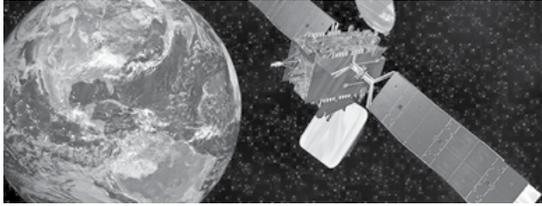


## Sistema Satelital Mexicano, un vistazo al desarrollo tecnológico en el país

Janet Cacelín

**Ciudad de México. (Agencia Informativa Conacyt).**- ¿Alguna vez te has preguntado cómo funciona un satélite artificial?, ¿cuántos orbitan alrededor de la Tierra?, ¿para qué sirven los que tiene México?, o ¿quiénes trabajan para lograr las comunicaciones satelitales?



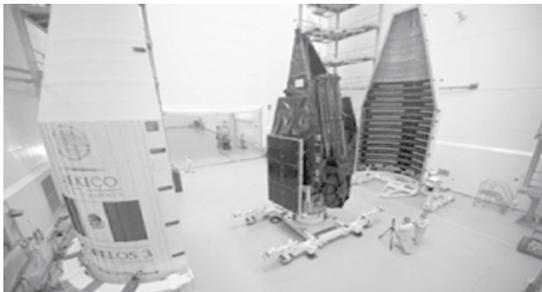
La exposición Sistema Satelital Mexicano que actualmente se exhibe en Universum, Museo de las Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), responde todas esas preguntas y te lleva a un recorrido por el espacio a través de una serie de fotografías.

Organizado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y Telecom, la muestra consiste en la exhibición de una serie de imágenes sobre el proceso de creación, lanzamiento y puesta en órbita de los satélites Bicentenario y Morelos 3, los dos que conforman el Sistema Satelital Mexicano.

Tener por lo menos un satélite mexicano orbitando el planeta es imprescindible para el país. Cuando ocurre un desastre natural y alguna zona queda incomunicada, la operación de los satélites hace posible el contacto.

Su puesta en operación permite la comunicación fija y móvil tanto por cielo como por tierra y mar. El satélite Bicentenario y el Morelos 3 son operados por ingenieros mexicanos de Telecom desde dos centros de control que se ubican en Iztapalapa, Ciudad de México, y Hermosillo, Sonora.

### Conociendo la ciencia alrededor de los satélites



Pero para lograr esa simple operación de comunicación fue necesario todo un proceso a cargo de decenas de expertos mexicanos que conjuntaron múltiples disciplinas y colaboraron con prestigiosas agencias espaciales del mundo. Las fases del trabajo, según se plasma a través de las fotografías de la exhibición, comienzan con el en-

samblaje del cohete que enviará el satélite fuera de la Tierra. Estos vehículos espaciales están contruidos por tres etapas, es decir, que durante el despegue y una vez en el espacio, se irán desprendiendo. Según explica la física y curadora de la sala, Miriam Carrillo Barragán, en entrevista con la Agencia Informativa Conacyt, los primeros

en desprenderse son los *busters*, que son los que llevan combustible líquido y sólido, y harán que el cohete se impulse a la velocidad necesaria para salir de la atmósfera terrestre.

"Los *busters* son los únicos que tras el despegue se desprenden y caen en los océanos. Entonces se recuperan con barcos y se vuelve a utilizar. Se sabe exactamente en qué sitio van a caer porque su trayectoria está totalmente calculada. De hecho algunos lanzadores tienen cámaras para comprobar las trayectorias que han determinado", detalló Carrillo Barragán.

Pero la parte de arriba de los cohetes, la punta, también llamada cofia astronáutica, es la más importante de todas porque dentro lleva el satélite que será puesto en órbita. Al cruzar la atmósfera, tanto la cofia como la parte restante del cohete se desintegran.

Una vez liberado el satélite, comienzan a desplegarse tanto los paneles solares como los reflectores para viajar hacia su órbita geoestacionaria, desde la que dará servicio a la Tierra. La distancia a la que se encuentra dicha órbita, que se llama geoestacionaria porque siempre emite su señal hacia el mismo punto, es a 36 mil kilómetros de la Tierra, equivalente a seis

veces el radio de nuestro planeta. "Esa maniobra le toma al satélite alrededor de 15 a 18 días, por lo que, con sus propios paneles solares genera el combustible necesario para hacer el viaje. Una vez que llega a la órbita, comienza a dar servicio", relata.

### Morelos 3, comunicación a prue-

### ba de desastres

De acuerdo con datos de la SCT, es considerado el satélite más avanzado de Latinoamérica, porque con su antena de 22 metros es capaz de generar más de 500 microceldas que dan cobertura a todo el territorio nacional.

Mide aproximadamente 41 metros de largo, equivalente a la altura del Ángel de la Independencia y tiene aproximadamente cinco metros de ancho; pesa 5.3 toneladas, lo mismo que el promedio de masa que tiene una orca adulta.



Fue fabricado por la empresa Boeing Satellite System International. La empresa Lockheed Martin Commercial Launch Services fue la responsable de su lanzamiento en octubre de 2015, a bordo del cohete Atlas-V 421, desde la base Cabo Cañaveral, en Florida.

Su posición orbital se localiza a 36 mil kilómetros sobre la superficie de la Tierra en la posición orbital de 113 grados de longitud Oeste sobre el Ecuador.

Opera en la banda de frecuencias conocida como "Banda L", que sirve para ofrecer servicios de comunicaciones móviles entre personas y también para comunicaciones de transportes a través de dispositivos, según datos de la SCT.

Está al servicio de las secretarías de la Defensa Nacional, Marina, de Comunicaciones y Transportes, y del Centro de Investigación y Seguridad Nacional (Cisen); también de la Procuraduría General de la República.

Su vida útil es de 15 años y es operado por ingenieros mexicanos de Telecom Telégrafos desde los centros de control satelitales en Iztapalapa y de Hermosillo.

### Bicentenario, conectando todo México

Fue lanzado en diciembre de 2012, a bordo del cohete Ariane 5, desde la base de Kourou, Guayana Francesa. El lanzamiento marcó la primera puesta en órbita de un satélite mexicano desde 1994.

Su principal misión fue sustituir al Solidaridad 2, que terminó su vida útil en el 2013.

Las dimensiones aproximadas del Bicentenario son de 18 metros de largo y 8.4 metros de ancho, que es el tamaño de una cancha de voleibol y tiene una masa de 2.9 toneladas, aproximadamente el peso de un automóvil mediano.

Fue fabricado por la compañía Orbital Sciences Corporation bajo la coordinación de Boeing Satellite

Systems International.

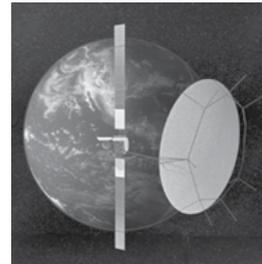
Brinda servicios de comunicación fija a más de cinco mil sitios públicos del programa México Conectado, por medio del cual se brindan servicios de telecomunicaciones a diversas comunidades a las que no es posible enlazar por otra vía que no sea la tecnología satelital.

También apoya programas de conectividad social como telemedicina, educación a distancia y videoconferencia.

La empresa europea Arianespace se encargó del lanzamiento del cohete, que además de transportar el Bicentenario, llevaba el satélite inglés de telecomunicaciones militares, Skynet 5D.

### La experiencia de un mexicano

José Luis García García, profesor de la Facultad de Ingeniería de la UNAM, ha formado parte del equipo Mexsat en cinco campañas de lanzamiento mexicanas, una de ellas fue la del satélite Bicentenario.



Egresó de la Facultad de Ingeniería de la UNAM como ingeniero mecánico electricista en el área de electrónica. Posteriormente realizó una maestría en ingeniería eléctrica, en el área de telecomunicaciones y cursó una estancia de investigación en la Universidad de Stanford. Su incursión en el área de la preparación de los satélites comenzó en los años noventa, cuando participó en la creación, fabricación y el lanzamiento de los satélites UNAMSAT, creado por la UNAM a través del Programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial (PUIDE).

Como antecedente, cabe recordar que en 1991 comenzó la fabricación del primer satélite mexicano, el UNAMSAT-1, que se destruyó durante su lanzamiento en 1995. Un año después puso en órbita el UNAMSAT-B que funcionó cerca de un año, según datos de la UNAM. De acuerdo con el investigador, su trabajo comienza una vez que se ha terminado la fabricación de un satélite y es trasladado al sitio de lanzamiento donde se va a instalar dentro de un vehículo lanzador para llegar al espacio.

"Normalmente la campaña de lanzamiento consiste en hacer la recepción del satélite, asegurarse que está en óptimas condiciones para ser lanzado al espacio, por lo que se le hacen pruebas en el lugar del lanzamiento con las condiciones de limpieza necesarias. Por eso es que se usan trajes especiales

para que no se peguen las partículas de polvo, tiene un cierto grado de pureza en el ambiente", dijo en entrevista con la Agencia Informativa Conacyt.

Detalla que cuando se va a enviar un artefacto al espacio es importante evitar que sea contaminado con cualquier tipo de elementos que pudieran generar un problema. "Los preparativos se dividen en dos partes. Una se da con las pruebas al satélite, y otro, lo que se conoce como operaciones combinadas, donde estamos interactuando con el personal del vehículo lanzador en lo que se refiere al acoplamiento y la instalación propia del satélite en el vehículo lanzador", señaló.

El ingeniero destaca que las experiencias que tuvo le ayudaron como profesor en la facultad para incentivar a sus alumnos y contribuir a que el área del desarrollo de la tecnología espacial crezca en México.

"Las nuevas generaciones se van contagiando de estas experiencias y seguramente más adelante tendremos resultados", finalizó.



**Morelos 3 (2015)**

- Dimensiones: 41 m x 5 m
- Peso: 5.3 toneladas
- Lugar de lanzamiento: Cabo Cañaveral, Florida
- Cohete que lo lanzó: Atlas-V 421
- Empresa que lo fabricó: Boeing Satellite System International
- Empresa que lo lanzó: Lockheed Martin Commercial Launch Services

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>  
<http://newsnet.conacytprensa.mx/index.php/fotostock/446-mujeres-potosinas-en-la-ciencia-las-precursoras>



**Bicentenario (2012)**

- Dimensiones: 18 m x 8.4 m
- Peso: 2.9 toneladas
- Lugar de lanzamiento: Kourou, Guayana Francesa
- Cohete que lo lanzó: Ariane 5
- Empresa que lo fabricó: Orbital Sciences Corporation
- Empresa que lo lanzó: Arianespace

Esta obra cuyo autor es [Agencia Informativa Conacyt](#) está bajo una [licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons](#).