

PROYECTO UNAM

Texto: **Roberto Gutiérrez Alcalá**
robargu@hotmail.com

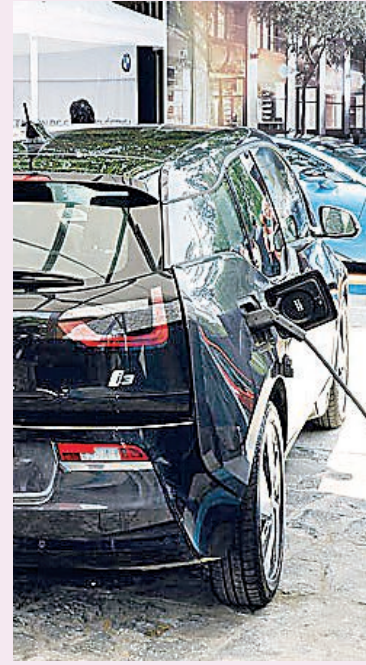


Los derechos humanos hoy

El Programa Universitario de Derechos Humanos de la UNAM invita al público en general al tercer ciclo de conferencias "Los Derechos Humanos Hoy", que se llevará a cabo del 10 al 13 de agosto en el Palacio de la Antigua Escuela de Medicina, en el Centro Histórico de la ciudad de México. Entrada libre. Confirmar registro en www.pudh.unam.mx/registro

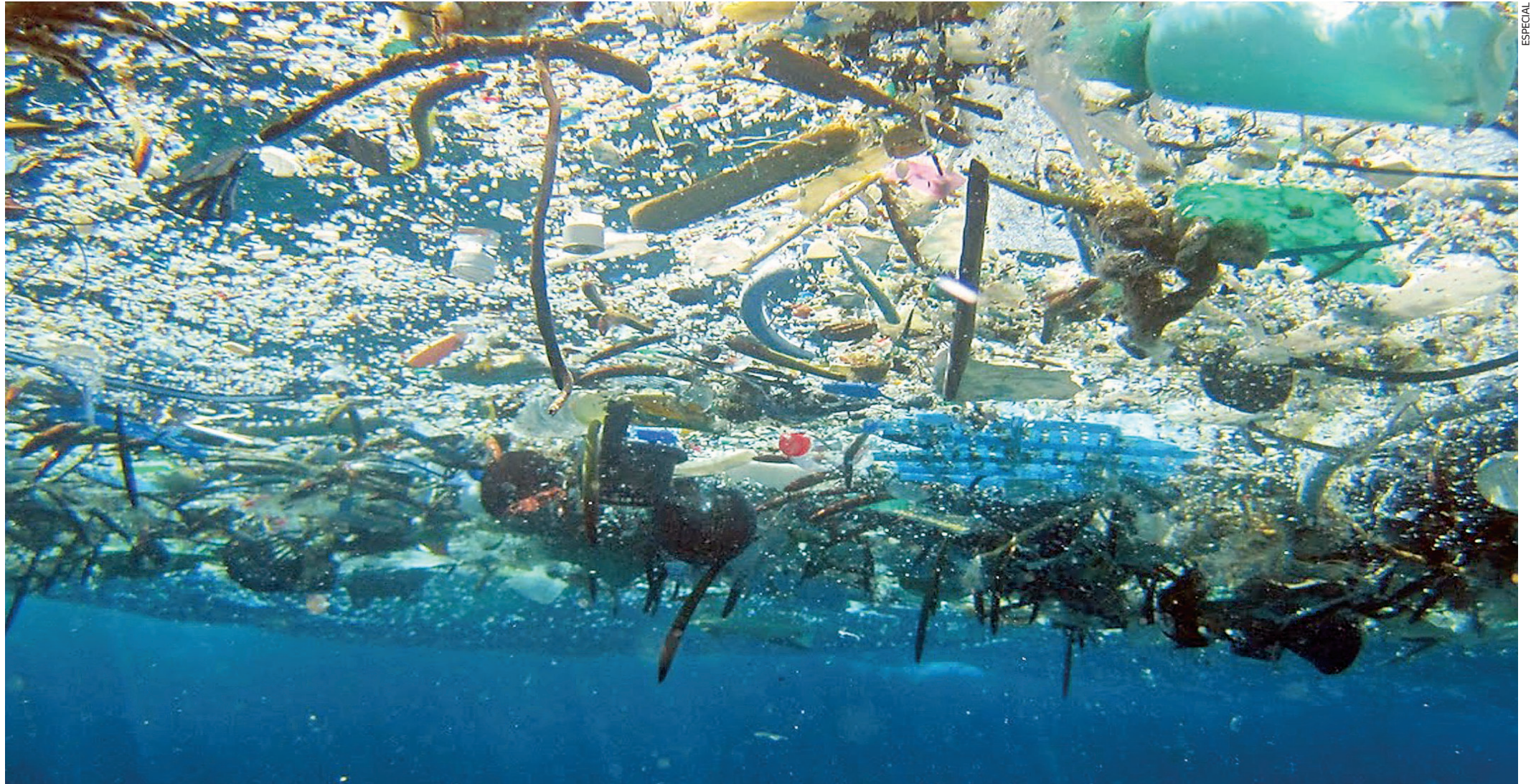
Estación para automóviles eléctricos

En la parte trasera del edificio 12 del Instituto de Ingeniería se instaló la primera estación de recarga para automóviles eléctricos e híbridos de la UNAM (el ingreso está en el portón cercano al Posgrado de Ingeniería, sobre el circuito escolar de Ciudad Universitaria). Fue otorgada en comodato durante tres años por una empresa automotriz (después podría convertirse en donación) y funcionará de lunes a sábado, según el calendario escolar. Debido a sus respectivas características, los vehículos eléctricos tardarán en cargarse cuatro horas; los híbridos, tan sólo 45 minutos.



Reconstruyen historia de códice zapoteco

Sebastián van Doesburg, de la Coordinación de Humanidades, y Michel R. Oudijk, del Instituto de Investigaciones Filológicas, reconstruyeron la historia de un códice zapoteco del siglo XVII, originario de Santa Catarina Ixtepeji, pueblo del distrito de Ixtlán, en la sierra norte de Oaxaca. Conocido como la Tira de Ixtepeji, estuvo perdido desde la época de la Revolución Mexicana. En 2012 fue encontrado en un cajón de un escritorio de la Sociedad Americana de Geografía, con sede en Milwaukee, Wisconsin, en Estados Unidos. Contiene textos alfabéticos en zapoteco y español.



Casi 270 mil toneladas de residuos plásticos se hallan actualmente en los océanos de todo el planeta.

Aprovechan plástico de desecho en concretos

Una alternativa de reutilización del PEAD —el polímero que más se emplea en el mundo y, por ende, el que más residuos genera— ya se experimentó con éxito

De acuerdo con el artículo *Plastic Pollution in the World's Oceans*, publicado en la revista científica *PLOS ONE* en diciembre del año pasado, casi 270 mil toneladas de residuos plásticos se hallan actualmente en los océanos de todo el planeta. Asimismo, otras ingentes cantidades de plásticos no reciclados terminan en vertederos, rellenos sanitarios y afluentes, o bien son incineradas, lo cual ocasiona graves daños ambientales.

En todo el mundo, el plástico más utilizado no es, como uno supondría, el tereftalato de polietileno (PET, por sus siglas en inglés), sino el polietileno de alta densidad (PEAD).

Con el PEAD se fabrican tuberías para distribuir agua potable, envases de alimentos, detergentes y otros productos químicos, artículos para el hogar, juguetes, empaques para partes automotrices, moldes, etcétera.

En México se emplean al año 300 mil toneladas más de PEAD que de PET. Esto trae como resultado una gran generación de residuos de este tipo de plástico (cabe decir que cada año se producen en nuestro país 6.1 millones de toneladas de residuos plásticos en general, de las cuales sólo 13% se reciclan).

Luego de tomar en cuenta estos datos y analizarlos con detenimiento, Eduardo Hernández Guerrero, académico de la Facultad de Arquitectura de la UNAM desde hace 10 años, emprendió en sus estudios de maestría en el posgrado de Arquitectura, área de Tecnología, una investigación cuyo objetivo principal fue incorporar, en lugar de gravilla natural, PEAD post-consumo reciclado mecánicamente a concretos arquitectónicos.

"A partir de una estrategia de aprovechamiento y minimización de residuos, presenté mi proyecto de investigación como una alternativa de reutilización de este tipo de plástico en el concreto, que es el material de construcción más utilizado en el mundo. Finalmente, ambos materiales, el PEAD y el concreto, tienen, aun en estos tiempos de restricciones medioambientales, curvas ascendentes

de producción y utilización que se visualizan a largo plazo", apunta Hernández Guerrero.

Trituración mecánica

Básicamente hay dos tipos de reciclaje para desechos plásticos: el químico, que recurre a fuentes de energía y métodos de degradación que, a la par que aquéllos, son contaminantes; y el mecánico.

"Por las propiedades del PEAD, que tiene mayor densidad y dureza que el PET o el policloruro de vinilo (PVC), busqué un proceso muy sencillo para incorporarlo al concreto. Fue así como me percaté de que lo más conveniente era la trituración mecánica. Éste es un proceso primario que permite obtener partículas recicladas de PEAD de un tamaño óptimo para equipararlas con el agregado natural del concreto y adicionarlas a éste."

Ventajas

Al incorporar plásticos a mezclas de concreto, éstas tienden a reducir sus factores de resistencia (compresión, flexo-tracción y tensión). Aun así, el concreto mezclado con PEAD cumplió normativamente con los valores de resistencia que establecen algunos reglamentos estructurales; o sea, su aplicación es viable.

Además, el arquitecto produjo un material más flexible que un concreto tradicional. Y, por si fuera poco, conforme se incrementa la cantidad de PEAD, se obtiene un material con una mayor conductividad y difusividad térmicas, esto es, un material que no capta el calor, sino que lo disipa, puesto que el plástico no es conductor de calor.

"Otra ventaja muy importante es la sostenibilidad que se puede alcanzar con este plástico reciclado, agregándolo a un material de la construcción tan utilizado como el concreto", añade Hernández Guerrero.

Aplicaciones

Gracias a las diversas tonalidades que presenta el PEAD, es posible fabricar un concreto con colores neutros como el blanco y el negro, o uno multicolor. En cuanto a sus aplicaciones, podría usarse en pavimentos para espacios públicos y ciclovías, por nombrar sólo dos ejemplos.

"En la ciudad de México está surgiendo una tendencia cada vez más fuerte a recuperar esa clase de sitios, aplicando concretos arquitectónicos. También, por ser un material más dúctil y con un mayor aislamiento térmico, este concreto se podría aplicar a prefabricados de fachadas envolventes."

Siguientes pasos

Con una beca de movilidad internacional del CONACYT, Hernández Guerrero realizó el proceso experimental de su investigación en la Universidad Politécnica de Cataluña, en Barcelona, España, bajo la tutoría de la doctora Miren Etxeberria Larrañaga, experta en la aplicación de nuevas tecnologías a los concretos, como los agregados reciclados provenientes de distintas fuentes.

Por parte de la UNAM, su tutor fue el doctor Agustín Hernández Hernández, del posgrado de la Facultad de Arquitectura; y su asesor, el ingeniero Juan Luis Cottier Caviades, del posgrado en Ingeniería Civil.

Hernández Guerrero ha obtenido resultados promisorios en cuanto a las propiedades de su material. Hoy en día, con una patente en proceso, se encuentra en un punto desde el cual ya puede dar los siguientes pasos, es decir, desarrollar diversos prototipos, acercarse a entidades públicas y privadas para que conozcan el material, y buscar que tanto su producción como su aplicación real en el ámbito de la construcción sea asequible.

"Mi preocupación por la explotación de recursos naturales como las canteras y por la contaminación que genera el plástico fue lo que impulsó este proyecto. Ahora bien, me parece oportuno dejar en claro que no estoy inventando nada nuevo. En todos lados se han estudiado múltiples procesos de incorporación de plásticos a mezclas



"Ambos materiales, el PEAD y el concreto, tienen, aun en estos tiempos de restricciones medioambientales, curvas ascendentes de producción y utilización que se visualizan a largo plazo"

EDUARDO HERNÁNDEZ GUERRERO
Académico de la Facultad de Arquitectura de la UNAM



Algunas muestras del nuevo material.

de concreto. Sin embargo, lo que sí me gustaría destacar es que estoy aprovechando el plástico que mayor demanda y consumo tiene en México y el resto del mundo, y, por lo tanto, el que mayor número de residuos genera; además, a diferencia del PET, el PVC u otro tipo de plásticos, el PEAD nos brinda prestaciones importantes a nivel estructural, pero también a nivel estético, que es lo que busco como arquitecto", comenta.

Diferencia entre el PET y el PEAD

La diferencia esencial entre el PET y el PEAD estriba en la densidad que tiene cada uno de estos materiales. Ha habido intentos de incorporar el PET a concretos o morteros, pero han resultado limitados porque dicho material no logra adherirse adecuadamente a la pasta de cemento como consecuencia de su forma y baja densidad. "Cuando, mezcladas con agua, incorporas partículas de PET a un concreto o mortero, se separan."

En cambio, como se trata de un material con una mayor densidad y también más duro, el PEAD logra incorporarse mejor al concreto, y entre más PEAD se incorpore al concreto, éste se vuelve más flexible.

"Esto es fundamental en la ciudad de México, por ejemplo, donde hay hundimientos diferenciales de suelos. Al ser más dúctil, el concreto al que se le ha incorporado PEAD es capaz de resistir las cargas y deformaciones, sin presentar mayores daños como fracturas o agrietamientos", finaliza Hernández Guerrero. ●