



Por Irene Aguilar*
satelite@uvg.edu.gt

Cuáles son las órbitas satelitales

Una órbita es la trayectoria curva que recorre un objeto que se mueve bajo la influencia del campo gravitatorio generado por otro. Algunos ejemplos son los recorridos de la Tierra alrededor del Sol, o de la Luna y del CubeSat guatemalteco Quetzal 1 alrededor de la Tierra.

El primer satélite del país, que se desarrolla en la Universidad del Valle de Guatemala (UVG), será lanzado al espacio desde la Estación Espacial Internacional el próximo año, y será puesto en órbita, la cual será inclinada, con un ángulo respecto del ecuador de 51.6°, en forma elíptica, pero casi circular —apogeo 407 km y perigeo 402 km—. A esta altura se ubicará en una órbita baja o Low Earth Orbit (LEO, en inglés).

El apogeo es la distancia más lejana a la que se encuentra un satélite del centro de la Tierra durante su órbita. Por el contrario, el perigeo es la distancia más cercana.

TIPOS
Las órbitas se clasifican según su inclinación —geosíncronas, polares e inclinadas—, o por su altura —baja, media y alta—, donde se sitúan los satélites dependiendo del tipo de misión que se les asignen.

Utilizar una órbita para un satélite no tiene costo, pero sí para enviarlo al espacio desde la Tierra, pues se debe contratar un cohete para lanzarlo en las condiciones deseadas (altura y ángulo). Mientras más lejana la órbita, tendrá mayor costo, explica Víctor Ayerdi, codirector del Proyecto CubeSat.

En este espacio se explica por qué los satélites permanecen en su órbita, formas y tipos de esta y datos interesantes de la órbita de Quetzal 1.

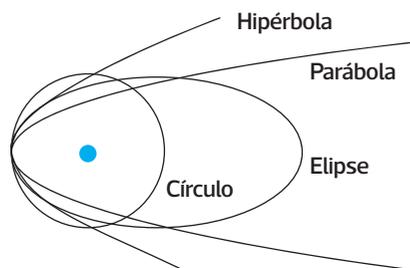
Quetzal 1, primer CubeSat de Guatemala, será ubicado en una órbita inclinada y baja. **Su recorrido coincidirá con el territorio nacional dos veces al día.**

Cómo orbitan los satélites

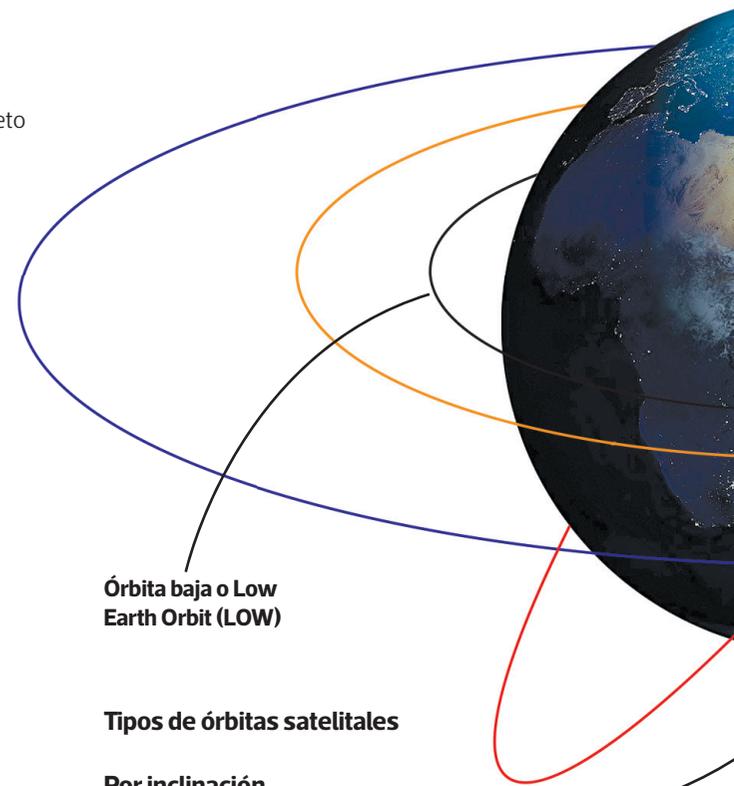
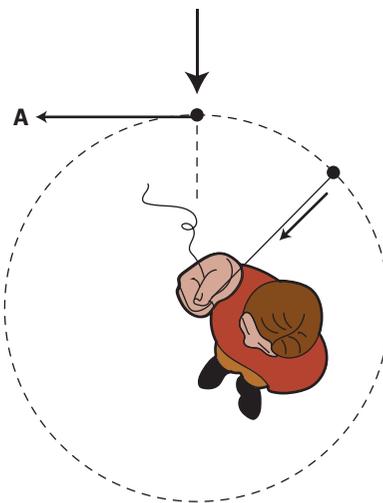
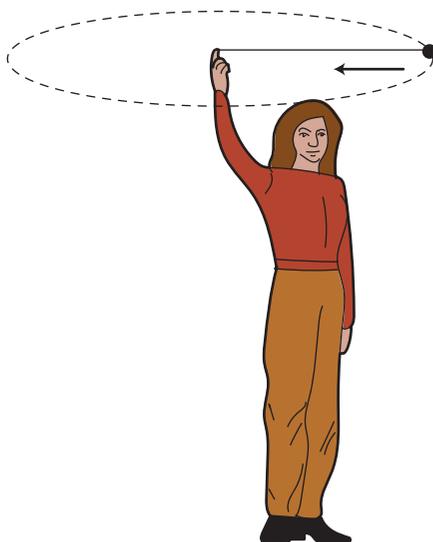
Hay diferentes recorridos que realizan los satélites alrededor de nuestro planeta. Para comunicarse con Quetzal 1, su paso deberá coincidir con el de Guatemala.

Formas de órbitas

Son cuatro principales, que se generan cuando un objeto se mueve en el campo gravitatorio de otro. Estas son circulares, elípticas, parabólicas e hiperbólicas.



Un ejemplo es el de una piedra atada con una cuerda que se mueve en trayectoria circular sobre nuestra cabeza. Si se rompe la cuerda, la piedra saldrá disparada hacia el punto A y si disminuye su velocidad, tiende a caer hacia el centro.



Órbita baja o Low Earth Orbit (LOW)

Tipos de órbitas satelitales

Por inclinación

Órbitas polares

Estos satélites orbitan la Tierra a una altura de 700 a 800 km y giran con una ligera inclinación cercana a 90 grados con respecto del plano ecuatorial —más o menos de polo a polo—. Cubren muchas partes del mundo con buena resolución. Ejemplo: satélite NOAA.

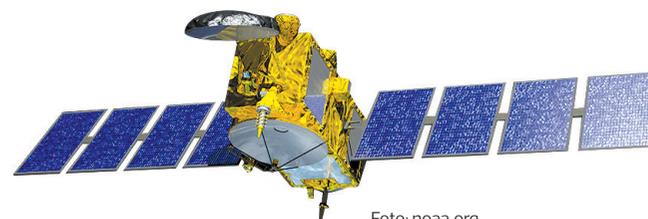


Foto: noaa.org

*Departamento de Física de la Facultad de Ciencias y Humanidades de UVG

Si el satélite pierde energía cinética, la energía potencial gravitatoria lo hace caer a la Tierra; por el contrario, si esta última desapareciera, el aparato se alejaría de su trayectoria y se movería en línea recta.

Órbitas geoestacionarias

La altura a la que viajan estos satélites es de 35 mil 790 km. El aparato girará de manera sincrónica con nuestro planeta y mantendrá su posición con respecto de la superficie terrestre —siempre estará sobre el mismo punto—. Ejemplos: Intelsat 18 (radio y TV) y GOES 15 (clima).

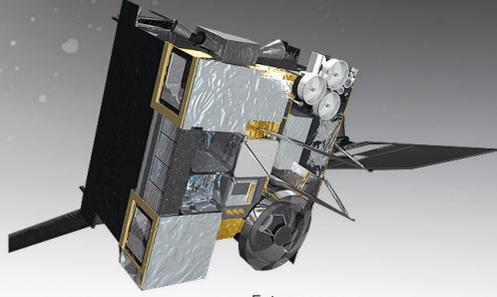


Foto: nasa.org

Aunque este tipo de órbita es ideal para colocar un satélite que todo el tiempo se encuentre sobre un país, el costo de lanzamiento es sumamente elevado.

Órbitas inclinadas

Su ángulo de inclinación respecto del plano ecuatorial es intermedio, entre 0 y 90 grados. Este ángulo determina qué países se podrán observar con el satélite.

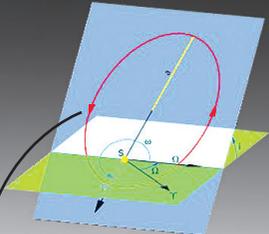


Foto: fotoseimagenes.net

Por altura

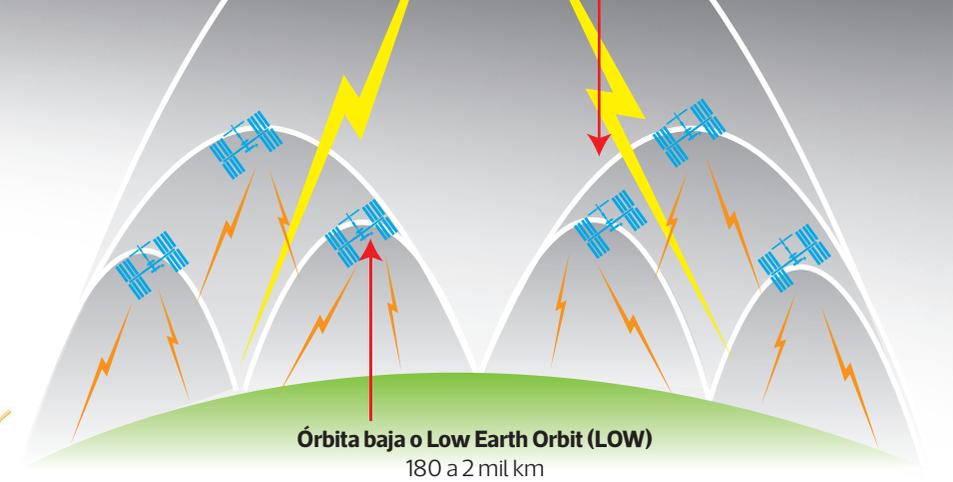
Se clasifican por su distancia desde la superficie terrestre.

Órbita alta o High Earth Orbit (HEO)

36 mil km
Se trata de una órbita muy elíptica y los satélites se encuentran casi siempre sobre una superficie determinada. Es ideal para satélites que repiten señales de televisión a una sola región.

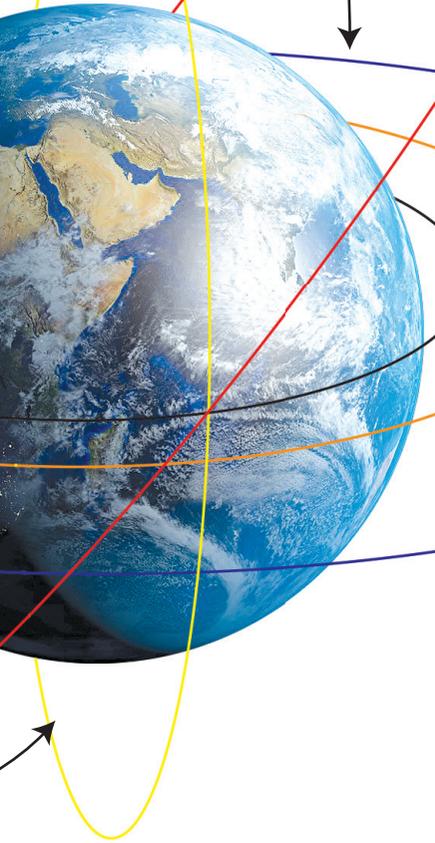
Órbita media o Mean Earth Orbit (MEO)

2 mil a 36 mil km
Son adecuadas para situar varios satélites en forma de constelación, para aplicaciones de comunicaciones o navegación.



Órbita baja o Low Earth Orbit (LEO)

180 a 2 mil km
Los satélites en esta órbita viajan a unos 7.8 km por segundo y tardan 90 minutos para dar una vuelta completa a la Tierra.



Órbita media o Mean Earth Orbit (MEO)

Órbita alta o High Earth Orbit (HEO)

Órbita de Quetzal 1

Al primer satélite guatemalteco le tomará una hora y media recorrer su órbita; es decir, dará 16 vueltas a nuestro planeta por día. Durante el recorrido, el período de luz del satélite, cuando recibirá energía del Sol, será de una hora, y el período de sombra, de media hora.

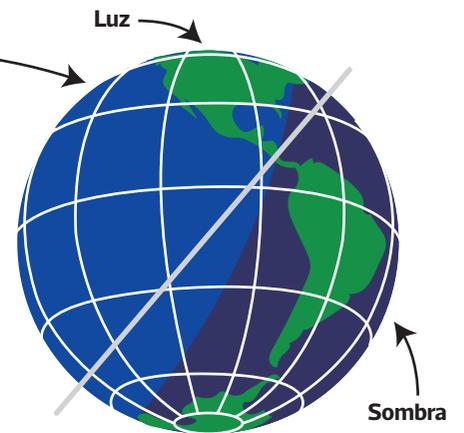
Durante el período de luz, los paneles solares del CubeSat captarán la energía del Sol que almacenará en las baterías, para emplearla durante el tiempo de sombra.

La velocidad a la que Quetzal 1 se moverá en el espacio es de 27 mil 600 km por hora, similar a la de la Estación Espacial Internacional (EEI).

A esa velocidad tardará 2 minutos y 40 segundos en sobrevolar Guatemala en las ocasiones en que coincida con la posición de nuestro país. Esto ocurrirá unas dos veces por día.

El satélite estará en la órbita de la EEI, a 400 km de altura, que se clasifica como LEO. Quetzal 1 no tiene propulsores, por lo que por la gravedad de la Tierra poco a poco irá cayendo hasta entrar en la atmósfera y desintegrarse.

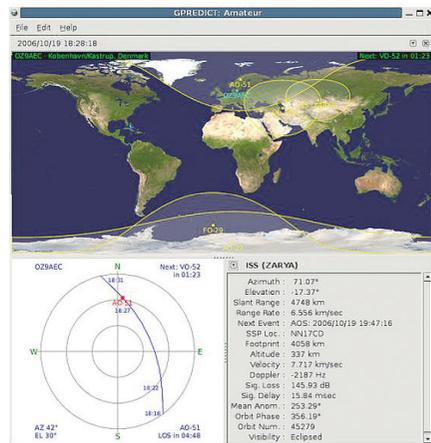
Datos de referencia: Johan Birnie, equipo Proyecto CubeSat



Comunicación con el aparato

Cuando el recorrido en la órbita de Quetzal 1 coincida con su paso sobre Guatemala, el satélite podrá comunicarse con la estación en Tierra en UVG.

Para determinar cuando el satélite enviará información, se utilizará el software Gpredict, que predice los momentos en los que el aparato sobrevuela la estación.



Este programa activa el rotor de la antena para cambiar su orientación para que encuentre la posición adecuada para recibir la señal del CubeSat. Cuando la capta, el protocolo de comunicación continúa hasta descargar toda la información.

Antena de la estación

Se encuentra en el techo de uno de los edificios de la UVG.



¿Qué información enviará?

Inicialmente, información de su estado: temperatura, nivel de carga de las baterías, potencia proveída por los paneles solares y memoria disponible en la computadora. Cuando se determine que todo se encuentra en orden, procederá a capturar imágenes y enviarlas.

