

# PROYECTO UNAM

Texto: **Fernando Guzmán Aguilar**  
alazul10@hotmail.com



## Conferencia en el Museo de Geología

El Instituto de Geofísica de la UNAM invita al público en general a la conferencia "Tectónica de placas, volcanes, terremotos y tsunamis: un concierto caótico", que será impartida por el doctor Denis Legrand hoy, viernes 13 de febrero, a las 16:00 horas, en el Museo de Geología, localizado en Victoriano Zepeda 53, en la colonia Observatorio Tacubaya.

## Desarrollan un innovador adhesivo para brackets

Eira López, estudiante de doctorado de la Facultad de Odontología, Gabriel Sáez, su tutor, y Carlos Álvarez, su asesor, desarrollaron, a partir de la molécula de trimetilol-propano trimetacrilato o Tmptma, un innovador adhesivo para *brackets* con múltiples ventajas sobre los adhesivos comerciales: es biocompatible, tiene mayor fijación y menor tiempo de endurecimiento, es estable y, sobre todo, no daña estructuralmente los dientes, lo que evita dolor al paciente después de que los *brackets* le son retirados. Está en proceso de obtener una patente. Ya hay una empresa interesada en adquirirlo.



## Diseñan dispositivos para controlar satélites artificiales

Científicos del Laboratorio de Análisis Geoespacial del Instituto de Geografía, dirigidos por Jorge Prado Molina, diseñaron una serie de dispositivos para orientar y controlar satélites artificiales desde la Tierra. Se trata de prototipos originales de simuladores que imitan, en laboratorio, el ambiente sin fricción del espacio exterior, sensores que determinan la orientación de los satélites, actuadores que cambian su posición y controladores que envían y reciben información entre los artefactos y una estación terrena. Ya se han hecho algunas transferencias de ellos en México y el extranjero.

# Generación de electricidad a partir del ruido

## Un estudiante de posgrado de la UNAM desarrolló un cosechador de energía en forma de esfera. Podría instalarse en zonas ruidosas del DF

Se parece a un balón de fútbol, pero no sirve para jugar. Además, es amigable con el ambiente y no depende de las condiciones climáticas. Es el primer cosechador de energía creado en México para generar electricidad a partir de la captación, por vibración, de ruido urbano o ambiental. El joven ingeniero Jesús Torres Jurado, creador del prototipo, realiza las últimas pruebas para validar su eficiencia.

Su forma esférica (cubierta de aluminio) está inspirada en el fullereno (estructura atómica de pentágonos y hexágonos). En la parte interna de su superficie lleva adheridos sensores piezoeléctricos para captar el ruido.

"A diferencia de una celda solar o un sistema eólico, que necesitan convertidores, los sensores piezoeléctricos hacen la conversión automáticamente: en el momento en que captan el ruido, lo convierten en salida eléctrica", dice Jesús Torres Jurado.

El funcionamiento de los sensores de este cosechador de energía se basa en el efecto piezoeléctrico (del griego *piezein*, "estrujar"), fenómeno de deformación que ocurre en determinados cristales naturales como el cuarzo o sintéticos.

"Al ser sometidos a tensiones o esfuerzos mecánicos, comúnmente por compresión, estos cristales sufren, por un juego interno de cargas en sus electrones, una deformación en alguna de sus caras, dando como resultado de la acción mecánica directa sobre ellos una diferencia de potencial (voltaje)."

### De polifluoruro de vinilideno

Los sensores piezoeléctricos que utiliza Torres Jurado, estudiante de posgrado de la UNAM, no son de cuarzo, sino de polifluoruro de vinilideno (PVDF), un polímero termoplástico.

"Algunos se encuentran en las tarjetas de Navidad que al abrirlas empiezan a sonar, ya que el efecto piezoeléctrico también es reversible; es decir, esos sensores pueden funcionar como un micrófono: captan el sonido, sufren presión y producen voltaje; o como una bocina: se les aplica voltaje (las tarjetas traen una pilita) para que reproduzcan una melodía grabada en una memoria", señala.

Torres Jurado utiliza dos tipos de sensores piezoeléctricos: los de disco, que captan el impacto directo (golpe) del ruido y los de vibración, que hacen registros más precisos y finos. Ambos van intercalados en la esfera y conectados en forma paralela, de modo que si se avería alguno, los demás pueden seguir funcionando.

### En forma de esfera

Originalmente, Torres Jurado concibió su cosechador de energía como un pizarrón. Sin embargo, debido a que presentaba algunas desventajas (en un panel plano sólo hay presión en dos direcciones: incidente directo y rebote), lo rediseñó considerando la estructura del fullereno.

"Con esta esfera, que funciona como una membrana, se capta directamente el ruido en todas direcciones, incluso por reflejo de la pared y por la vibración del brazo que la sujeta contra ella."

El actual cosechador de energía, que podría ser decorativo, es una estructura completa cubierta con lámina de aluminio para repujado. Los sensores piezoeléctricos se sueldan para colocarlos, con pegamento de silicón, en las caras o gajos, y se cablean internamente. A continuación, toda la esfera se envuelve con maylar (tela sintética que se usa en rescates, pues mantiene hasta 90% el calor del cuerpo humano; o en la conservación de alimentos) para protegerla de la intemperie (no permite el paso del agua).



En algunas partes del DF, el ruido proveniente del tráfico es constante.

### Circuito

El corazón de todo el proyecto es un circuito que contiene un rectificador que procesa la señal y manda el voltaje amplificado a una batería. Fue diseñado por Torres Jurado para recibir 100 milivolts y, al amplificar la señal, tiene una salida de 3.6 volts. Lo que capta quizá sea poco, pero es constante. "No es lo mismo tener 1 milivolts en un momento (un segundo) que constante, durante 12 horas", afirma.

El ruido se captura *in situ*, se convierte en electricidad (corriente directa) y ésta se consume o almacena en el momento. Sólo habría que rediseñar el típico contacto para tener una toma de corriente directa. Actualmente, Torres Jurado utiliza un adaptador para convertir a corriente directa de valor fijo lo que captan los sensores piezoeléctricos del cosechador de energía.

Al mandar directamente la señal eléctrica, se desperdicia energía. Por eso, una siguiente etapa del proyecto es recolectarla en una batería o un supercapacitor.

### Para zonas ruidosas

¿Para qué alcanza el cosechador de energía? La meta inmediata de Torres Jurado es cargar un teléfono celular con él, aunque está convencido de que puede tener más alcance.

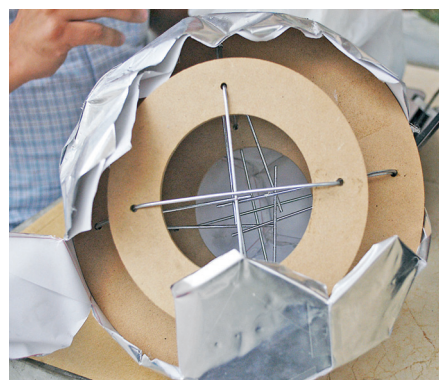
"Podría servir para iluminar un pasillo, incluso un edificio de la Unidad de Posgrado de la UNAM. Es cosa de volver a hacer pruebas con otros materiales", comenta.

Pronto, Torres Jurado presentará el cosechador de energía para acreditar la maestría en Arquitectura en el área de Tecnología. Después del examen profesional respectivo, empezará los trámites para obtener la patente. Espera que a mediados de año ya tenga una aplicación real.

La meta es implementar este cosechador de energía en zonas ruidosas del DF, de acuerdo con el Mapa de Ruido de la Ciudad de México que se elaboró en la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco. "En todos los túneles del Viaducto y del Circuito Interior se podría captar ruido para iluminarlos", asegura.

Si algún día se cosechara demasiado ruido, se podría pensar en aprovecharlo en el alumbrado público o en casas de familias de escasos recursos que no tienen acceso a la electricidad.

"Con esta tecnología para generar electricidad a partir de la captación de ruido, no trato de fomentar el ruido en la ciudad, sino de aprovechar



**"Con esta esfera, que funciona como una membrana, se capta directamente el ruido en todas direcciones, incluso por reflejo de la pared y por la vibración del brazo que la sujeta contra ella"**

**JESÚS TORRES JURADO**  
Estudiante de posgrado de la UNAM

esa energía sonora que se está perdiendo", indica Torres Jurado.

### En Japón y Emiratos Árabes

En varias partes del mundo se han puesto en marcha alrededor de 50 proyectos para generar, mediante sensores piezoeléctricos, electricidad a partir del ruido. En Japón se implementó un sistema en los torniquetes del Metro para que, en el momento de cruzarlos, los usuarios pisen un tapete con esos sensores y generen electricidad por presión mecánica. Y en Sarja, Emiratos Árabes, dos investigadores trabajan en otro sistema que permitirá captar, igualmente mediante sensores piezoeléctricos, el ruido que se produce en un estadio de fútbol para generar electricidad e iluminarlo.

### Torre Soundscaper

En Los Ángeles, California, se ha propuesto que la torre Soundscaper —diseñada por los franceses Julien Bourgeois, Olivier Colliez, Savinien de Pizzol, Cédric Dounval y Romain Grousselle— aproveche el ruido de esa urbe para generar electricidad. Esta idea fue desarrollada para la versión 2013 del concurso de rascacielos de la revista *eVolo* y obtuvo una mención honorífica.

A través de su fachada, la cual estaría rodeada por 84 mil "pestañas" que funcionarían como sensores, la torre Soundscaper podría captar, en función de su intensidad y dirección, el ruido proveniente del tráfico, de la construcción de otros edificios e incluso de los aviones, y transformarlo en electricidad.

Según los creadores del proyecto, la electricidad generada por esta torre sería capaz de cubrir 10% de la demanda para el alumbrado público de Los Ángeles, el equivalente a 150 megavatios por hora. Asimismo, este sistema de energía renovable contribuiría a la reducción de las emisiones de dióxido de carbono.

### Otro proyecto en México

En México, además del proyecto de Torres Jurado, se lleva a cabo otro en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. En él, un sensor piezoeléctrico se flexiona como si fuera un trampolín de clavados; al soltarlo, las deformaciones resultantes se traducen en electricidad, la cual permite encender un led (diodo emisor de luz) y un reproductor MP3, así como cargar una batería AAA y un supercapacitor. Todas las pruebas han sido hechas en laboratorio, es decir, en condiciones controladas. ●