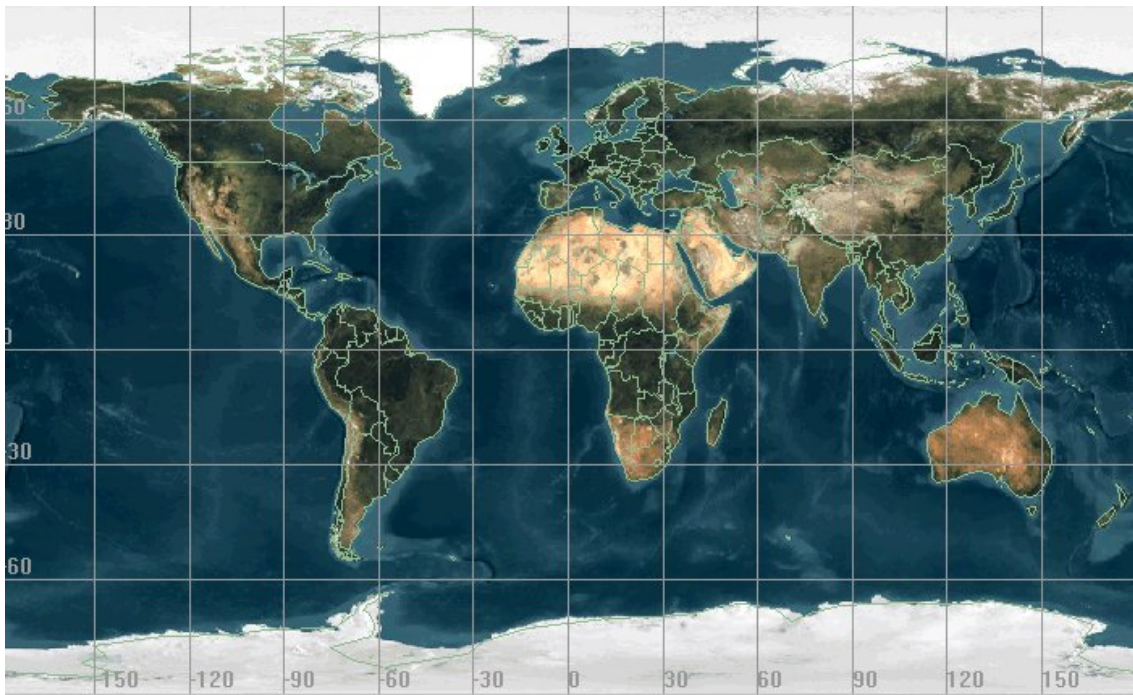


## PRACTICA 1: ÓRBITAS

### *Ejercicio1: Satélite GEO*

Crear un satélite y llamarlo GEO en órbita geoestacionaria a 40° Oeste (longitudes oeste son negativas en este programa) utilizando el asistente de órbitas. Tiempo de visión 1 día: 1 junio 2002 al 2 junio 2002.

1. Visualizar la traza (2D), pulsar primero en stop y aparecerá el satélite, luego play. Visualizar su movimiento tridimensional (3D), los zooms en el mapa 3D se realizan pulsando el botón derecho del ratón. Comprobar que la animación y el escenario están sincronizados. Explicar y dibujar la forma de la traza



2. Obtener pulsando el botón derecho del ratón-**basic**.

Periodo:

Inclinación:

Altura de apogeo:

Altura de perigeo:

Longitud del nodo ascendente:

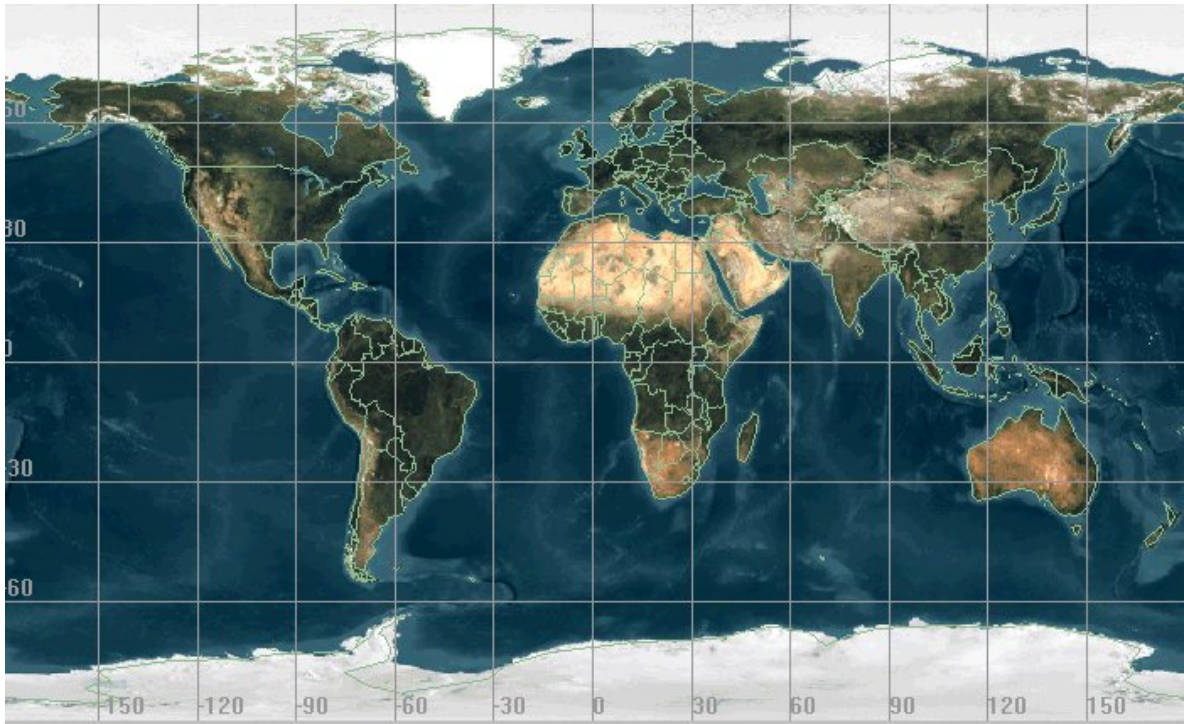
Revoluciones por día:

3. Si se cambiase el tiempo de simulación a un año, la traza variaría?. Explicar

4. Colocar una inclinación 20 grados y excentricidad de 0.07. ¿Qué forma tiene la órbita?. Dibujar y razonar si coincide con lo esperado.

¿Posee el mismo periodo que la GEO?

¿Cómo se denomina a este tipo de órbitas?



6. Calcular los eclipses de tierra que se producen en un satélite GEO (no olvidar restablecer parámetros) durante un año a partir de los informes que proporciona el programa: (**“botón derecho – Report - eclipse times -create”**).

¿Cuántos días al año se produce eclipse?

¿Qué día tiene mayor eclipse?

¿Corresponde con lo esperado teóricamente?

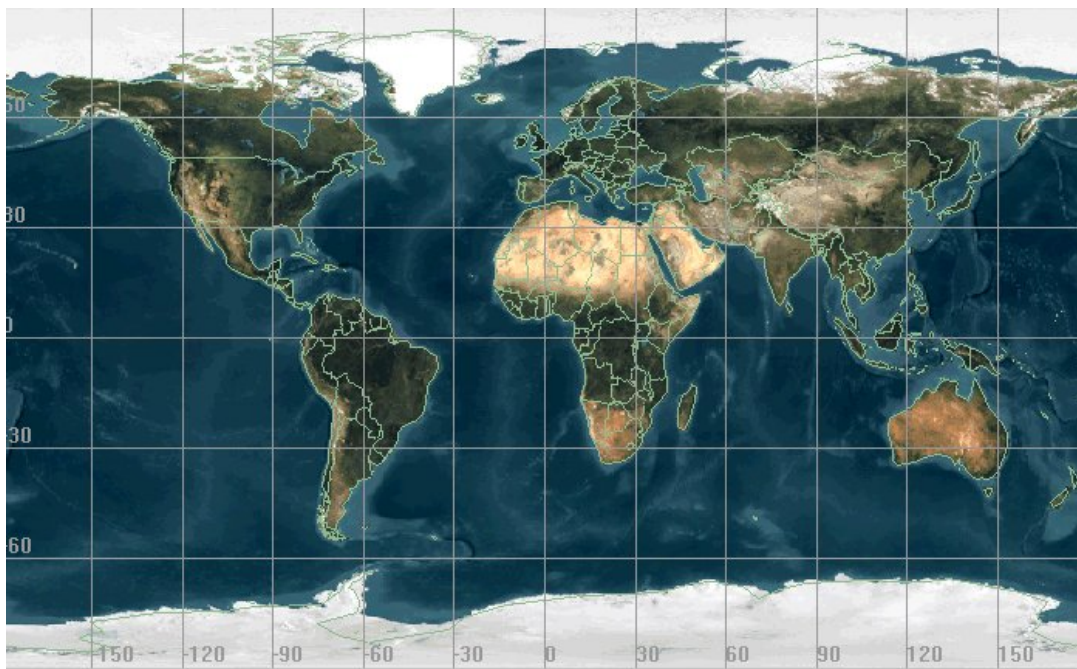
Dibujar los periodos de eclipse en una gráfica (**“botón derecho – Graph - eclipse times -create”**).



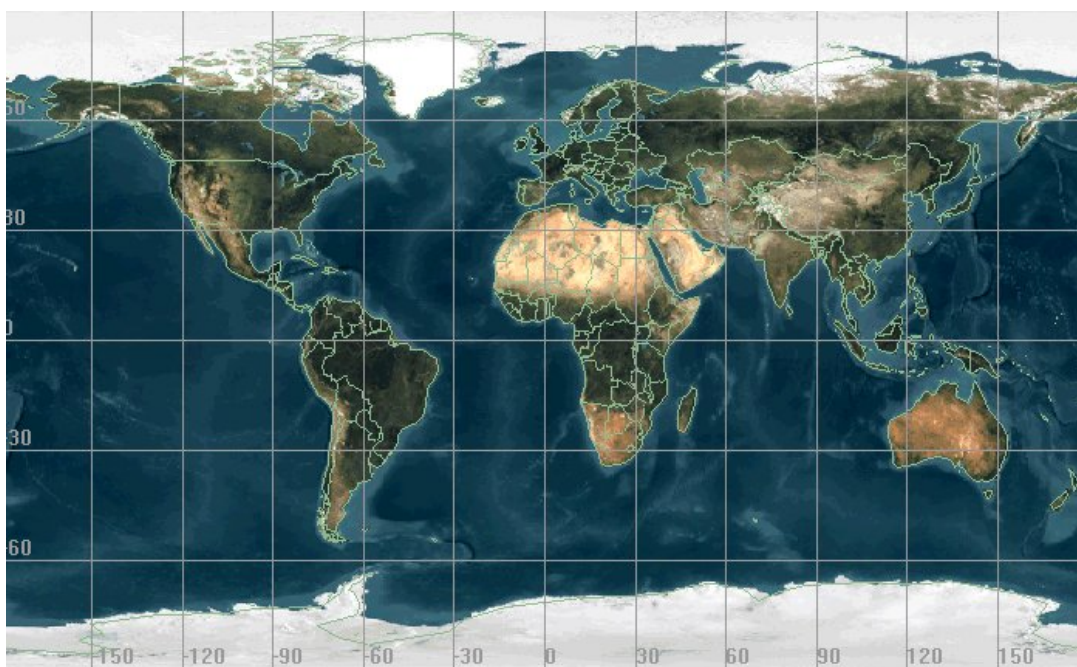
**Ejercicio 2: Satélite MEO**

Sin eliminar el satélite GEO, crear un satélite en órbita MEO y llamarlo MEO a una altura de 10000 Km sobre la superficie de la tierra e inclinación  $0^\circ$ . Tiempo de visión 1 día: 1 junio 2002 al 2 junio 2002.

1. Visualizar y explicar la traza y el movimiento tridimensional.



2. Cambiar la inclinación de la órbita a  $15^\circ$ . Dibujar y razonar la nueva traza.



3. Obtener:

Periodo:

Inclinación:

Altura de apogeo:

Altura de perigeo:

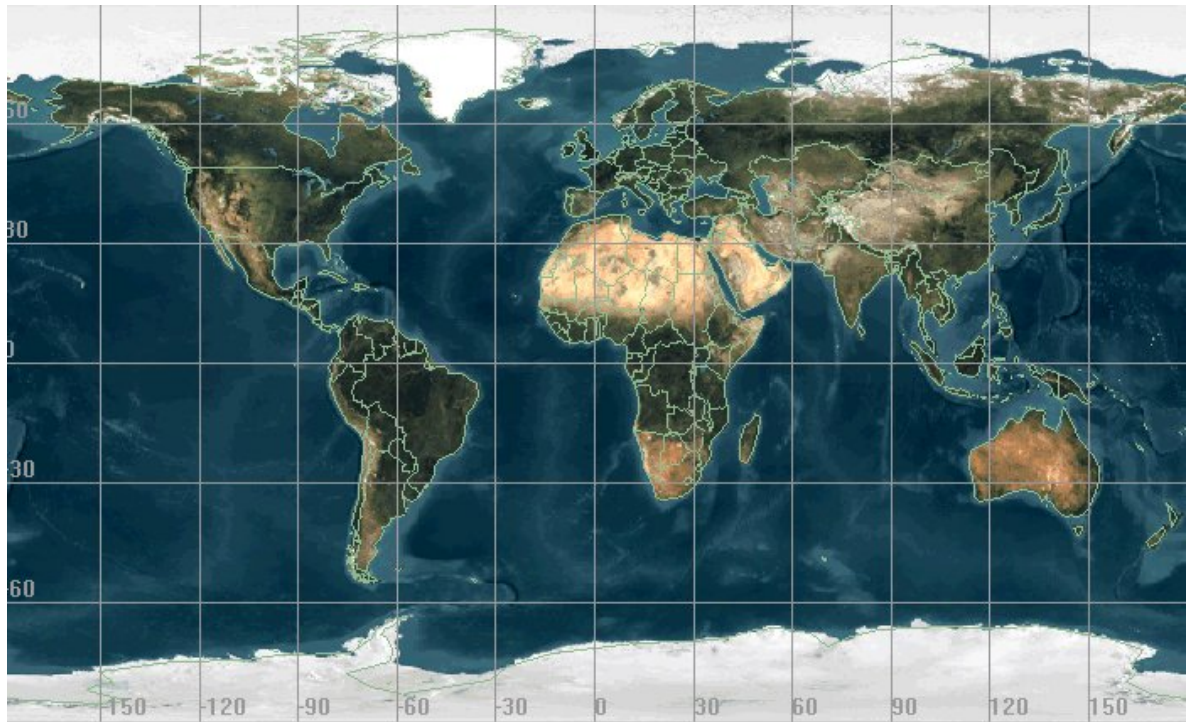
Longitud del nodo ascendente:

Revoluciones por día:

4. ¿Que parámetros pueden obtenerse observando la traza del satélite?. Explicar

5. Calcula los eclipses de tierra que se producen en un satélite MEO durante un año con objeto de comparar con el satélite GEO del ejercicio 1. Indicar la variación en los periodos de eclipse entre un GEO y un MEO. Dibujar la gráfica de accesos.

6. Cambiar la altura de la órbita MEO y observar las diferentes trazas (es posible en algunos casos sea necesario modificar los tiempo de simulación). Realizar las medidas de periodos sobre las trazas. Conclusiones

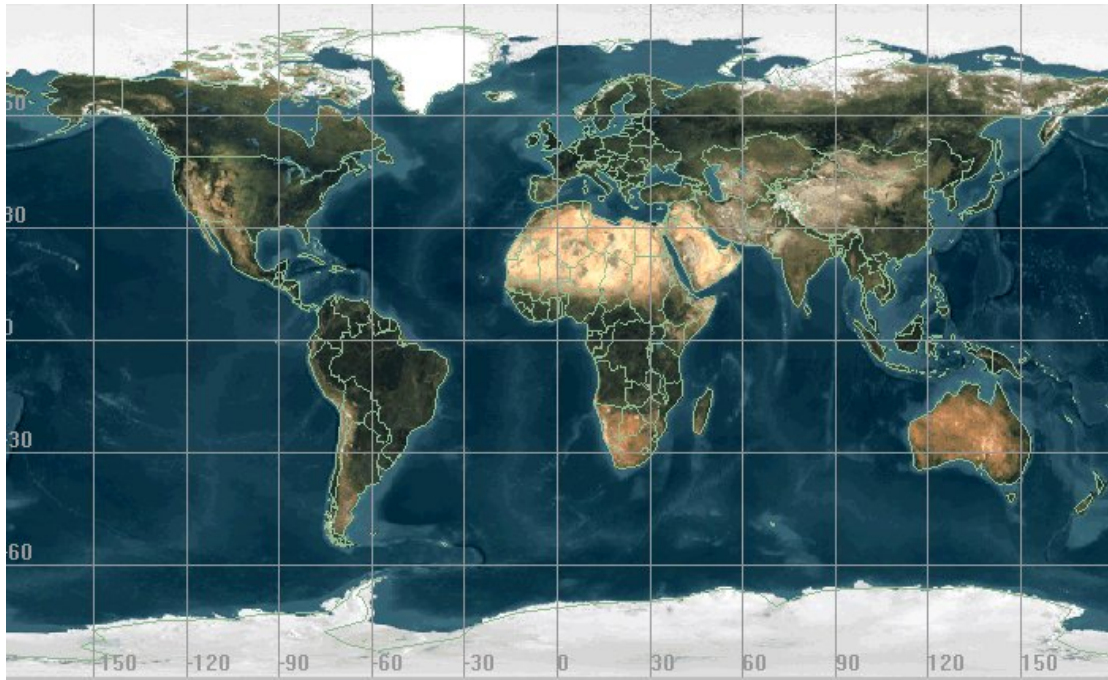


### ***Ejercicio 3: Satélite LEO***

Sin eliminar los satélites GEO y MEO, crear un satélite en órbita LEO y denominarlo LEO a una altura de 500 Km sobre la superficie de la tierra e inclinación 30°. Tiempo de visión 1 día: 1 junio 2002 al 2 junio 2002.

1. Visualizar la traza y su movimiento tridimensional. Explicar la forma de la traza e indicar que parámetros se pueden obtener directamente de ella.





## 2. Obtener:

Periodo:

Inclinación:

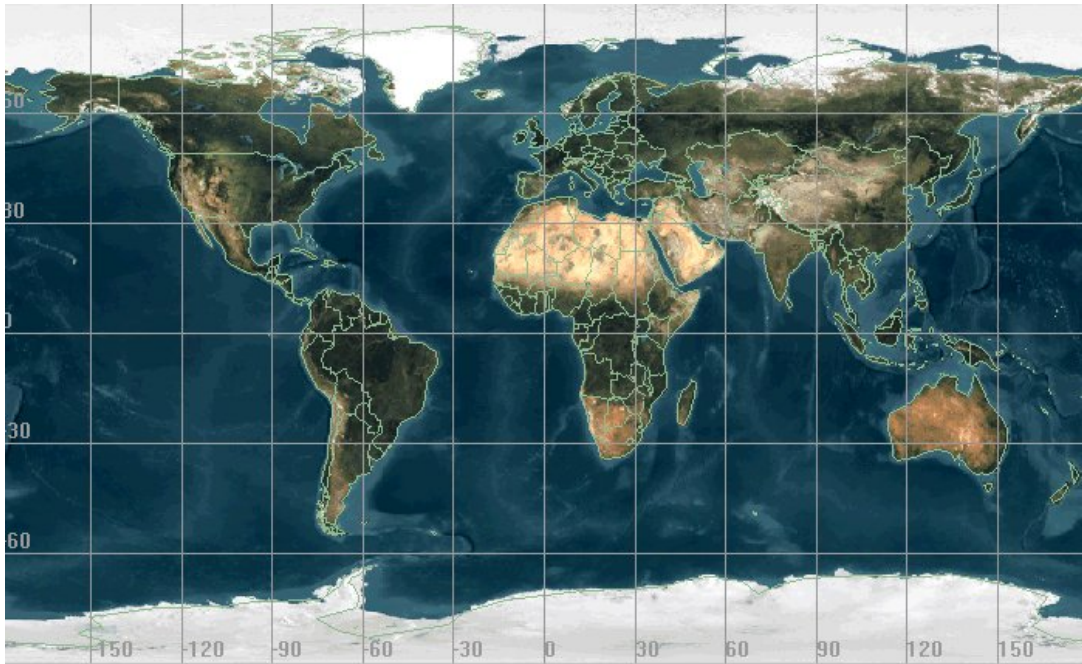
Altura de apogeo:

Altura de perigeo:

Longitud del nodo ascendente:

Revoluciones por día:

3. Modificar la altura de la órbita LEO y dibujar las trazas visualizadas. Modificar los tiempos de simulación para que la representación no sea muy complicada. Medir los nuevos periodos sobre la traza.



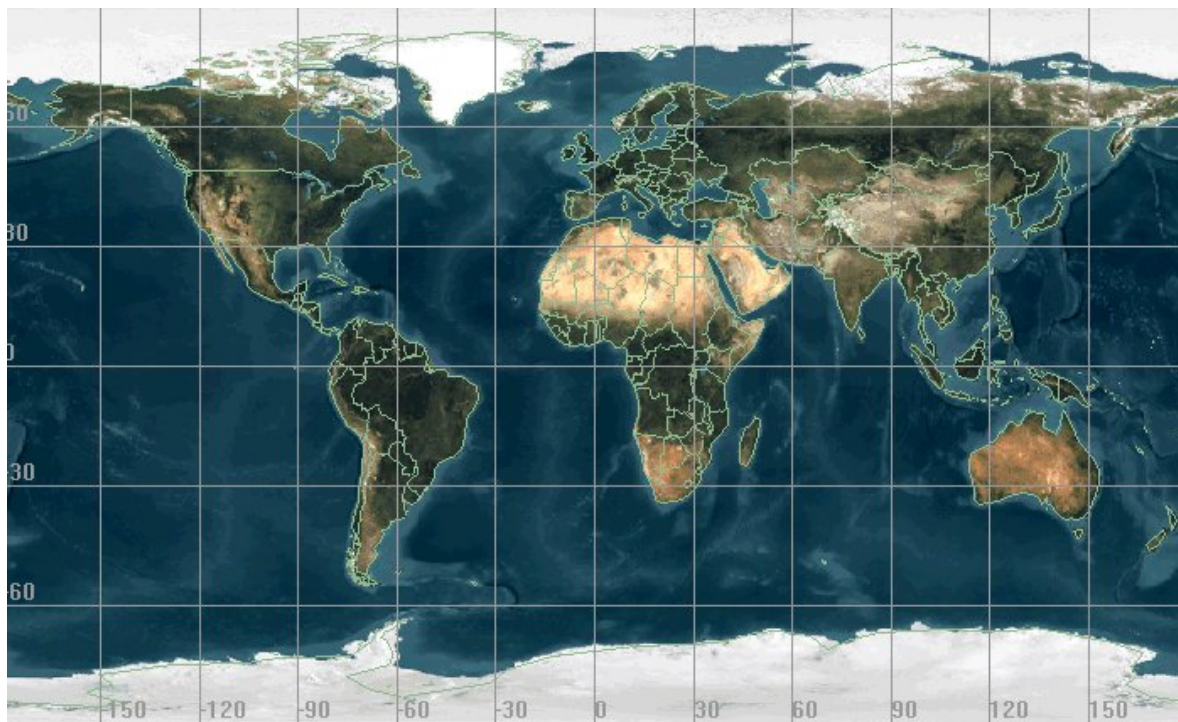
4. Calcula los eclipses de tierra que se producen en un satélite LEO durante un año con objeto de comparar con los satélites GEO y MEO de los ejercicios previos. Indicar la variación en los periodos de eclipse respecto de ambos. Dibujar gráfica.

#### ***Ejercicio 4: Cobertura del satélite dependiendo de la anchura de haz***

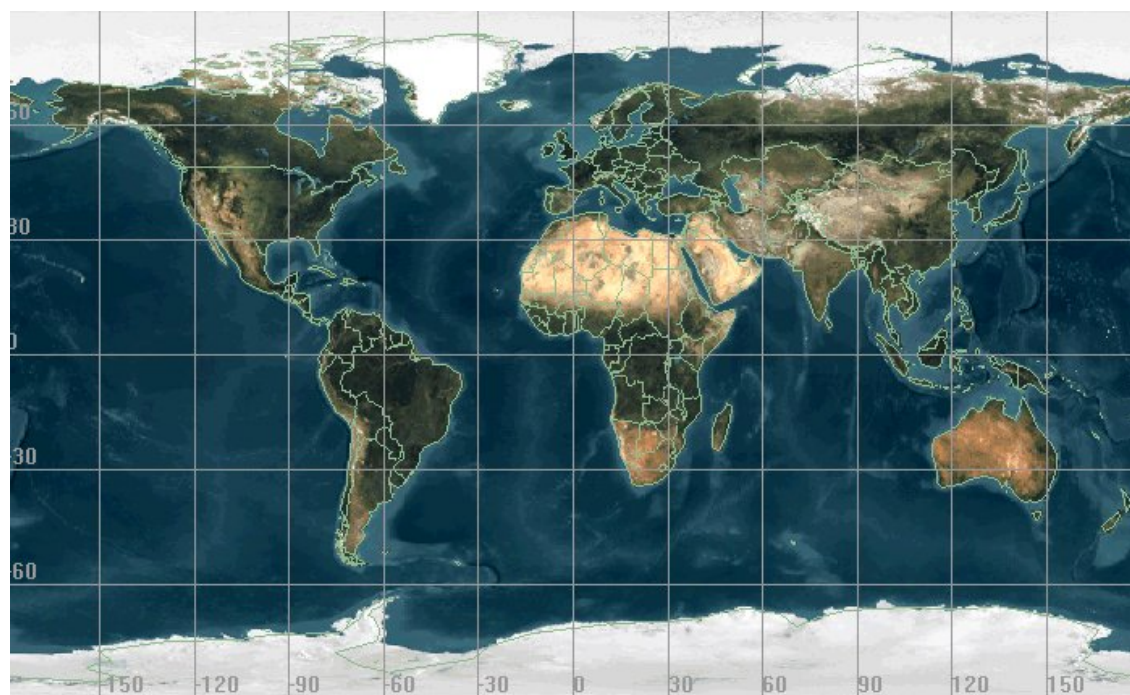
En este ejercicio se desea analizar la cobertura de un satélite. Para ello colocar un satélite GEO en 31° Oeste.

1. Colocar en el satélite varias antenas (sensor) de tipo cono simple de diferentes aberturas (2°, 5°, 8,6°, 8,7° y 10°) y apuntamiento fijo con elevación 90° (se entiende por elevación el ángulo que describe el sensor con respecto al horizonte, en este caso es perpendicular). Ponerle diferente color a cada cobertura (**“botón derecho-2D Graphics-Attributes”**). Conclusiones obtenidas.





2. Vamos a simular un sistema de cobertura mundial, para ello nos vamos a basar en la división que hace INTELSAT del globo: zona del Atlántico: AOR, zona del Índico: IOR y zona del Pacífico: POR. Colocar un satélite GEO en cada una de estas zonas: 330° E, 85° E, 210° E con una antena de cobertura global y visualizar el sistema con diferentes colores de cobertura.

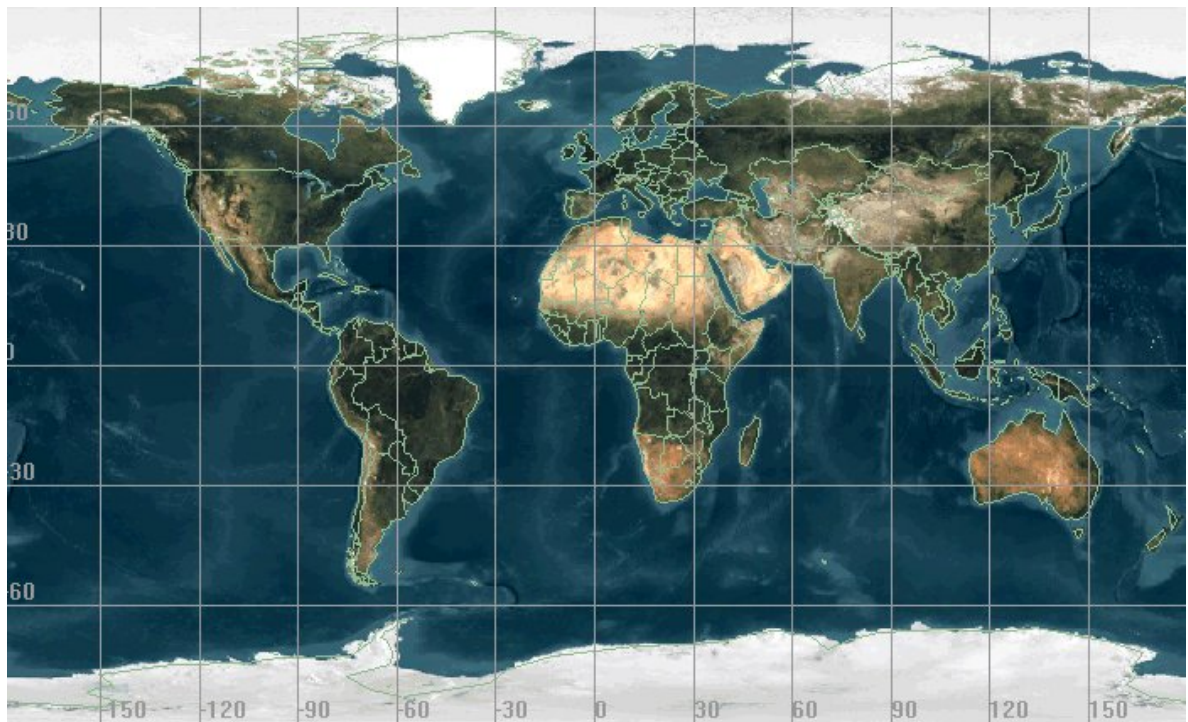




***Ejercicio 5: Comunicación ET-Satélite GEO***

En este ejercicio se va a observar los diferentes tiempos de visión y acceso desde una estación terrena a un satélite GEO.

1. Colocar un satélite en 31° Oeste sin antenas y una estación en 4° Oeste y 40° Norte. Observar la zona de la traza del satélite en la que tiene visión la estación terrena.
2. Indicar el tiempo de visión del satélite durante un día por la estación (**para ello señalar la estación + pulsar botón derecho del ratón + access + señalar satélite + compute + en Report y en Graphs pulsar Access**). Dibujar la traza con los instantes de visión. Conclusión.



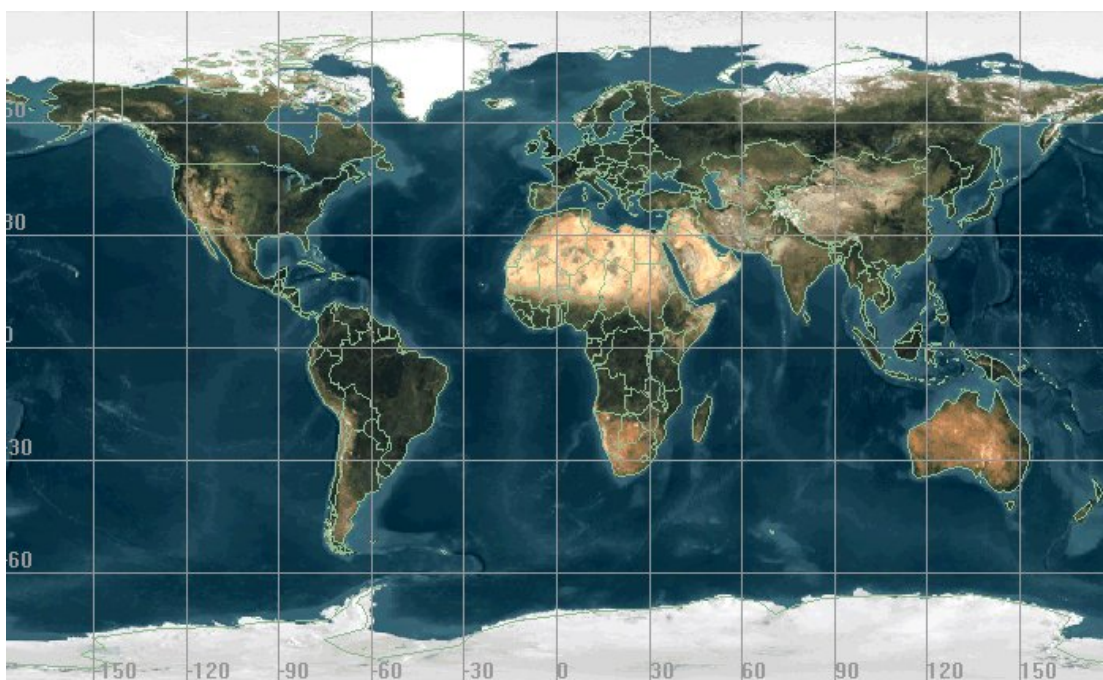
3. Calcular la Elevación y el Azimut a colocar en la antena de la estación para mirar al satélite y comparar con lo que indica el programa (**igual que en el punto 1 pero pulsando AER en lugar de Access en el último paso**).

4. Se desea que una estación terrena situada en  $4^{\circ}$  Oeste y  $80^{\circ}$  Norte utilice este satélite para dar servicio. Es posible?. Dibujar gráfica de visión.

### ***Ejercicio 6: Comunicación ET-Satélite MEO***

En este ejercicio se va a observar los diferentes tiempos de visión y acceso desde una estación terrena a un satélite MEO.

1. Colocar un satélite MEO en una órbita con una altura de 10000 km e inclinación  $30^{\circ}$  y una estación en  $4^{\circ}$  Oeste y  $40^{\circ}$  Norte. El mapa 2D indica la zona de la traza en la que tiene visión la estación del satélite. Conclusiones



2. Analizar tiempo de visión del satélite desde la ET durante un día y azimut y elevación de las antenas. Dibujar gráfica. Conclusiones.

¿Cuándo comienza a ser visualizado?

¿Qué elevación y Azimut tiene en ese momento la ET?

¿Cuándo deja de ser visualizado?

¿EL y Az en ese momento?

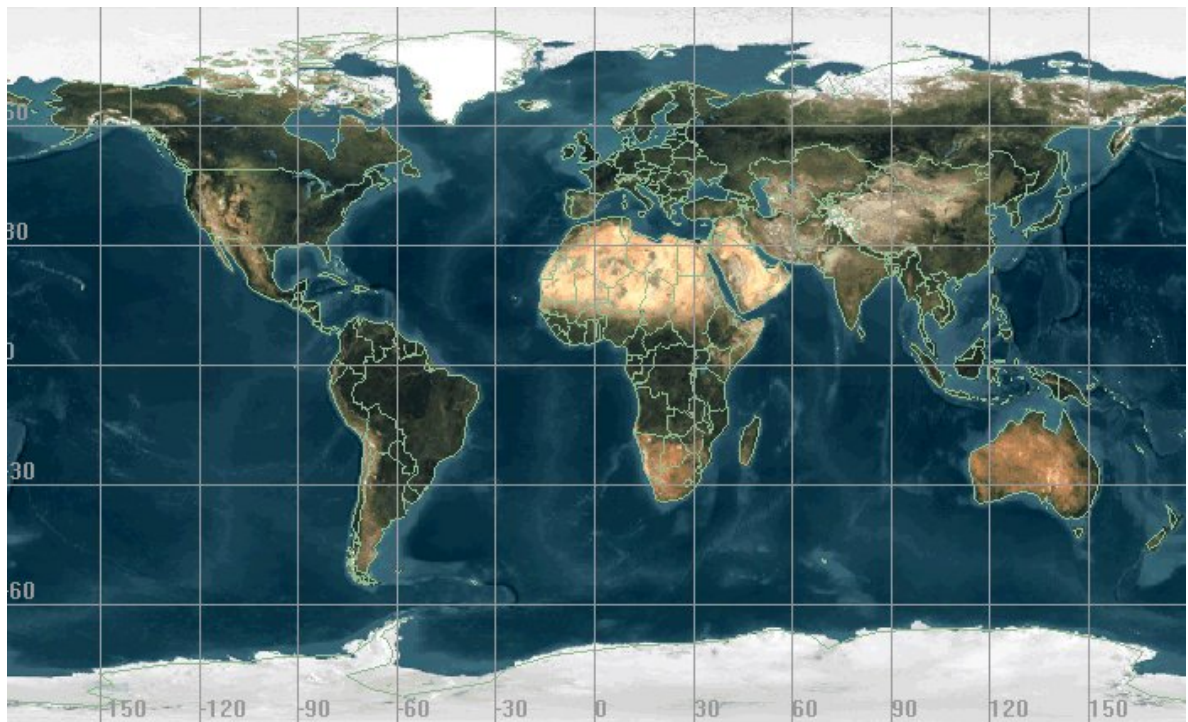
¿El siguiente momento de visión, cuándo ocurre?



**Ejercicio 7: Comunicación ET-Satélite LEO**

En este ejercicio se va a observar los diferentes tiempos de visión y acceso desde una estación terrena a un satélite LEO.

1. Colocar un satélite LEO en una órbita con una altura de 500 km e inclinación  $30^\circ$  y una estación en  $4^\circ$  Oeste y  $40^\circ$  Norte.
2. Visualizar mapas 2D y 3D. ¿La zona de visión indicada es mayor o menor que con MEO? ¿Por qué?



3. Analizar tiempo de visión del satélite desde la ET durante un día y azimuth y elevación de las antenas. Conclusiones.

¿Cuándo comienza a ser visualizado?

¿Qué elevación y Azimut tiene en ese momento la ET?

¿Cuándo deja de ser visualizado?

¿EL y Az en ese momento?

¿El siguiente momento de visión, cuándo ocurre?

### ***Ejercicio 8: Satélites HEO***

En este ejercicio se realizará el análisis de satélites con órbitas elípticas.

1. Crear un satélite tipo Molniya utilizando el asistente de órbitas con los parámetros por defecto (1 día de visualización)

2. Indicar:

Periodo:

Inclinación:

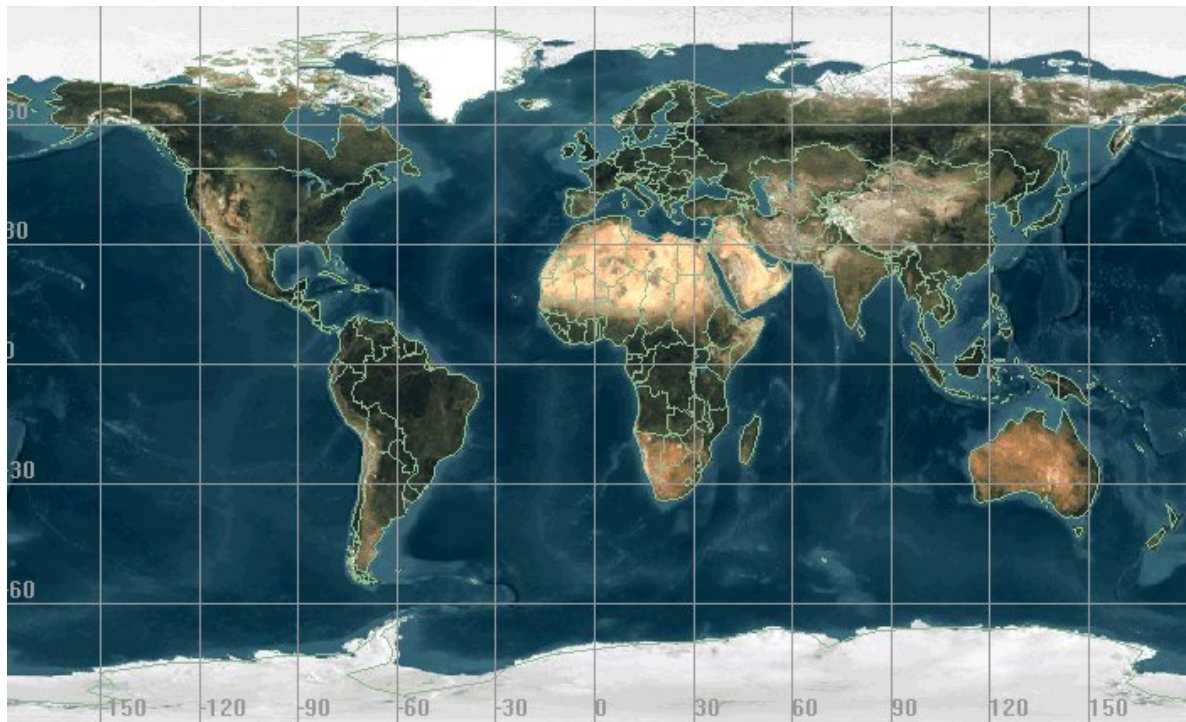
Altura de apogeo:

Altura de perigeo:

Longitud del nodo ascendente:

Revoluciones por día:

3. Explicar forma de la traza. ¿De qué tipo de órbita se trata? ¿Por qué?, A que zona se supone que da cobertura este tipo de satélites?



4. Colocar una ET en una latitud de  $65^{\circ}$  Norte y  $80^{\circ}$  Este. Tiempo de acceso desde la estación al satélite?. Explicar

5. Si se deseara que desde esa estación existiese cobertura durante todo el día habría que introducir más satélites en esa órbita. Indicar el número de satélites necesarios y sus posiciones relativas.



