la misma velocidad en la que crecen las ciudades alrededor del mundo.

A pesar de este gran reto, la edificación sustentable, misma que considera todos los puntos específicos del párrafo anterior, ha ido en aumento debido a sus innumerables beneficios: ahorros considerables en energía, agua y recursos; una calidad de aire superior y confort para los ocupantes de los espacios; una baja significativa en los costos de operación;

entre otros, destacando el mínimo impacto ambiental que produce comparado contra una construcción convencional. Lo anterior, en términos de una rentabilidad económica. Cada edificación que jerarquiza al medio ambiente representa un paso hacia adelante por el camino por las ciudades sustentables y resilientes.

Organizaciones de carácter internacional han establecido estándares para el desarrollo óptimo de edificios verdes a lo largo del mundo. Entre éstos, destaca la Certificación LEED® (Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental, por sus siglas en inglés), desarrollada por el U.S. Green Building Council, que representa un sistema de evaluación con el mayor reconocimiento mundial y que promete desempeño energético-ambiental sobresaliente para diversas tipologías de edificios, tanto para los ya construidos y los de nueva construcción a través de una escala de puntuación.

LEED EN EL MUNDO

La certificación LEED es empleada a nivel global por desarrolladoras, constructoras y gobiernos con el propósito de minimizar el impacto ambiental y optimizar el valor en el ciclo de vida de las edificaciones. Este sistema, que evalúa diversas estrategias para convertir un inmueble convencional en uno sustentable, cuenta con más 15 años en el mercado internacional y cerca de 80,000 proyectos, tanto registrados



como certificados, en 162 países, convirtiéndolo en la sistema de evaluación y certificación para edificaciones sustentables con mayor presencia en el mundo.

Para obtener la Certificación LEED se deben tomar en cuenta prerrequisitos (obligatorios) y créditos (opcionales) que sumarán puntos dentro de las 7 familias de créditos en los que se agrupan:

- *Sitios sustentables.*
- *Eficiencia en agua.*
- *Energía y atmósfera.*
- *Materiales y recursos.*
- *Calidad de ambiente interior.*
- *Innovación.*
- *Prioridad regional.*

La obtención y el nivel de la certificación LEED están ligados al número de puntos obtenidos gracias a la validación de las estrategias aplicadas en los procesos de planeación, diseño, construcción y operación tras haber sido verificadas por un organismo tercero: el Green Business Certification Inc. (GBCI) quien cumple la función de revisor independiente.

Existen 4 niveles de certificación dentro de la escala máxima de 110 puntos que conforman el sistema LEED:

- *Nivel Certificado, al obtener de 40 a 49 puntos.*
- *Nivel Plata, al alcanzar de 50 a 59 puntos.*
- *Nivel Oro, al lograr de 60 a 79 puntos.*
- *Nivel Platino, si se obtienen 80 puntos o más.*

La Certificación LEED, al igual que todos los sistemas de evaluación para construcciones sustentables, es de carácter voluntario y se dirige a las edificaciones que buscan un liderazgo y reconocimiento en la industria, mediante la ejecución de acciones que entregarán ahorros significativos en la construcción y operación del inmueble. Contrario a lo que podría figurarse, el sobrecosto inicial de inversión para este proceso de certificación es muy bajo o incluso nulo, pues se logran importantes sinergias y optimizaciones en las etapas de diseño y operación.



LEED EN MÉXICO

Según datos del USGBC, en México existen más de 600 proyectos LEED, tanto registrados (en proceso) como certificados, conjuntando más de 1 millón 223 mil metros cuadrados de construcción a lo largo de la república. Este número refleja el interés de las empresas por crear espacios sustentables y con una clara diferenciación de mercado. Durante el primer trimestre del 2016 se certificaron 6 proyectos en México, portando el segundo lugar en Latinoamérica, superado solo por Brasil, y séptimo lugar a nivel mundial, empatando con Corea y Hong Kong.

Si bien la aceptación de la Certificación LEED y las estrategias ecoeficientes incorporadas a la construcción en nuestro país han experimentado un incremento notorio en años recientes, todavía tenemos mucho camino por recorrer, así como obstáculos y mitos por derribar antes de ubicarnos a la vanguardia en esta materia a nivel mundial. Más aún, la sustentabilidad aplicada se percibe como un quehacer bien intencionado que denota mejores prácticas y compromiso social de las empresas.

En Bioconstrucción y Energía Alternativa, empresa consultora especializada pionera y líder con más de 15 años de experiencia en el mercado nacional y latinoamericano, trabajamos a diario para promover y demostrar el *caso de negocio de la edificación sustentable*, guiando exitosamente múltiples proyectos de Certificación LEED, eficiencia energética y responsabilidad ambiental en el entorno construido. **C**

Puente de los Cuatro Vientos: Ejemplo singular del concreto traslúcido



Ingeniero

José Romo Martín,
FHECOR Ingenieros
Consultores S.A., España.
Ingeniero Fernando
Rodríguez García,
FHECOR Ingenieros
Consultores S.A., España.

El nuevo puente en la zona de Cuatro Vientos constituirá el nuevo acceso desde el norte al casco urbano de la ciudad de Pamplona, norte de España, ciudad que cuenta con cerca de 200,000 habitantes. El puente salvará el cauce del río Arga y formará parte de la actuación emprendida por el Ayuntamiento para mejorar la accesibilidad a la ciudad. El proyecto se encuadrará en el conjunto de acciones encaminadas a recuperar urbanísticamente el entorno de las márgenes del río. El puente se diseñó teniendo en cuenta no sólo los aspectos funcionales y estructurales, sino también lo simbólico: se pretende crear un hito en el paisaje de la ciudad que exprese la función de la obra como puerta de entrada al caso histórico de Pamplona.



Reproducción autorizada por la revista Noticreto # 130, de Mayo – Junio 2015. Editada por la Asociación Colombiana de Productores de Concreto – ASOCRETO

Fotos y esquemas:
Cortesía FHECOR Ingenieros Consultores S.A.



El Puente de Cuatro Vientos sobre el río Arga en Pamplona, España, tendrá 121.5 m de longitud e involucrará concreto traslúcido en su construcción.



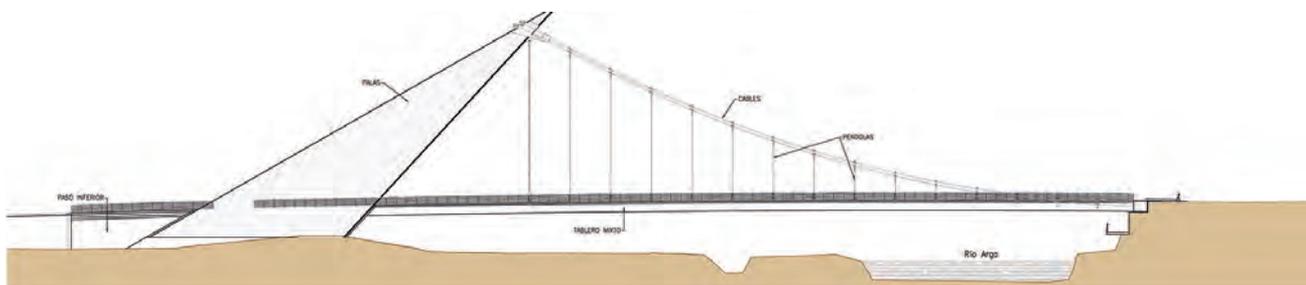
➤ *Pilas de anclaje de los cables principales.*

ASPECTOS ESTRUCTURALES

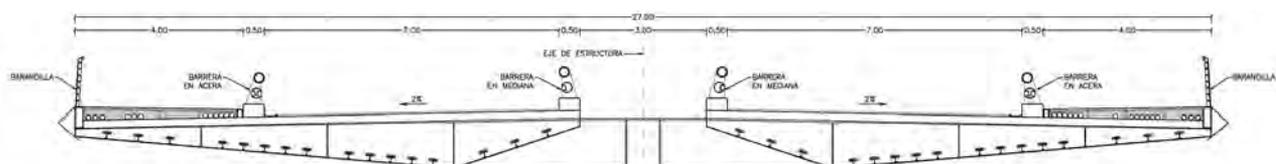
La monumentalidad que se perseguía se materializar en la construcción de dos grandes planos o pilas resistentes que sirven de anclaje a los cables desde los cuales se suspenderá el tablero, y que servirán de referencia visual a la entrada de la ciudad. El tablero será una pieza de gran esbeltez suspendida en su eje mediante un sistema de péndolas que transmitirán la carga a los cables principales. Éstos tendrán una directriz aproximadamente parabólica y se anclarán por una parte a las dos pilas resistentes y por otra al propio tablero. De esta forma el sistema resistente será auto-anclado, de forma

que las fuerzas horizontales en los extremos de los cables no se transmitirán al terreno, como es habitual en los puentes colgantes convencionales, sino que se autoequilibrarán a través del tablero, que se verá sometido a un esfuerzo de compresión.

El puente tendrá una luz de 121.5 m y cruzará, además del río Arga, el parque urbano de Los Trinitarios. Al no colocar apoyos en el vano, se permitirá aumentar la capacidad de desagüe de la obra, que resulta crítica por el emplazamiento en un meandro, y por los problemas sistemáticos de inundación y desbordamientos creados por el río Arga en la ciudad de Pamplona.



➤ *Alzado general del puente.*



➤ *Sección transversal del puente.*



➤ *Pruebas del concreto traslúcido con LED.*

El tablero será muy visible y se ha proyectado con gran esbeltez; tendrá un canto de sólo 1.40 m y un ancho de 27 m. Para disminuir el efecto de la sombra que producirá la estructura, se ha decidido crear una ranura longitudinal central en el tablero, que permitirá el paso de luz a la zona situada bajo el tablero. Por lo mismo, el tablero estará formado por dos secciones en cajón paralelas, que se conectarán cada 3 m por costillas transversales, de las que intermitentemente se suspenderá el tablero.

El cable principal estará formado por 2 x 4 cables de acero "cerrados", es decir, con alambres exteriores en forma de Z, que se colocarán en paralelo. Se trata de una solución ya empleada en otros puentes como el colgante de Elche o puente de Orio.

El empleo de una serie de cables prefabricados comerciales para formar un cable principal constituirá una solución moderna que está permitiendo la recuperación de la tipología de puente colgante para luces medias: por una parte, permite conocer a priori el costo del sistema de suspensión, y por otra hace posible la eventual sustitución del cable principal mediante el cambio progresivo de los elementos individuales que lo componen, resolviendo una dificultad crítica de los puentes colgantes convencionales como es la imposibilidad de sustituir el cable principal.

Otro de los elementos fundamentales de la estructura será el contrapeso que constituirá la cimentación de las pilas. Este elemento permitirá equilibrar el momento que producirán los cables en la cabeza de las pilas, proporcionando la carga vertical suficiente para impedir el vuelco del sistema. El contrapeso será un elemento de concreto armado de grandes dimensiones (40 x 40 x 8 m) que por tanto resultará vital para el equilibrio general del sistema.

DE LO FUNCIONAL A LO ESTÉTICO: EL CONCRETO TRANSLÚCIDO

Además de las características innovadoras de la solución –tanto bajo el punto de vista estructural como el morfológico, que convertirán al puente de Cuatro Vientos un ejemplar único– el proyecto contemplará una serie de actuaciones que agregan valor a la obra más allá de su valor funcional e incluso icónico. Desde la fase de concurso se consideró la importancia de iluminar las dos pilas resistentes para que el efecto de puerta de acceso a la ciudad se mantuviera durante la noche. En la fase de proyecto de construcción, y de acuerdo con el Ayuntamiento, se decidió ir más allá y



➤ *Render de la obra, incluyendo la glorieta en que se situará la producción de energía fotovoltaica.*

emplear las pilas como grandes pantallas de proyección, desde las cuales el Ayuntamiento pudiese transmitir información interactuando con el entorno urbano y con la propia ciudad.

Posteriormente, en el marco de otras iniciativas en el ámbito europeo relativas a la creación de fachadas digitales, se propuso usar de las dos pantallas-pilas para proyecciones de arte digital.



➤ *Vista de la entrada del puente en dirección al casco histórico de Pamplona.*

Uno de los grandes aspectos innovadores en este caso será que las pilas se han diseñado como una estructura de acero recubierta de concreto translúcido que al caer la noche se transformarán en soporte artístico, sin perder su imagen “convencional” de elemento de concreto durante el día.

Para ello la estructura principal de las pilas se concentrará en sus aristas que serán, por otra parte, las zonas más eficaces para resistir la compresión y tracción en que se descompone el tiro de los cables principales. En la zona central de las pilas se construirá una estructura metálica reticulada que servirá para controlar la flexión de las aristas de las pilas producida por el peso propio de las mismas, para dar rigidez al sistema y para constituir también el entramado que soportará el sistema de proyección.

Sobre el entramado metálico se colocarán piezas de concreto translúcido que darán paso a la luz generada por una serie de luminarias tipo LED, colocadas en el trasdós de los elementos de concreto translúcido, que harán de cada elemento una especie de pixel de la gran pantalla que constituye la pared exterior de cada pila.

Las piezas de concreto translucido serán similares a las empleadas en el pabellón de Italia en la Exposición Universal de Shangái de 2010. Cada elemento estará compuesto por un sistema de laminillas de metacrilato transparente y un concreto de agregado muy fino que tendrá el aspecto exterior de concreto a la vista.

Durante la fase de proyecto se realizarán pruebas para comprobar la potencia de los LED necesarios para conseguir el efecto luminoso a distancia.

LO ESTRUCTURAL EN LO SOSTENIBLE

Dado el gran volumen de concreto a emplear en el contrapeso, se planteó ejecutar al menos parte de la cimentación con concreto reciclado en igual proporción que los materiales provenientes de un puente de piedra demolido en las proximidades.

Por otra parte, se decidió instalar un sistema de paneles fotovoltaicos en la amplia glorieta que se situará a la salida del puente para generar la electricidad de la iluminación de las pantallas y del puente, que será una obra autosostenible bajo el punto de vista energético. Finalmente, se consideró que el espacio bajo la glorieta también podría incorporarse al conjunto mediante la creación de un laboratorio de arte digital desde el cual se pueda controlar, crear y experimentar con las pantallas.

Se incluye, entonces, la creación de un espacio de trabajo bajo la glorieta con las dimensiones y la capacidad para habilitar un centro de arte digital que aproveche las pantallas de las pilas. La iniciativa atraerá a la ciudad de Pamplona artistas digitales que trabajen a escala monumental.

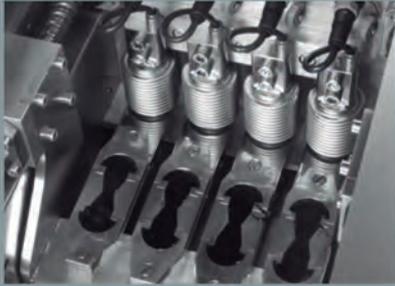
A modo de resumen, se puede indicar que el puente de Cuatro Vientos constituye un proyecto integral que aprovecha la realización de una obra de infraestructura para explorar un uso que sobrepasa lo puramente funcional. Se empleará el concreto translucido a gran escala con una aplicación novedosa: como elemento fundamental de una pantalla de proyección, convirtiendo un puente ya de por sí singular en un elemento de interacción con la ciudad, todo ello englobado en una intervención que pretende aunar la funcionalidad, la innovación, la eficiencia energética y la experimentación artística. **C**

Hecho en CONTROLS:

tecnología innovadora

- La gama más completa de equipos de ensayo para la industria de la construcción. Basada enteramente en tecnologías propias, desarrollada y fabricadas internamente.





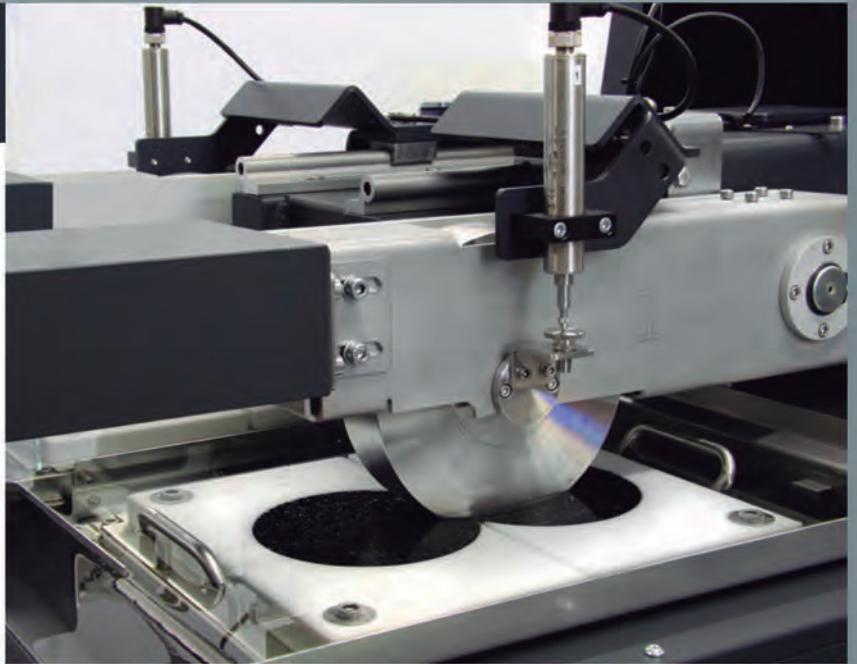
Para CONTROLS, la innovación siempre ha sido un estado mental, una actitud, un ímpetu que se resume en este concepto:



CUSTOMER VALUE
DRIVES THE INNOVATION

El concepto CVI-tech (tecnología eficiente, software inteligente, diseño industrial, expansibilidad modular) asegura el desarrollo de nuevos productos (y servicios) de alto valor para el cliente en términos de:

- Estricta conformidad con las normas.
- Ergonomía y diseño.
- Excelente relación calidad-precio.
- Funcionamiento impecable aún después uso intensivo.



PARKROYAL EN SINGAPUR: UNA SELVA EN LAS ALTURAS



Por: Enrique Chao



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografías: Enrique Chao



En un país tan pequeño como Singapur son pocos los que imaginan que se estén levantando ahora mismo impresionantes edificios de gran valor arquitectónico, como la National Gallery Singapore, que además integra los edificios de la suprema corte y la Alcaldía de esa ciudad-estado, o el Museo de Artes y Ciencias y los de Marina Bay Sands, entre los más recientes.

Las novedades, en clave de concreto o cristal o metal –algunas de ellas con el acento puesto en la sostenibilidad–, se hacen un hueco en medio de severos edificios de la herencia colonial singapurense, y de otros, más frescos y modernos, pero igual de apretujados y marchitos, que han reconfigurado el perfil de la ciudad. Singapur se ha puesto de moda entre las firmas de arquitectos. Últimamente, el nuevo Hotel Oasia, en Tanjong Pagar, que ofrece 314 cuartos, es un alarde de técnica. Su fachada color rojo carne (de aluminio), es invadida a propósito por plantas trepadoras. Por eso la llaman una "Torre Viviente", y ha sido diseñada por los arquitectos WOHA, con diseño de interiores y muebles de la arquitecta española Patricia Urquiola.

LA URBE CON ACENTO VERDE

Singapur se está llenando de novedades para atraer al turismo y al eco turismo, como el llamativo bosque de 18 superárboles artificiales, de hasta 50 metros, que son alimentados con energía solar, en el parque Bay South, y que figuran en un proyecto que rebasa las 100 hectáreas, *Gardens by the Bay* (Jardines en la

Los legendarios Jardines Colgantes de Babilonia tienen en Singapur a un número creciente de torres y edificios que no sólo cultivan jardines y huertas, sino selvas, como lo muestra el multipremiado Hotel PARKROYAL.

Bahía), una ambiciosa propuesta de la Junta Nacional de Parques de Singapur. Este acento en lo verde contrasta con la altísima densidad urbana de la zona, repleta de multifamiliares grises y apagados, y forma parte de la estrategia del gobierno para transformar Singapur en una "ciudad dentro de un jardín". Eso explica la joya arquitectónica, también de la firma de arquitectos WOHA, que destaca por su brillo, la premiada PARKROYAL, en Pickering – "el primer hotel de Singapur levantado en medio de un jardín" – según reza la promoción hotelera.

Situado en el centro de Singapur, este hotel, que incluye pisos de oficinas para negocios de alto nivel, *El PARKROYAL* está constituido por el pódium inferior de cinco pisos sobre el que descansa una torre de otros 12 pisos en forma de E.

Esta tipología logra que todas las habitaciones del hotel miren hacia el norte del parque colindante, el Hong Lim Park y/o a los jardines en altura, mientras que los servicios y pasillos de conexión externa dan a la fachada sur. El proyecto de paisaje del Hong Lim Park, también fue diseñado

por WOHA (los arquitectos de esa firma). Los arquitectos de esa entidad se enarbolan con la bandera del ecologismo y buscan crear la última "ciudad verde". Por lo pronto, con el PARKROYAL, se afanaron en crear "un santuario en medio de la algarabía", un "hotel en un jardín".

TODO APUNTA A RELAJARSE

Cuando el hotel abrió sus puertas, abrió a la vez un oasis en medio del paisaje urbano de Singapur, y aunque gran parte de la arquitectura de esa compleja ciudad es brillante y nuevo, hay poco orgánico o vinculado con el mundo natural. Logrando así que PARKROYAL, en medio de una



urbe que no descansa, duplicara el potencial de crecimiento de áreas verdes, por lo menos en ese sitio. Además, como punto a su favor, el río Singapur corre silencioso a unos metros del edificio. En una declaración, los arquitectos responsables apuntaron que: "...queríamos trabajar con la masa y la apariencia del edificio, por lo que podríamos evitar la escala habitual de la construcción-comosilueta en la ciudad, y así poner en práctica una estética inspirada en la jardinería".

En efecto, al entrar por el vestíbulo del hotel, el visitante se despoja de los nervios de vivir en una urbe tan movida y entra en otra dimensión; del ruido, de los coches y de la prisa, o de la humedad sudorosa y eléctrica de la calle, el huésped ingresa en una burbuja de calma y tranquilidad. El techo alto y las capas con gradas de madera ondulada, se inspiran en los arrozales de Bali, mientras que el corredor hasta el restaurante está bordeado por piscinas reflejantes: "las molduras de madera recuerdan las formas decorativas de las mezquitas, tanto de los moros como de los persas, o los patrones exóticos de Isfahan o la Alhambra". Por otro lado, la zona de bienestar, que ocupa todo el quinto piso, cuenta con el gimnasio, el spa y la piscina, aunque esta última se extiende casi por toda la longitud del edificio, con vistas espectaculares de la ciudad. Un aspecto curioso para el viajero son las cabañitas colgadas en forma de gigantescas jaulas de pájaro, ideales para reposar.

EL PUNTO EN LA MIRA

En los hechos, WOHA manifiesta, la viabilidad de crear no sólo jardines, sino selvas colgantes, sostenidas por plataformas de concreto; hay una cada cuatro pisos de esta impresionante

construcción. Un especialista en el tema de los hoteles, argumenta que "como los viajeros y los distintos actores relevantes son cada vez más conscientes del medio ambiente, el factor de diseño sostenible se está volviendo más importante. En PARKROYAL los elementos se han vuelto más integrados e invisibles, se encuentran presentes sin comprometer la amenidad o sensación de lujo del hotel".

Sin embargo, no debe ser fácil ser tan rigurosamente ecológico en el corazón de una metrópolis tan complicada como Singapur, sobre todo cuando se levanta un hotel de 367 habitaciones, y conjugar todo eso con abundante flora, como los skygardens de PARKROYAL, que logran consumir poca o ninguna energía, gracias a las células solares, los sensores de movimiento, la recuperación de aguas pluviales y/o el agua reciclada..., entre otras acciones, que contribuyen a crear un hotel dotado de una vida sostenible.

GRIS Y VERDE

La masa del edificio es horizontal y ha sido segmentada por la gran terraza abierta en el quinto piso y por los estantes salientes de los jardines en altura. Para subrayar el acercamiento con la verdura, abundan los cristales de color azul y verde. Las habitaciones de hotel y las oficinas están enclavadas en los edificios, que son muy altos y que están como si estuvieran aparte. Pero muchas habitaciones dejan entrar la luz natural y, de paso, la perspectiva de los espacios ajardinados. La masa del edificio, de color azul, pasa a segundo término, porque, inclusive los muros presentan una exuberante vegetación. Vestíbulos, baños y pasillos, en áreas comunes, no dejan adivinar la sorpresa del follaje, las piedras y el agua a la vuelta de cada esquina.

La hazaña arquitectónica va más lejos, ya que las plantas crecen en sentido horizontal y vertical, impactando con su verdura a propios y extraños, y escondiendo con las formas del parque toda la integración en el edificio, que permite este derroche de belleza. El podio es una notable pieza de teatro de arquitectura: en este caso se presenta un adorno monumental del paisaje urbano de Singapur, y tiene por lo

tanto algo que ningún otro edificio ha intentado, la arquitectura topográfica, una idea de WOHA que no es otra cosa que un estratificado de capas ondulantes de la envoltura de concreto prefabricado del alrededor, a través y por encima del estacionamiento y las zonas comunes del hotel, así como las líneas del contorno tejido a través de una rejilla modular de columnas cilíndricas.

De acuerdo con el despacho, “La metáfora geológica - arquitectura verde en su forma más elemental - es una que ha utilizado en muchos, si no en todos los edificios públicos de gran escala, pero en este caso la geometría y las alusiones son más matizadas y complejas. Las bandas de concreto estriado y serpenteado se tejen a través de lo largo y ancho del podio, sin interrupción y sin el reconocimiento de los límites entre exterior e interior”.

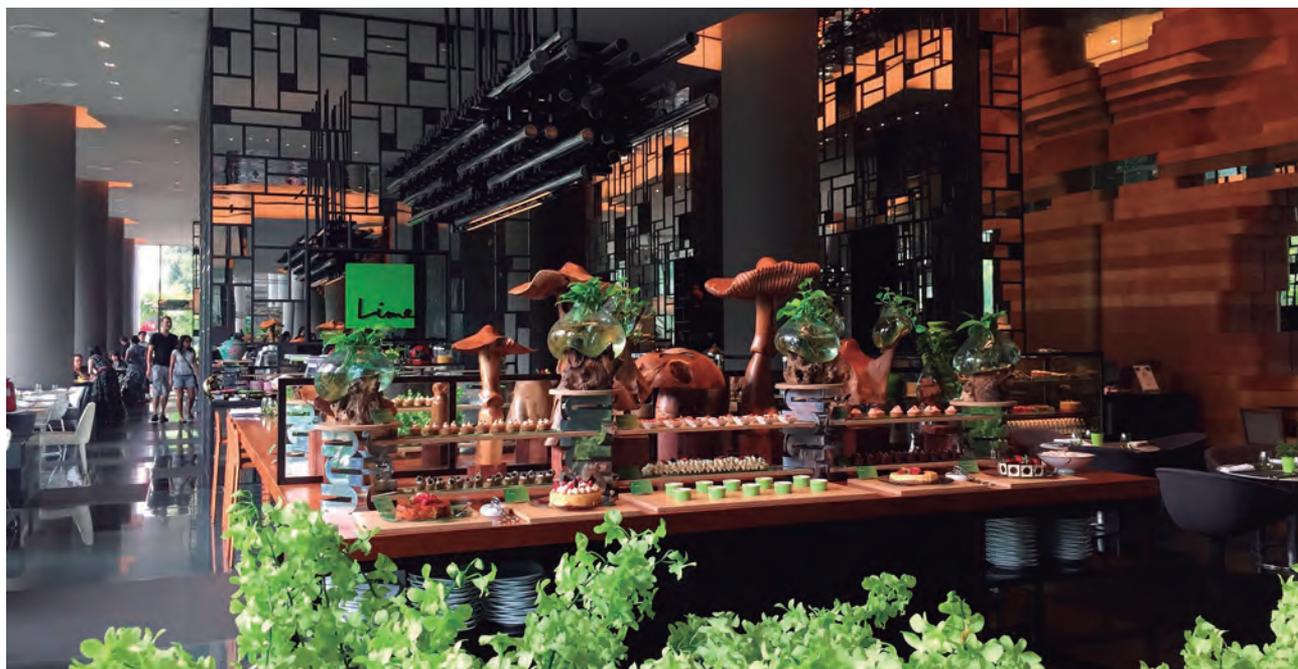
UNA OBRA QUE DEJA HUELLA

Por cierto, la obra fue señalada sin discusiones como la *Singapore's Green Mark Platinum*, la marca más alta del país en certificación ambiental. Las plataformas del techo contorneado corresponden a la escala de la calle, y se inspiran en las formaciones del paisaje; todas son **módulos prefabricados de concreto**, lo que permite al complejo apoyarse en la suma de todas estas partes.

Los jardines más altos son curvilíneos, cubiertos con plantas tropicales y palmeras, y

se hallan en voladizo, cada cuatro niveles, entre los bloques de habitaciones. El verde florece en casi todo el complejo, y los árboles y los jardines parecen fundirse con la vegetación del parque colindante como un barrido continuo de zonas verdes urbanas.

Sobre el terreno, los contornos crean plazas al aire libre y jardines que desembocan a la perfección en los interiores. El paisaje esconde, además, aberturas hacia el estacionamiento que hay debajo. La plataforma más alta contiene una exuberante terraza ajardinada, donde hay instalaciones recreativas, con piscinas que abren una vista panorámica de la ciudad. Las jaulas de pájaros, colgadas sobre las aguas, añaden curiosidad y deleite. Alrededor de 15,000 m² de muros verdes, cascadas, terrazas, estanques y muros verdes son los espacios diseñados; el doble del área del sitio o su equivalente al próximo Hong Lim Park. Abundan los árboles de sombra, las palmeras muy altas, las plantas con flores, los arbustos y las enredaderas de hojas colgantes, que se entretejen para desplegar un frondoso jardín tropical que atrae inclusive a las aves y a los insectos, lo que fomenta la biodiversidad. Estos paisajes, como se mencionó, están diseñados para ser autosuficientes. El agua de lluvia que se acumula en los pisos superiores riega, por gravedad, a las macetas en los pisos inferiores, aunque es complementada con agua no potable reciclada. Las células fotovoltaicas en el techo proporcionan poder a los sistemas de redes e iluminación... Desde donde se vea, una maravilla. **C**



MILÁN, LA CIUDAD QUE RECIBIÓ UN ARCOÍRIS DE REGALO



Por: Adriana Valdés Krieg



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografías: Images Google

Ampliamente conocida por la actividad comercial e industrial a nivel internacional que se desarrolla en Milán, la capital de la región de la Lombardía, es también el distrito económico más importante de Italia, uno de los destacados centros financieros de Europa y un indiscutible líder mundial en el diseño y de la moda, de esto último habla el que alberga la casa matriz de firmas de la importancia de Armani, Prada, Versace, Dolce & Gabbana, entre otras.

En lo que se refiere a la historia y la cultura, visitar esta ciudad de Lombardía es descubrir el pasado de una de las ciudades más ricas de Europa, pues en otro tiempo, cuando gobernada por las destacadas familias de mecenas Visconti y Sforza, se dio protección y financiamiento a artistas renacentistas de la talla de Bramante o del mismísimo Leonardo Da Vinci.

En este mismo rubro, es importante mencionar que uno de sus principales atractivos turísticos es el fresco de La Última Cena (Cenacolo Vinciano) que pintó Da Vinci en la iglesia Santa María de Grazie. Una ciudad cosmopolita y moderna que orienta su comercio en el diseño, Milán es una ciudad dinámica y creativa ...a la que acuden miles de jóvenes buscando desarrollar su creatividad en el prestigioso Istituto Europeo di Design.

UNA HISTORIA DE PERFIL CONTEMPORÁNEO

En lo que se refiere a la riqueza arquitectónica contemporánea, es importante mencionar que Milán cuenta con algunos de los rascacielos más altos de Italia como son la Torre Unicredit, el Palazzo Lombardía y la Torre Isozaki, y en el tema de movilidad, con cuatro líneas de metro, unas 121 líneas de autobuses y tranvías es calificada como la poseedora de una de las redes de transporte público más importantes de Italia. Bajo este contexto la ubicación de la Torre Arcobaleno se puede considerar privilegiada, pues se localiza en la zona norte de la ciudad, cerca del casco antiguo, a unos cuantos metros de La Estación de Tren Porta Garibaldi (en italiano Stazione di Milano Porta Garibaldi), la segunda estación más importante de Milán.

¿QUÉ ES LA TORRE ARCOIRIS?

Durante los últimos 50 años esta pregunta, tema de conversación de quienes transitaban por la Vía Farini cerca de la Estación Garibaldi, siempre recibió la misma respuesta, "es un depósito de agua". La torre, de concreto de 35 metros de alto fue construida en 1964, como una cisterna que servía para alimentar las locomotoras de vapor y cuando éstas últimas se suprimieron en 1973, el depósito se mantuvo activo durante diez años más para llevar agua a los distintos servicios de la estación, pero al paso de los años cayó en desuso.

MULTIPLICIDAD DE COLORES

La Torre Arcobaleno (arcoiris en español), en principio tuvo un acabado aparente de concreto gris, pero en 1990, a propósito de la Copa del Mundo, pasó a formar parte del proyecto Wonderline de la firma Original Designers 6R5 Network, una iniciativa que

La Torre Arcobaleno, una edificación de concreto de 35 metros de altura construida para servir como un depósito de agua en 1964, hoy gracias a su restauración, se ha transformado en un símbolo urbano de la ciudad de Milán.

con varios años de funcionamiento tiene como meta el vincular el mundo del arte y la arquitectura a través del color. Así surgió el proyecto de recubrir la estructura con placas de cerámica decorativa cuyas tonalidades expresaran el deseo de habitar un planeta inteligente, en el que exista una armonía entre la tecnología, la naturaleza, la innovación y la tradición. Sin embargo, para 2015, el desgaste de los acabados era evidente, y para enmarcar debidamente la Expo 2015, el Departamento de Milán llamó, de nueva cuenta mismo estudio para realizar el remozamiento. En esta ocasión se incluyeron como colaboradores a las firmas Basse- B, especialistas en construcción, Condo, Row Solutions, Mapei y Marazzi, que habían sido los proveedores originales de la cerámica.

CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

La continua tensión entre lo nuevo y lo tradicional, tan típica de la capital lombarda, quedó perfectamente simbolizada por la elección de la cerámica, un material muy arraigado en la tradición italiana que,

sin embargo, en este caso es portador y testimonio eficaz de los valores de modernidad y dinamismo de una metrópoli que siempre ha sido epicentro de la arquitectura y la creatividad.

Así también, la iniciativa de recubrir la estructura con placas de cerámica decorativa cuyas tonalidades expresaran el deseo de habitar un planeta inteligente, habla de la necesidad de que coexistan en una armonía la tecnología, la naturaleza, la innovación y la tradición. El resultado es ciertamente espectacular y las 100,000 piezas cerámicas multicolores no solo recuperaron el brillo original del primer proyecto sino que al optimizar la estructura de concreto se preservó la memoria del que en su momento significó un importante avance tecnológico.

MANOS A LA OBRA

La planeación y los trabajos de restauración se dividieron en dos etapas, la primera incluyó el estudio y reforzamiento de las 24 columnas de la estructura, la reparación de los materiales como el acero que habían sido atacados por la contaminación, y la aplicación de una doble membrana impermeabilizante en la losa de la cubierta.

La torre en su totalidad fue sometida a un minucioso tratamiento de consolidación y nivelado de las superficies exteriores, que a continuación fueron recubiertas con una capa de piezas de cerámica Marazzi de la serie SistemC Marazzi en varios formatos (de 10x10 a 20x20 centímetros) de 14 tonalidades diferentes las cuales generan un vistoso efecto visual que no pasa desapercibido. El patrón geométrico y el armonioso juego de colores del recubrimiento, concebidos por el Studio Original Designers 6R5 de Milán transformaron, de este modo, una deteriorada construcción de servicio en un singular monumento arquitectónico, que se yergue sobre el sorprendente 'vacío' de la estación para dialogar con algunos de los elementos sobresalientes del horizonte urbano como son el Panteón del Cementerio Monumental del siglo XIX, las dos torres de las líneas ferroviarias de Laura Lazzari y del conjunto de edificios de oficinas y centros de dirección que se agrupan entorno al famoso rascacielos Pirelli de Gio Ponti, (1955-1959) quien en la década de 1950, influido por Le Corbusier junto con Pier Luigi Nervi interpretaron la obra arquitectónica como un objeto escultórico.



Aprendes con el sudor de tu frente. Eres Fuerte.

Cemento Holcim Fuerte.

Holcim

Así, después de 71 días de trabajo (con 71 trabajadores de la construcción y 125 personas involucradas en los temas administrativos y de comunicación, los azulejos volvieron a decorar la vieja torre devolviéndole su anterior belleza. Es importante mencionar que el costo de las obras fue prorrateado entre las empresas y firmas de arquitectos que tomaron parte en el proyecto como un regalo para ciudad de Milán, y una manera de dar la bienvenida a los millones de visitantes de la Expo 2015.

Actualmente la Torre Arcobaleno es una referencia urbana, sin embargo ya existen las propuestas de utilizar esta estructura como hotel, sala de congresos o sala de exposiciones. Sin embargo en opinión de los expertos de la firma 6R5, la estructura no es ideal para dar vuelo a la fantasía pues además de la planta baja, donde se podrían organizar exposiciones, el resto de la torre no deja de ser una gran cisterna, el valor de la estructura es puramente estética, y sirve para dar color a Milán, dicen los diseñadores.

PRESENCIA DEL CONCRETO

Según la Agencia Europea para el Medio Ambiente, entre las 30 ciudades europeas con mayores tasas de dióxido de carbono y de ozono se encuentran Roma, Milán, Turín y Nápoles. Las causas de la contaminación son principalmente la industria y los transportes. Por lo tanto no es difícil que en las estructuras de concreto de dichas ciudades italianas, como en otras tantas importantes urbes, se presente el fenómeno de la carbonatación, una condición natural que se debe a la presencia del dióxido de carbono principalmente y que ocurre todos los días en miles de estructuras en todo el mundo. Este es un proceso bien comprendido que ha sido investigado y documentado perfectamente. En el concreto reforzado, este proceso químico aparentemente inocuo, avanza lenta y progresivamente hacia adentro desde la superficie expuesta del concreto, y asalta al acero de refuerzo causando la corrosión. Aunque la carbonatación es una causa de la corrosión menos importante que los cloruros, no por ello es menos seria en términos del daño que provoca y del dinero que cuesta remediar sus efectos.

Hay quien piensa que la carbonatación del concreto es un problema que ocurre únicamente en Europa y cita como una razón las mezclas de concreto de menor calidad y los estándares europeos. Sin embargo, la única diferencia de consecuencias reales entre el concreto de Europa y el del resto del mundo es su edad: el de Europa, en general, es más viejo. Consecuentemente, el primer lugar donde hubo que encarar la corrosión del concreto inducida por la carbonatación fue Europa.



La carbonatación en el concreto es la pérdida de pH que ocurre cuando el dióxido de carbono atmosférico reacciona con la humedad dentro de los poros del concreto y convierte el hidróxido de calcio con alto pH a carbonato de calcio, que tiene un pH más neutral. ¿Por qué es un problema? Porque el concreto, con su ambiente altamente alcalino, protege al acero de refuerzo ahogado contra la corrosión, esta protección se logra por la formación de una capa de óxido pasivo sobre la superficie del acero que permanece estable en el ambiente altamente alcalino. Esta es la misma capa pasiva que atacan los cloruros cuando alcanzan el acero de refuerzo expuesto a sales descongelantes y ambientes marinos.

Cuando progresa la carbonatación hacia la profundidad del refuerzo, la capa de óxido protectora y pasiva deja de ser estable. A este nivel de pH (por debajo de 9.5) es posible que empiece la corrosión, resultando finalmente en el agrietamiento y astillamiento del concreto. Aunque la difusión del dióxido de carbono a través de los poros de concreto pueda requerir años antes de que ocurra el daño por corrosión, puede ser devastadora y muy costosa de reparar.

RECUBRIMIENTOS ANTICARBONATACIÓN

Para detener efectivamente el avance del "frente de carbonatación", con frecuencia se emplean recubrimientos anti-carbonatación. Al contrario de las pinturas de mampostería o los recubrimientos elastoméricos comunes, estos recubrimientos están específicamente diseñados para detener el ingreso del dióxido de carbono. Existen diversos métodos de prueba para evaluar la resistencia al dióxido de carbono de un recubrimiento y han demostrado

que un recubrimiento anti-carbonatación de alta calidad puede agregar protección a la varilla de refuerzo.

DIAGNÓSTICO

Las agencias de prueba calificadas realizan estas pruebas rutinariamente como parte de una investigación de la condición en edificios y estructuras de concreto. Además de las pruebas de carbonatación, estas investigaciones de la condición incluyen con frecuencia pruebas de resistencia del concreto, valoraciones de la profundidad del recubrimiento, contenido de cloruro y permeabilidad del concreto.

• Inhibidores de corrosión

Si bien los recubrimientos anti-carbonatación, aunque detienen el progreso ulterior de la carbonatación, no podrá detener la corrosión existente que ya ha tenido lugar. La investigación ha demostrado que existe todavía suficiente humedad en el concreto para continuar corroyendo la varilla de refuerzo. La tecnología actualmente en desarrollo de los inhibidores de corrosión puede ayudar a resolver la corrosión existente. En estas situaciones, los inhibidores de corrosión aplicados a la superficie, y que se pueden difundir a través del concreto que sirve de recubrimiento, pueden aplicarse en spray o con rodillos en la superficie de concreto antes de aplicar un recubrimiento anti-carbonatación. Este enfoque utiliza el inhibidor de corrosión para tratar la corrosión existente en la varilla de



refuerzo, y el recubrimiento anti-carbonatación agrega una protección efectiva. Los inhibidores de corrosión pueden probar su efectividad cuando se usan en situaciones similares, con selladores y membranas, donde los cloruros han alcanzado ya el nivel del refuerzo. A diferencia de los cloruros, el papel de la carbonatación en la corrosión de la varilla de refuerzo se ha descuidado con mucha frecuencia. Para evitar esto, las pruebas de la profundidad de la carbonatación deben siempre incluirse en la evaluación del concreto dañado por corrosión. **C**

TRABAJO EN EQUIPO

Las empresas asociadas en el proyecto de renovación Torre Arcobaleno, contaron con la aprobación del supervisor de la ciudad de Milán de Obras Públicas y de los Ferrocarriles del Estado italiano. En tanto, al igual que en 1990, el proyecto, diseño y la coordinación de los trabajos en la obra fueron organizados por la División de Arquitectura de la firma de Milán Original Diseñadores 6R5 red, representada por Francisco Roggero, Albino Pozzi, Rita Alfano Roggero y Kiyoto Ishimoto.

Empresas que tomaron parte en la restauración:

• BAZZEA

Dirección de las obras de construcción. En sólo 25 días realizó las operaciones de mantenimiento en sus diferentes fases, y la limpieza de las partículas de hierro de 1,000 m² de superficie de cerámica. Limpieza de los graffitis y protección del trabajo terminado con una pintura especial anti-graffiti. Sustituyó las tejas faltantes y dañadas y reparó y pintó las 22 nervaduras de concreto de 35 metros de altura. Para mejorar la protección de la estructura de los elementos, cubrió el techo de la torre con una doble membrana impermeabilizante.

• CONDOR SPA

Suministro e instalación - estructuras y andamios. Proporcionó los equipos y sistemas de andamiaje más innovadores y seguros del mercado. El andamio utilizado fue el Multicom. Las características del sistema, permite que el ancla de acoplamiento y los travesaños y montantes, permiten modificar el andamio de tal forma que se adecuaron a los tramos convexos de la estructura adhiriéndose a las paredes curvas de la torre. El sistema permitió trabajar sin afectar a la forma arquitectónica de la torre y en un tiempo muy corto.

• FILA SOLUCIONES

Productos de limpieza técnica de las superficies. Se hizo cargo de la limpieza y protección de la fachada exterior de la Torre Arcoiris, para restaurarle los colores y el brillo de la belleza original. Para limpiar los azulejos de cerámica vidriada, que presentaban un visible deterioro debido a la oxidación ferruginosa y el smog, la empresa determinó un tratamiento con Phzero Fila, que consiste en un ácido concentrado desincrustante que elimina la suciedad, es ideal para paredes verticales. Por último, para proteger los azulejos, se aplicó un producto de gres natural, estructurado que crea una barrera invisible en la superficie evitando así la acumulación de suciedad.

• MAPEI

Productos Adhesivos - Productos para la Reestructuración - Productos para la Pintura. La empresa retiró las piezas cerámicas sueltas y realizó la limpieza y preparación de las superficies para recibir las nuevas piezas eliminando las partículas sueltas para su posterior repintado. Se repararon y restauraron las nervaduras de concreto. Los pilares de la torre fueron pintados con un producto a prueba de agua. Después de la colocación de las nuevas baldosas, se sellaron las juntas. Además, se impermeabilizó y restauró la cubierta circular de la torre.

• MARAZZI

Azulejos módulos de 10 x 10 en 14 colores. Con motivo de la modernización de la Torre Arcoiris, Marazzi, incluyó una gama completa de colores de veinticinco colores, tres acabados superficiales (brillo, mate y estructurada antideslizante) cuatro tamaños y dos acabados de relieve que dan el efecto 3D. La cerámica proporcionada es ecológica y cuenta con la certificación LEED® gracias al contenido de material reciclado que se utiliza en su producción.

TERMINE **MÁS** TAREAS DÍA TRAS DÍA

- ⊕ ALTA CAPACIDAD
- ⊕ ALCANCE EXCEPCIONAL

RENDIMIENTO
VERSÁTIL

MAS
VERSATILIDAD

Usted tiene gran variedad de trabajos por hacer. Necesita equipo que sea flexible. Los elevadores de pluma de JLG® son la solución. Ya sea que trabaje en arquitecturas difíciles o en lugares estrechos donde el acceso es limitado; nuestras máquinas lo ayudan a alcanzar más lejos, y se levantan y pasan fácilmente sobre los objetos. El resultado es un día de trabajo más productivo.

Permítanos ayudarlo. Visite www.jlg.com/es-mx/1850S1-2

JLG
reachingout®

FUNDACIÓN CASA WABI: UN GUIÑO CON LA ESTÉTICA DE LA COSTA DE OAXACA



Por: Raquel Ochoa



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografías: Cortesía Casa Wabi



arquitecto Alfonso Quiñones.

a fundación Casa Wabi rompe con la estética del lugar, “Es un esfuerzo por trasladar a la arquitectura de la costa de Oaxaca una forma de pensamiento y de vida diferente, la mirada del arquitecto japonés Tadao Ando”, expresó el

de acercar a la comunidad local al proceso creativo de una manera accesible.

El artífice de todo el concepto fue Bosco Sodi, él se acercó a Tadao Ando para plantearle la realización del diseño; después, un poco por casualidad, se enteró de nuestro estudio de arquitectura con el proyecto “Casa del Río” –donde el principal material es el concreto y el cual obtuvo un galardón en la XII Bienal de Arquitectura Mexicana. Estas circunstancias

Frente al Golfo del Pacífico, arropada por el resplandor del mar y el fuerte viento se erige ascética Casa Wabi. Un lienzo que provoca y atrapa vivencias para ser interpretadas.

En entrevista para la revista *Construcción y Tecnología en Concreto*, el fundador del estudio de arquitectura BAAQ, Alfonso Quiñones, arquitecto asociado-local en la edificación de Casa Wabi, explicó cómo surgió y se desarrolló la esta sencilla y maravillosa geometría ubicada en Puerto Escondido, Oaxaca. La composición total es como un lienzo que atrapa vivencias para ser interpretadas en los proyectos de cada artista. Un lienzo que provoca experiencias fluyen hacia los cuatro elementos: el cielo, el mar, la vegetación y el sonido del viento. Es un lienzo blanco acompañado de espacios silenciosos generados por el concreto. Espacios vacíos que son un llamado a la creación.

ANTECEDENTES

El proyecto de Casa Wabi surge como una iniciativa del artista mexicano Bosco Sodi, por fomentar el intercambio de ideas entre artistas interdisciplinarios de todo el mundo, comentó el arquitecto Alfonso Quiñones. Esta fundación tiene la misión de abrir sus puertas a creadores nacionales e internacionales para realizar residencias con el único compromiso

marcaron el cauce de mi participación como arquitecto asociado-local en la fundación Casa Wabi, reveló Alfonso Quiñones.

CONCEPTO ARQUITECTÓNICO

El concepto arquitectónico de Casa Wabi, está definido por la misma trayectoria del arquitecto japonés. Su obra emerge de la misma esencia del lugar, es la comunión entre el hombre, la naturaleza y la materialidad, teniendo como



aliado al concreto. Responde a la lógica y condiciones del lugar. Es una obra que se integra al entorno en su encuentro con la naturaleza, con el contexto, con la cultura de la costa, y en conjunto dar forma a la geometría del espacio. En los diseños de Tadao, todos elementos tienen un orden, una proporción, un equilibrio que da armonía a toda la composición. El espacio de Casa Wabi permite potencializar todos los sentidos de quienes la habitan, a través de un acercamiento o diálogo con el entorno, con los sonidos y con las tonalidades de la naturaleza.

El principal componente que define a la composición, cual línea que se traza siguiendo la geometría del paisaje, es un imponente muro –de 312 metros de largo por 3.6 metros de alto– que aporta la división entre el espacio público y el privado. Simultáneamente, la presencia de enormes palapas y vegetación nativa proporcionan los elementos esenciales en la vida cotidiana de la costa oaxaqueña. La utilización del concreto aparente es el protagonista de las obras de Tadao Ando –añadió Alfonso Quiñones–, el color gris del concreto es un color neutro que permite resaltar las tonalidades de la naturaleza y de los residentes del sitio. En este contexto, la edificación que se extiende sobre un terreno de 25 hectáreas, las cuales están divididas en tres zonas: la zona de artísticas, la de uso común y las de trabajo. El diseño fue proyectado tomando en cuenta los elementos nativos de la región. La composición en general dispone de seis estancias privadas, dos estudios compartidos, una sala de usos múltiples, una de producción, un jardín escultórico y diversos espacios de esparcimiento.

CONFIANZA EN TRABAJO COLECTIVO

Casa Wabi rompe con el paradigma eficientista. Su edificación no dependió de la tecnología, sino de la confianza, pasión y firmeza del equipo de trabajadores involucrado en su construcción. Fue fundamental "el trabajo realizado con las manos, la fuerza y dedicación de cada uno de los involucrados en la obra. Bajo los lineamientos de calidad del arquitecto Tadao, en la construcción se utilizó concreto aparente. El gran reto fue el

► DATOS DE INTERÉS

- **Cliente:**
Nombre de la obra: **Fundación Casa Wabi.**
- **Ubicación:**
Puerto Escondido, Oaxaca, México.
- **Despacho arquitectura:**
Tadao Ando Architect and Associates.
- **Arquitecto Local:**
Alfonso Quiñones, Joaquín Castillo.
- **Equipo TAAA:**
Alex Iida.
- **Equipo BAAQ:**
Luis Muñoz, Daniel Barragán, Guillermo Mauricio, David Serrano, Ángeles Rubio, Alfredo Nader, Alejandro Núñez, Emiliano Aivar, Inca Hernández, Isabel Bezies, Alfonso Sodi.
- **Área Terreno:**
250,000 m²
- **Fotografías:**
Edmund Sumner.
- **Interiorismo:**
DECADA / Lucia Corredor.
- **Constructores:**
BAAQ', Factor Eficiencia / Fermín Espinoza.
Asesores: Juan Sodi, Salvador Díaz de León, Víctor Raygoza.
- **Diseño Estructural:**
IESSA / Javier Ribe, Alfredo Adame.
- **Herretería:**
Enefino Barragán.
- **Instalaciones:**
Miguel Ángel Dorantes, Sergio Vega, Antonio Esparza
- **Maestros:**
Silvestre Vega, Hermelindo Domínguez, José Ramírez.
- **Palapas:**
Alejandro Sanjines.
- **Carpintería:**
Javier Gómez, Rubén Darío, Josué Vázquez.

trabajo artesanal, particularidad que brindó la esencia misma para la obtención de la calidad del concreto".

Y es que –agrega el creativo–, "no soy un arquitecto constructor, por esta razón el desafío fue muy difícil; a pesar de ello, al final del proceso se alcanzaron las características del concreto deseado. La elección entre el concreto premezclado en planta y el elaborado in situ se decidió priorizando la calidad de la mezcla y las particulares de la obra. El equipo ejecutor estudio varias alternativas que iban desde la colocación de una pequeña planta mezcladora



cercana al sitio hasta la preparación de la mezcla en trompo, pasando por el concreto premezclado y su traslado. La búsqueda por el control de calidad en la mezcla, nos llevó a elegir la opción ideal: el colando a mano con trompos de un saco”.

Un gran equipo, coordinación y supervisión fueron determinantes para obtener los resultados de calidad en la edificación de Casa Wabi. Para mantener las cantidades controladas teníamos que supervisar cada etapa del proceso constructivo: la mezcla, el tirado, las revolvedoras, los vibradores, entre otros elementos. El mayor desafío a nivel constructivo fue mantener la calidad de la construcción y asumir las condiciones materiales en las que se trabajaba. Prácticamente es un sitio en la nada, alejado, remoto; donde todas las materias primas están a grandes distancias. Los materiales fueron trasladados desde Oaxaca y la ciudad de México. Por otro lado, las condiciones de jornadas laborales fueron muy arduas, el sitio estaba totalmente virgen y los desplazamientos alrededor de la obra se realizaban sobre la arena hasta llegar a suelo firme, todo bajo temperaturas extremas.

En este sentido, el elemento innovador de la propuesta constructiva fue el retorno al origen. “Nos dimos cuenta que regresar a lo básico proporcionaba mayor control de la calidad en la edificación de la obra y la fabricación de mobiliario: puertas, persianas, mesas, entre otros elementos, realizados con maderas de la zona”, explicó con orgullo.

EL CONCRETO Y LA SUSTENTABILIDAD

El concreto es el protagonista principal de la obra. Se utilizó concreto en pisos y muros. Cabe recordar que el concreto es inherente en la obra

de Tadao, su materialidad algo que entiende muy bien. “En el primer encuentro que tuvimos para coordinar el trabajo, el maestro nos preguntó ¿es posible hacer el proyecto con concreto? Sí, fue la respuesta”, reveló el entrevistado.

Finalmente, en la realización del trabajo y el respeto al medio ambiente. El entorno natural es uno de los factores centrales de la obra. Uno de los principios fundamentales del proyecto es la convergencia y comunión entre el hombre, la naturaleza y la materialidad para estimular la libertad del espíritu creativo. En este sentido, el diseño paisajista cobró importancia y su presencia rodea el proyecto. Al mismo tiempo, se buscó que la obra contara con los sistemas necesarios para el cuidado y optimización de los recursos naturales. De tal suerte que se cuenta con un sistema de riego de distribución pluvial; así como la utilización de calentadores solares y tanques de tratamiento para el agua, entre otros elementos.



Así las cosas, Casa Wabi es sin lugar a dudas un gran aprendizaje. Desde entender cómo concibe la geometría y la forma del espacio un arquitecto del calibre de Tadao, hasta intentar aprehender el proceso de su diseño y alcanzar resultados de la mayor calidad posible. En esencia, fue un proceso de enseñanza aprendizaje en la edificación desde cero para conseguir la certeza en la calidad de los diseños del Arquitecto Tadao Ando, finalizó satisfecho Alfonso Quiñones. **C**

**SATISFACER LAS NECESIDADES DE LA GENTE,
MI PASIÓN: ING. EDGAR O. TUNGÜÍ RODRÍGUEZ**
Secretario de Obras y Servicios de la Ciudad de México



Juan Fernando González G.



Cyt imcyc



@Cement_concrete

Fotografía: Cortesía Secretario de Obras
y Servicios de la Ciudad de México

La Secretaría de Obras y Servicios (SOBSE) del Gobierno de la Ciudad de México es un auténtico pulpo que atiende un sinnúmero de necesidades de una de las metrópolis más grandes y complejas del planeta. A esta dependencia le corresponde estar al tanto de la construcción de la infraestructura vial y el mantenimiento integral de todas las vialidades primarias.

Si vamos al detalle, resulta que la SOBSE es responsable del mantenimiento, reparación y rehabilitación de luminarias, áreas verdes y la carpeta asfáltica, así como de las banquetas, guarniciones, puentes peatonales, puentes vehiculares, además de la limpieza de vialidades y equipamiento urbano, y el alumbrado festivo. Su labor se complementa, finalmente, con la recolección, transferencia, selección y disposición final de los residuos en vías primarias.

Cada uno de los rubros mencionados se convierte, cotidianamente, en un reto ya que se deben atender las necesidades de una población que ronda los 9 millones de habitantes, y las de muchas otras personas que diariamente desarrollan un sinfín de actividades en la metrópoli y que provienen de 14 municipios conurbados.

JUVENTUD Y EXPERIENCIA AL MANDO

Desde el 15 de mayo de 2015, el ingeniero Edgar Oswaldo Tungüí Rodríguez se convirtió en el titular de la Sobse, posición a la que llegó por méritos propios luego de una brillante trayectoria de más de 15 años en la dependencia capitalina. El experto, quien ha fomentado la inclusión de elementos de sustentabilidad y accesibilidad universal en todos los proyectos en los que ha participado, charló con *Construcción y Tecnología en Concreto* acerca de diversos temas pero que tuvieron como hilo conductor la edificación sustentable.

“La Ciudad de México es una metrópoli que se encuentra en constante cambio, día a día la población crece y, con ella, sus necesidades.

Dentro del sector de obras y servicios, creo que la construcción de nuevas rutas de transporte público e infraestructura son tal vez los rubros más demandados. Actualmente los ciudadanos requieren opciones de movilidad que les permitan transportarse por largas distancias con comodidad; infraestructura que simplifique los traslados y conexiones eficientes, accesibles y seguras. Es por ello que en la presente administración hemos creado y vamos a ampliar líneas de Metrobús y Metro; puentes vehiculares y peatonales; y próximamente una ruta de tren rápido metropolitano, así como infraestructura que eficiente los traslados, como el caso del Programa de Mejoramiento Integral del Circuito Interior”, señala el Ing. Tungüí Rodríguez cuando se le pregunta cómo se han modificado las necesidades de la población capitalina en el rubro de las obras y servicios durante los últimos 3 lustros.

Desde hace un par de décadas se empezó a promover la cultura alrededor de una sustentabilidad integral, pero este concepto recae de manera estelar en el ámbito de la construcción. En este sentido, ¿qué tipo de programas ha realizado la dependencia a su cargo?

“De acuerdo con el compromiso del jefe de Gobierno, Miguel Ángel Mancera Espinosa, la Secretaría de Obras y Servicios desarrolla obra pública en la Ciudad de México bajo los ejes rectores de accesibilidad universal, sustentabilidad, modernidad y el uso de métodos constructivos cada vez menos invasivos. Ejemplos de sustentabilidad pueden ser la instalación de muros verdes en las Líneas 5 y 6 del Metrobús, paneles solares en el Hospital General Iztapalapa y el uso de materiales ecológicos en la construcción del Hospital Veterinario.

Además, en la Clínica Especializada en VIH implementamos un sistema de captación de agua pluvial y colocamos una lonaría en la parte superior que permite la entrada de luz al edificio.



“En la escuela nos repetían que los ingenieros estamos formados para satisfacer las necesidades de la gente, en darles aquellos servicios que les permitan hacer su vida más fácil. Trabajar en la Ciudad de México sin duda me ha permitido desarrollar eso”.

Utilizamos tecnologías menos agresivas con el medio ambiente en todas nuestras construcciones y fomentamos la creación de áreas verdes”, explica el funcionario, quien abunda en su comentario para decir que pronto se anunciarán nuevos proyectos que tienen que ver con la generación de energía eléctrica. Me parece que con las oportunidades que abre la Reforma Energética, la Ciudad no debe de quedarse pasiva ante la posibilidad de generar su propia energía limpia.

Su fama dice que le gusta impulsar el uso de materiales innovadores en la obra pública de la Ciudad de México, lo que se ha traducido en la construcción de inmuebles modernos y eficientes. En este contexto, qué tipo de materiales provenientes de la industria del cemento y el concreto podría mencionar entre los más innovadores y sustentables.

“Los elementos prefabricados, por ejemplo, son materiales que empleamos en las construcciones y que nos permiten acelerar los programas de obra al no realizar armados y colados en la vía pública. Son pocos invasivos y su colocación es rápida y sencilla, como en la Autopista Urbana Sur. Hemos empleado también muros y techos de PVC que van rellenos de concreto. Este tipo de sistemas nos ayudan a reducir costos de mantenimiento en acabados, disminuir tiempos de construcción y mejorar nuestras prácticas constructivas. Definitivamente no podemos seguir construyendo como hace 30 años, debemos de sacar el mayor provecho a las innovaciones e investigación que se tiene en el campo de la construcción. Eso se traducirá en beneficios para los habitantes de esta ciudad”, afirma el titular de la SOBSE y miembro de la Asociación de Ingenieros y Arquitectos de México.

Como es de esperarse, una dependencia tan importante como la SOBSE, debe tener una relación estrecha con una gran cantidad de proveedores. ¿Qué sucede específicamente con las empresas cementeras y concreteras?, le preguntamos al entrevistado.

Las licitaciones públicas para el desarrollo de obra en la ciudad permiten a todas las empresas e industrias del sector participar de manera activa en el crecimiento de la capital, dice el secretario Tungüí Rodríguez, quien puntualiza que “las cementeras y concreteras son pilar para

la evolución de la infraestructura que requiere la Ciudad de México. Tenemos una supervisión constante con las empresas contratadas para cada obra y vigilamos de manera puntual la calidad de los materiales que utilizamos. Ser el Secretario de Obras y Servicios de una de las ciudades más grandes del mundo sin duda alguna es un privilegio, pero para mí es más una gran oportunidad de servir a mi ciudad y a mi gremio”.

CONVENIOS Y REGLAMENTOS

Seguramente, muchos de nuestros lectores quisieran saber si las empresas del ramo cementero ofrecen algún tipo de asesoría a la Secretaría de Obras al momento de planificar una obra de gran relevancia. El funcionario capitalino dice:

“De manera directa aún no. Estamos trabajando en un convenio de colaboración con el IMCYC que nos permita precisamente tener esa asesoría y acercamiento con la industria cementera. Buena parte de nuestros proyectos se basan en cemento y concreto, desde los elementos prefabricados (trabes, columnas, tabletas) para vías como la Autopista Urbana Sur, hasta la aplicación de concreto hidráulico para algunas carpetas de rodamiento de la ciudad, lo que nos obliga a estar permanentemente en contacto con la industria, no sólo para incrementar el uso de estos materiales en nuestros proyectos, sino para conocer las innovaciones y avances que tenga el sector. El vínculo formal con el IMCYC nos debe permitir conocer de cerca estos avances para aplicarlos en la ciudad y continuar a la vanguardia de la ingeniería nacional”, explica.





Sería interesante saber cómo se encuentra la reglamentación relacionada con la edificación en la Ciudad de México. ¿Está al día? ¿Cuáles son los puntos que pueden mejorarse o que necesitan de una discusión entre los especialistas en la materia?, le planteamos al especialista.

“Desde la Secretaría de Obras y Servicios trabajamos en dos caminos importantes respecto a la normatividad: por un lado, somos miembros permanentes de los comités y grupos de trabajo del Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación (ONNCCE). Participamos en mesas de trabajo donde están también representados, entre otros, instituciones académicas, empresas constructoras y de consultoría, todos convocados por el ONNCE y con la autorización de la Secretaría de Economía, para crear Normas que beneficien a los capitalinos.

Además, se acaban de publicar importantes modificaciones al Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (GODF del viernes 17 de junio 2016) y con ello estamos por publicar las modificaciones a la Normas Técnicas Complementarias de este Reglamento. En conclusión, te puedo asegurar que la obra pública que se ejecuta en la CDMX cumple con todos los requerimientos que la normatividad nos establece y participa para continuar sentando las bases que den certeza de calidad a las construcciones y seguridad e innovación a los ciudadanos”, enfatiza.

SE HACE CAMINO AL ANDAR

El Ing. Tungüí Rodríguez acaba de cumplir un año como máximo responsable de la Secretaría de Obras y Servicios de la Ciudad de México. De allí que le preguntemos cuál es su balance de esos 12

“Vivo mi profesión con mucha pasión”.

meses y lo que podemos esperar de la oficina que dirige al término de su responsabilidad en 2018.

“Me siento muy agradecido por la oportunidad de estar al frente de una dependencia en la que he colaborado durante más de 15 años. Mi formación en el campo profesional la adquirí aquí, empezando en la Planta de Asfalto y llegando al puesto de mayor responsabilidad. La Ciudad de México es una metrópoli con múltiples necesidades, en constante evolución y crecimiento, es un gran reto que necesita compromiso a toda hora. Desde luego que el primer encargo que recibí, y que fue poner nuevamente en marcha la Línea 12, se cumplió sin contratiempos, y de hecho, logramos una apertura parcial con algunas semanas de anticipación.

Cuando llegué había obras que tenían complicaciones de tipo social, administrativo o técnico para arrancar, y todas ellas ya están en ejecución, como lo son el Desnivel de Insurgentes y Mixcoac, el tramo III del Tren México-Toluca, así como la continuación de la Autopista Urbana Sur desde Periférico hasta el Caminero, por citar algunas. Tengo el mayor compromiso de continuar empujando a la ingeniería pública de la ciudad hacia la innovación, la sustentabilidad y la modernidad”.

Es usted miembro de la Asociación Mexicana del Asfalto, pero a pesar de ello quiero comentarle que la aplicación del concreto hidráulico parecería ser una solución mucho más sustentable y eficiente que el asfalto. ¿Por qué, independientemente del presupuesto que tiene su secretaría, no vemos este tipo de material en la mayoría de las calles de la ciudad?

“En la Ciudad de México hay espacio para ambos tipos de materiales. En aquellas zonas en donde los asentamientos diferenciales del terreno son mínimos nos hemos inclinado por el concreto hidráulico.

➤ OBRAS SON AMORES

- Cuando hago una obra nunca he pensado que, con ella, me recordará la gente. Lo importante es que tenga un beneficio social importante, y que realmente esté resolviendo un problema.
- La misma importancia le doy a construir una escuela, un hospital o una línea de Metrobús. Todas ellas tienen complejidades diferentes, impactos diferentes, pero todas resuelven algún problema. Hacerlas bien es lo que nos debe de importar.



Ejemplos de éxito tenemos muchos. Lo que quisiera enfatizar es que hemos migrado hacia un uso eficiente de todos los materiales a nuestro alcance; por ejemplo, combinar el uso del asfalto y concreto hidráulico en Metrobús Línea 6, aprovechando las características de cada una de las materias primas. En las estaciones de este corredor de transporte público aplicamos concreto, ya que es más resistente y evita un apresurado desgaste por el frenado de los autobuses.

Contamos con una vialidad cubierta con concreto hidráulica, el Circuito Interior. Su mantenimiento está garantizado hasta el año 2025 gracias a un esquema de Pago por Prestación de Servicios que nos permite traer dinero al presente para garantizar la ejecución de obras que de otra manera tomarían muchos años, quizá varias administraciones. La Red Vial Primaria es muy amplia, estamos hablando de más de mil 100 kilómetros lineales, distribuida a lo largo de terrenos completamente distintos, lo que imposibilita replicar la misma solución. Buscamos innovar con los materiales más modernos de la industria, pero aplicándolos en las zonas donde sean susceptibles para ellos”, explica.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y PERSPECTIVAS

Una metrópoli tan compleja como la Ciudad de México necesita del concurso de todos sus habitantes para mejorar su situación, y muchos de ellos se preguntan cómo participar en la toma de medidas sustentables. El secretario Tungüí Rodríguez lo tiene claro: “Durante la presente administración se ha brindado la oportunidad a

los ciudadanos de formar parte de los proyectos y de las decisiones, como pasó en el desnivel Mixcoac-Insurgentes, donde se modificó el trazo en protección a las áreas verdes y en donde hicimos 18 mejoras en coordinación con los vecinos

Para ayudar a la sustentabilidad, las personas podemos apoyar desde casa separando la basura, teniendo un uso eficiente del vehículo y transporte público, cuidando el agua y la luz, educando a nuestros hijos para su propio futuro. Acciones pequeñas tal vez, pero que significan un cambio muy grande para el país”, asevera.

La charla no podría concluir sin pedirle al entrevistado que nos dijera su visión sobre el tipo de ciudad que tendremos en los próximos 50 años.

Debemos esperar “una Ciudad de México moderna, sustentable y accesible. Estamos trabajando para construir más rutas de transporte público, Metro, Metrobús, trenes, además de infraestructura vial enfocada sobre todo a los viajes de largo recorrido. Sin duda, la apuesta de esta administración es y seguirá siendo el transporte público, sin olvidar el mantenimiento de la Red Vial Primaria”, concluye. **C**

> OBRAS EN CURSO

TRIBUNAL DE JUSTICIA PARA ADOLESCENTES

- Avance: 12.15 % (información actualizada al 15 de mayo de 2016).
- Inversión: \$ 360,000, 000.
- Fecha de Inicio: febrero 2015.
- Fecha de conclusión: 2017.
- Delegaciones beneficiadas: 16 Delegaciones.
- Población beneficiada: 6 mil 600 habitantes al año.
- Trabajos a realizar: El edificio se desarrollará en 4 pisos sobre el nivel de banqueta y 3 niveles subterráneos con destino de estacionamientos e instalaciones.
- Se trabaja en: se concluye la construcción de la cisterna de 19 metros cúbicos, se colocan troqueles para la estabilización del terreno previo a la cimentación profunda y se drena la zona para eliminar el exceso de agua.

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO URBANO Y MANTENIMIENTO INTEGRAL DEL CIRCUITO INTERIOR

- Avance: 46.03 % (actualizado al 15 de junio de 2016).
- Inversión: \$ 6, 500, 000,000.
- Fecha de Inicio: marzo 2014.
- Fecha de conclusión: 2do. semestre 2017.
- Delegaciones beneficiadas: Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero y Azcapotzalco, Benito Juárez, Miguel Hidalgo, Coyoacán, Iztacalco, Iztapalapa, Venustiano Carranza y Alvaro Obregón
- Población beneficiada: 327,000 personas diarias.
- Trabajos a realizar: mantenimiento de los 42 kilómetros de la vialidad, garantizados al año 2025 y construcción de 6 adecuaciones viales al cruce con: Molinos, Insurgentes, Tlalpan, Canal de Tezontle y Oriente 106.
- Se trabaja en: colocación de concreto MR en gaza A, retiro de poliestireno, habilitado y armado de acero de refuerzo para construcción de pilas.

EL CONCRETO EN LA OBRA

PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES

CONCRETÓN - Julio 2016



EDITADO POR EL INSTITUTO MEXICANO
DEL CEMENTO Y CONCRETO, A.C.

Agregados para concreto hidráulico

Norma Mexicana
NMX - C - 111 - ONNCCE - 2014



Número

107

SECCIÓN
COLECCIONABLE



AGREGADOS PARA CONCRETO HIDRÁULICO



industria de la construcción -
Agregados para concreto hidráulico -
Especificaciones y métodos de ensayo.
NMX - C - 111 - ONNCCE - 2014.

*Building industry - Aggregates for
hydraulic concrete - Specifications and test methods.*
NMX-C-111-ONNCCE-2014.

Usted puede usar la siguiente información para familiarizarse con los procedimientos básicos de la misma. Sin embargo, cabe advertir que esta versión no reemplaza el estudio completo que se haga de la Norma.

OBJETIVO

Esta norma mexicana establece las especificaciones y métodos de ensayo que deben cumplir los agregados naturales, procesados y mixtos de uso común para la producción de concretos de masa normal.

CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana aplica a los agregados para concretos de masa unitaria normal (usualmente de 1 900 kg/m³ a 2 400 kg/m³), y de concretos de resistencias alta y normal, elaborados con agregados naturales, procesados y mixtos.

DEFINICIONES

En el apartado DEFINICIONES se establecen las definiciones siguientes:

- **Agregados:**

Son materiales de naturaleza pétreo que pueden proceder de minas, de bancos de extracción, de la trituración de elementos de concreto o también resultantes de un proceso industrial que al ser mezclados con cementantes, permiten según el caso la elaboración de concretos y morteros.

- **Coefficiente volumétrico:**

Es la relación que existe entre la suma de los volúmenes de las partículas representativas del agregado grueso que componen una

muestra con la suma de los volúmenes de las esferas que circunscriben a cada partícula de dicha muestra.

- **Contracción lineal:**

Determina el porcentaje de variación en la longitud de una muestra de suelo al disminuir su contenido de agua desde el límite líquido hasta el límite de contracción, respecto de su longitud inicial.

- **Intemperismo:**

Es el efecto de la acción del medio ambiente sobre los agregados en su estado natural.

- **Estados de consistencia de un suelo:**

Son las diferentes condiciones que presenta un suelo de acuerdo a su contenido de agua, las cuales pueden ser: líquido, semilíquido, plástico, semisólido y sólido.

- **Límites de consistencia:**

Son las fronteras que delimitan los estados de consistencia de un suelo cuando se somete a un proceso de secado, establecidos convencionalmente como: límite de plasticidad, límite de cohesión, límite de adhesión y límite de contracción.

LÍMITES DE PLASTICIDAD

- **Límite líquido:**

El contenido de agua, en porcentaje, de un suelo en la frontera definida convencionalmente entre el estado semilíquido y el estado plástico.

- **Límite plástico:**

El contenido de agua, en porcentaje, de un suelo en la frontera definida convencionalmente entre el estado plástico y el estado semisólido.

- **Índice plástico:**

Es el intervalo de contenido de agua en el cual un suelo se comporta plásticamente. Numéricamente, es la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico.

MÓDULO DE FINURA

Es la sumatoria de los porcentajes retenidos acumulados en las cribas 4.75 mm (malla No. 4), 2.36 mm (malla No. 8), 1.18 mm (malla No. 16), 0.600 mm (malla No. 30), 0.300 mm (malla No. 50) y la 0.150 mm (malla No. 100), divididos entre 100, aplicable a la arena.

REACTIVIDAD POTENCIAL

Es la medida de la susceptibilidad para que ocurran reacciones químicas cuyos efectos son cambios volumétricos adversos a la integridad del concreto, que tienen lugar con cierta clase de agregados cuando éstos entran en contacto con la pasta de cemento; las reacciones ocurren entre la sílice o el carbonato de ciertas rocas o minerales que forman parte de los agregados y los álcalis (óxido de sodio y de potasio), que normalmente provienen del cemento. Estas reacciones se conocen como reacción álcali-sílice y álcali-carbonato.

SUSTANCIAS NOCIVAS

Se consideran sustancias nocivas en los agregados: terrones de arcilla, finos con propiedades plásticas, partículas deleznable, carbón y lignito, materia orgánica, material fino que pasa la criba 0.075 mm (malla No. 200), agregados potencialmente reactivos con los álcalis del cemento, materiales intemperizados, y materiales con limitada resistencia al impacto y a la abrasión.

En el apartado CLASIFICACIÓN se establece la siguiente clasificación de componentes portantes:

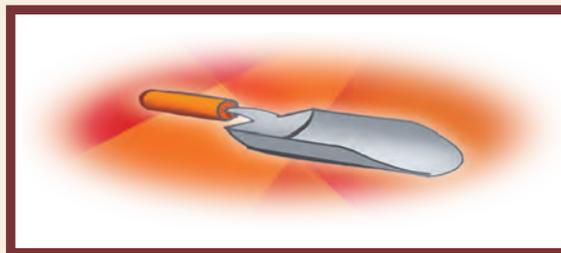
- Por tamaño de partícula:
 - a. Agregado fino
 - b. Agregado grueso
- Por masa unitaria (también es conocida como masa volumétrica):
 - a. Ligeros
 - b. Normal
 - c. Pesados

En el apartado de MUESTREO se establece que debe tomarse una muestra representativa de los agregados conforme a la norma NMX-C-030-ONNCCE y reducirla por cuarteo conforme a la norma NMX-C-170-ONNCCE.

En el apartado de ESPECIFICACIONES se establecen las siguientes:

- Los límites granulométricos para el agregado fino y el agregado grueso.
- El coeficiente volumétrico (de forma) mínimo del agregado grueso o las consideraciones que se deben tomar en la mezcla de concreto cubado no se alcanza este valor.

- Los límites para el agregado fino, en cuanto a contenido de terrones de arcilla, partículas deleznable, carbón y/o lignito, impurezas orgánicas y material más fino que la criba 0.075 mm (malla No. 200).
- Los límites para el agregado grueso, en cuanto a contenido de terrones de arcilla, partículas deleznable, pedernal no denso, material más fino que la criba 0.075 mm (malla No. 200), carbón y/o lignito.



- Los límites de reactividad potencial álcali-agregado, cuando el concreto en servicio vaya a estar en contacto permanente, o en periodos prolongados, con agua o rodeado de condiciones húmedas.
- La resistencia al intemperismo acelerado que deben presentar los agregados o las condiciones que se deben cumplir para su uso en el concreto si no alcanzan esta resistencia.
- La resistencia a la abrasión del agregado grueso cuando el concreto vaya a ser sometido a efectos de abrasión y deba mostrar un buen desempeño

En el apartado de MÉTODOS DE ENSAYO se describe o referencian los siguientes:

- Para el análisis granulométrico de los agregados por medio de cribas.
- Para determinar el coeficiente volumétrico (de forma) de los agregados.
- Para determinar el contenido de terrones de arcilla y partículas deleznable de los agregados.
- Para determinar el contenido del carbón y lignito en los agregados.
- Para determinar el contenido de impurezas orgánicas en el agregado fino.
- Para determinar los materiales finos que pasan por la criba 0.075 mm (malla No. 200).

- Para determinar la reactividad potencial álcali – agregado.
- Para determinar la sanidad (intemperismo acelerado) de los agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio.
- Para determinar la resistencia a la abrasión (desgaste) de los agregados.

NORMAS QUE SUSTITUYE NMX-C-111-ONNCCE-2004.

NORMAS DE REFERENCIA NMX-C-030-ONNCCE-2004

Industria de la construcción - Agregados - Muestreo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2004.

NMX-C-071-ONNCCE-2004

Industria de la construcción - Agregados - Determinación de terrones de arcilla y partículas deleznales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de febrero de 2004.

NMX-C-072-ONNCCE-1997

Industria de la construcción - Agregados - Determinación de partículas ligeras. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 1998.

NMX-C-075-ONNCCE-2006

Industria de la construcción - Agregados - Determinación de la sanidad por medio del sulfato de sodio o el sulfato de magnesio. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de junio de 2006.

NMX-C-076-ONNCCE-2002

Industria de la construcción - Agregados - Efecto de las impurezas orgánicas en los agregados finos sobre la resistencia de los morteros - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de febrero de 2003.

NMX-C-077-ONNCCE-1997

Industria de la construcción - Agregados para concreto - Análisis granulométrico - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 1997.

NMX-C-084-ONNCCE-2006

Industria de la construcción - Agregados para concreto - Partículas más finas que la criba 0,075 mm (No. 200) por medio de lavado - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 junio 2006.

NMX-C-088-ONNCCE-1997

Industria de la construcción - Agregados - Determinación de impurezas orgánicas en el agregado fino. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 1998.

NMX-C-170-ONNCCE-1997

Industria de la construcción - Agregados - Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo al tamaño requerido para las pruebas. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 marzo de 1998.

NMX-C-180-ONNCCE-2010

Industria de la Construcción - Cemento hidráulico - Determinación de la reactividad potencial de los agregados

NOTA:

Tomado de la Norma Mexicana Industria de la construcción - Agregados para concreto hidráulico - Especificaciones y métodos de ensayo.

NMX - C - 111 - ONNCCE - 2014.

Usted puede obtener esta norma y las relacionadas con agua, aditivos, agregados, cementos, concretos y acero de refuerzo en: normas@mail.onncce.org.mx, o al teléfono del ONNCCE 5663 2950, en México, D.F. O bien, en las instalaciones del IMCYC.

con los álcalis de cementantes hidráulicos por medio de barras de mortero. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de abril de 2011.

NMX-C-196-ONNCCE-2010

Industria de la construcción - Agregados - Resistencia a la degradación por abrasión e impacto del agregado grueso usando la máquina de los ángeles - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de octubre de 2010.

NMX-C-251-ONNCCE-1997

Industria de la construcción - Concreto - Terminología. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 19 de marzo de 1998.

NMX-C-265-ONNCCE-2010

Industria de la construcción - Agregados para concreto hidráulico - Examen petrográfico - Método de ensayo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2010.

NMX-C-271-ONNCCE-1999

Industria de la construcción - Agregados para concreto - Determinación de la reactividad potencial (método químico). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 1999.

NMX-C-272-ONNCCE-1999

Industria de la construcción - Agregados - Reactividad potencial de rocas de carbonatos en agregados para concreto con los álcalis (método del cilindro de roca). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 1999.

NMX-C-298-ONNCCE-2010

Industria de la construcción - Aditivos para concreto hidráulico - Determinación de la efectividad de las adiciones cementantes hidráulicas y aditivos químicos para prevenir o mitigar la expansión del concreto debido a la reacción álcali-sílice. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de febrero de 2011.

NMX-C-416-ONNCCE-2003

Industria de la construcción - Muestreo de estructuras térreas y métodos de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de octubre de 2003.

NMX-C-436-ONNCCE-2004

Industria de la construcción - Agregados para concreto - Coeficiente volumétrico (de forma) en agregado grueso - Método de prueba. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de marzo de 2004.

PUBLICACIÓN EN DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN

07 de noviembre de 2014. C



Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto A.C.

Si te perdiste el 1er viaje técnico a Panamá,
no te puedes perder el próximo
Viaje Técnico a Dallas

22 al 26 de NOVIEMBRE 2016

Informes próximamente



CONTACTO

Verónica Andrade Lechuga
Tel. (55) 5322 5740 Ext. 230
vandrade@mail.imcyc.com

Lic. Adriana Villeda
Tel. (55) 5322 5740 Ext. 216
avilleda@mail.imcyc.com

Lic. Carlos Hernández
Tel. (55) 5322 5740 Ext. 212
chernandez@mail.imcyc.com

DEL BASURERO A LA MEZCLA

En Malasia, Investigadores de la *Universidad Tecnológica MARA* han desarrollado un nuevo concreto ecológico -en aras de mejores soluciones sostenibles-, merced a estímulos que les ha brindado el gobierno malayo. Para reducir la huella de carbono del material de construcción más ubicuo del planeta, el concreto, la sustitución de los ingredientes tradicionales con alternativas más sostenibles, de bajo consumo energético ha surgido como uno de los medios más eficaces.

Además de servir como material de construcción más importantes del mundo moderno, el concreto es considerado como una de las fuentes individuales de las emisiones de gases de efecto invernadero. Se sabía que en Malasia, los investigadores de la *Universiti Teknologi MARA*, en Selangor, investigan el uso de lodos secos e incinerados para la fabricación de cemento más sostenible, pero han ido más lejos. En opinión de los expertos, han creado un nuevo tipo de concreto ecológico que incluye en su composición cenizas provenientes de las centrales de carbón, concreto reciclado y fibras de latas de aluminio.

El resultado de todo eso sorprende: un concreto sostenible, rentable y con una resistencia un 30% superior. La combinación de materiales contribuye con holgura a la puntuación del Índice de Construcción Verde, o GBI, que lanzó el Gobierno malayo para fomentar la construcción de edificios que utilizan tecnología verde y reducen la contaminación. En cuanto a costos, el nuevo concreto, al combinar materiales reciclados o materias primas sostenibles los minimiza y consigue

que su huella de carbono por unidad sea menor a la de los concretos convencionales. Por otro lado, como reutiliza productos industriales que, de no ser por su innovación terminarían en un vertedero, el nuevo concreto podría comercializarse como un producto que respeta al medio ambiente.

De acuerdo con las agencias informativas, las características de estos materiales que se incorporan al concreto son: cenizas volante, que son un producto de desecho de las plantas energéticas de carbón que se almacenan en estanques hasta que son enviadas a los vertederos. Los desechos generados a partir de la demolición de estructuras de concreto, mismos que pueden ser reemplazarse al triturarse como sustitutos de las gravas y arenas, con la particularidad de ofrecer mayor resistencia. Por último, las latas de aluminio procesadas en fibras cortadas, que se utilizan como refuerzo en el concreto y que adquiere unas cualidades extraordinarias.

De acuerdo con una nota proporcionada por INNOVaticias.com: el nuevo concreto ofrece las siguientes ventajas: resistencia durante toda la vida de servicio de edificios o estructuras; menor huella de cemento/carbono por unidad de concreto producido; gran potencial de comercialización, proporcionando a los constructores y contratistas con una alternativa respetuosa con el medio ambiente, de acuerdo con la Política Nacional de Tecnología Verde de Malasia. **C**

Fuentes:

- <http://www.ecoticias.com/bio-construccion/106174/Crean-Malasia-hormigon-ecologico>
- <https://sourceable.net/admixture-makes-sustainable-concrete/>



Índice de anunciantes

IMCYC Cursos	2º DE FORROS
CEMEX S.A.B. DE C.V.	3º DE FORROS
IMPERQUIMIA S.A. DE C.V.	4º DE FORROS
HENKEL CAPITAL S.A. DE C.V.	1
CONCRETO FORTALEZA S.A. DE C.V.	3
BASF MEXICANA S.A. DE C.V.	7
GRUPO CEMENTOS DE CHIHUAHUAS.A.B. de C.V.	19
GRACE PUBLI	23
EQUIPO DE ENSAYE CONTROLS S.A. DE C.V.	30-31
HOLCIM	38
JLG SERVICES	41
IMCYC viaje técnico	55

Si desea anunciarse en la revista, contactar con:

➤ **Verónica Andrade Lechuga**
(55) 5322 5742
vandrade@imcyc.com

➤ **Lic. Adriana Villeda**
(55) 5322 5751
avilleda@imcyc.com

➤ **Lic. Carlos Hernández**
(55) 5322 5752
chernandez@imcyc.com



/Cyt imcyc



@Cement_concrete



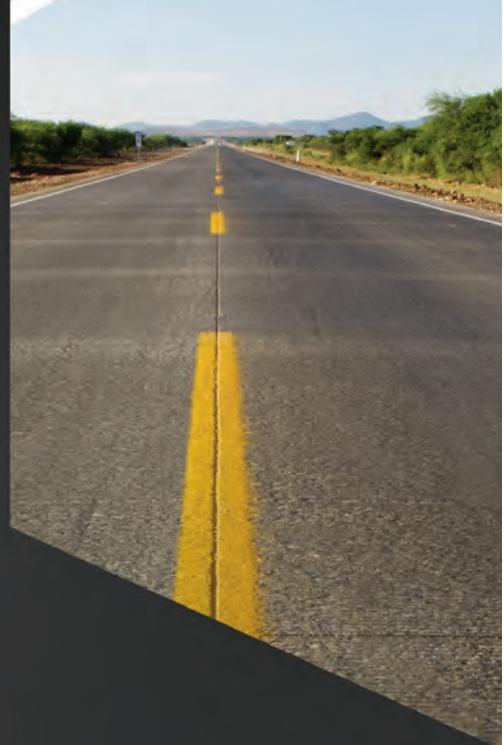
buzon@mail.imcyc.com.



DISEÑO
CERTIFICACIÓN
CALIDAD
SOPORTE TÉCNICO
EQUIPO



01 800 CONCRETO | 01 800 26627386





imperquimia

Calidad en su Construcción

Pie de foto: Edificio IMPERQUIMIA® LEED® V3 Platino.



En IMPERQUIMIA nuestros productos cumplen con los estándares en favor de los edificios con certificación LEED®.

Aplicación real de **UNIPLAS JARDÍN** en la azotea verde del nuevo edificio corporativo de **IMPERQUIMIA**.

Premio Nacional
de Ciencias y Artes
2004
Tecnología y Diseño



UNIPLAS *jardín*[®] PLUS SBS

El sistema **UNIPLAS JARDÍN® PLUS SBS** para azoteas verdes, permite oxigenar el aire, cuidando y aprovechando el agua de lluvia debido a que esta no es enviada al drenaje, sino que es devuelta a la atmósfera en forma de vapor de agua, obteniendo una mejor eficiencia de la energía.

- ✓ Aísla térmica y acústicamente.
- ✓ Reduce el costo del acondicionamiento de aire.
- ✓ Ofrece áreas recreativas.
- ✓ Absorbe el CO2 de la atmósfera.
- ✓ Incrementa la plusvalía del inmueble.
- ✓ Mejora la calidad ambiental.
- ✓ Crea bellos espacios arquitectónicos.

Con este sistema se logra impermeabilidad 100% segura en sus techos, ya que protege su azotea de las filtraciones ocasionadas por las raíces de las plantas que perforan el manto impermeable. De esta manera ayudamos a mejorar la calidad de vida y protegemos nuestro medio ambiente.

Siembre vida en su azotea

Eficacia certificada por
LGAI Technological Center, S.A.
según norma europea UNE 53420:1989.

