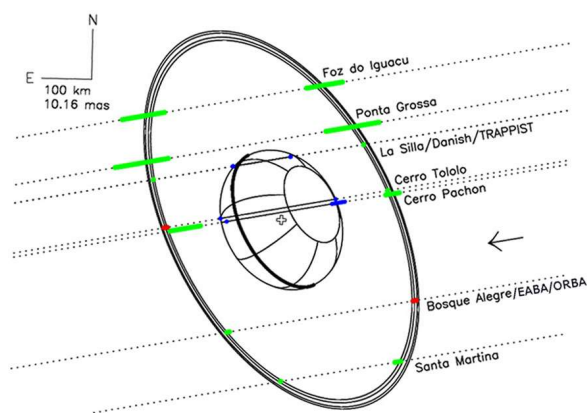


# POCROA

## Proyecto de Observaciones Colaborativas Regionales de Ocultaciones Asteroidales



## POCROA - PARTE 2 PREDICCIÓN DE OA CON OCCULT 4

Guía teórico-práctica para astrónomos  
aficionados

### RESUMEN

Este apunte lo hicimos a modo de guía, para nosotros mismos y para los integrantes del POCROA, reflejando algunos procedimientos a seguir con la finalidad de elaborar predicciones de ocultaciones asteroidales, utilizando el programa Occult 4. Se debe complementar con conocimientos básicos sobre este tipo de eventos astronómicos y con el manejo de otros programas auxiliares. Aportamos material de lectura y sugerimos el uso de los recursos informáticos: Occult Watcher – Find Orb – Google Earth – Astrométrica – MaxIm y FotoDif

**Autores:** Carlos Colazo, Andrés Chapman, Ariel Stechina, Sergio Babino, Luis Mansilla Salvo, Raúl Melia, José García, Eduardo Pulver.

INTEGRANTES DEL “PROYECTO DE OBSERVACIONES COLABORATIVAS REGIONALES DE OCULTACIONES ASTEROIDALES” (POCROA)

### Instalación del programa Occult 4:

Descargar el programa desde: <http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm>

- Crear un directorio donde instalar Occult4. Este directorio puede ubicarse en cualquier lugar.
- Descomprimir los 11 archivos de occultinstaller.zip en esa carpeta.
- Crear un acceso directo de escritorio al archivo Occult.exe.
- Si ha creado el directorio Occult4 en el directorio: Archivos de programa o Archivos de programa (x86) , haga clic con el botón derecho en el acceso directo; seleccione Propiedades; seleccione la pestaña 'Acceso directo'; haga clic en 'Opciones avanzadas'; marque 'Ejecutar como administrador'

Al instalar el occult.exe. solicita bajar dos programas. Aceptar y dejar que Occult maneje la descarga. Se abre una ventana de nueva instalación. Completar datos del sitio. Grabar y salir.

Detalles del sitio - baja precisión: Se utilizan las coordenadas de un sitio con poca precisión, para determinar la zona horaria y la región donde el programa buscara eventos.

En esta sección URL de ftp, se inserta una dirección de correo electrónico habitual.

Conviene indicar si GoogleEarth ha sido instalado en su computadora, para usar este recurso cuando se produzcan los mapas para ver las trayectorias de las sombras.

### Descripción del programa y su aplicación a las ocultaciones asteroidales:

Occult v4 es un programa dedicado a la predicción y el análisis de las ocultaciones de objetos astronómicos, incluidas las ocultaciones lunares, las ocultaciones de asteroides y planetas, los eclipses del Sol y de Luna y los eclipses y ocultaciones mutuas de los satélites de los planetas.

El programa tiene 8 componentes principales, accedidos desde el formulario de apertura. Para predicciones de ocultaciones asteroidales, interesan solo el primero y el ultimo:

- Área de mantenimiento:** para el mantenimiento de diversos archivos y configuraciones del usuario.
- Predicciones de ocultaciones asteroidales:** se accede a las rutinas para generar elementos de ocultación y luego generar predicciones de ocultaciones utilizando una amplia gama de criterios de selección y una amplia gama de opciones de salida.

## Descargas de archivos:

Occult proporciona descargas de archivos de datos independientes que están sujetos a revisiones periódicas. Con respecto a los catálogos de estrellas, en POCROA sugerimos el uso solamente de los catálogos GAIA.

Descargas de la primera vez que se utiliza el programa (en: “Maintenance”, “General downloads”)

- Cargar “Download All the above”.
- Luego el 24 Astorb y a continuación el 22 MPCorb.
- Por último: el 40 Gaia 14\_DR2 catalogue.

Este formulario proporciona una ubicación única para descargar la gama completa de descargas de datos utilizadas en Occult 4.

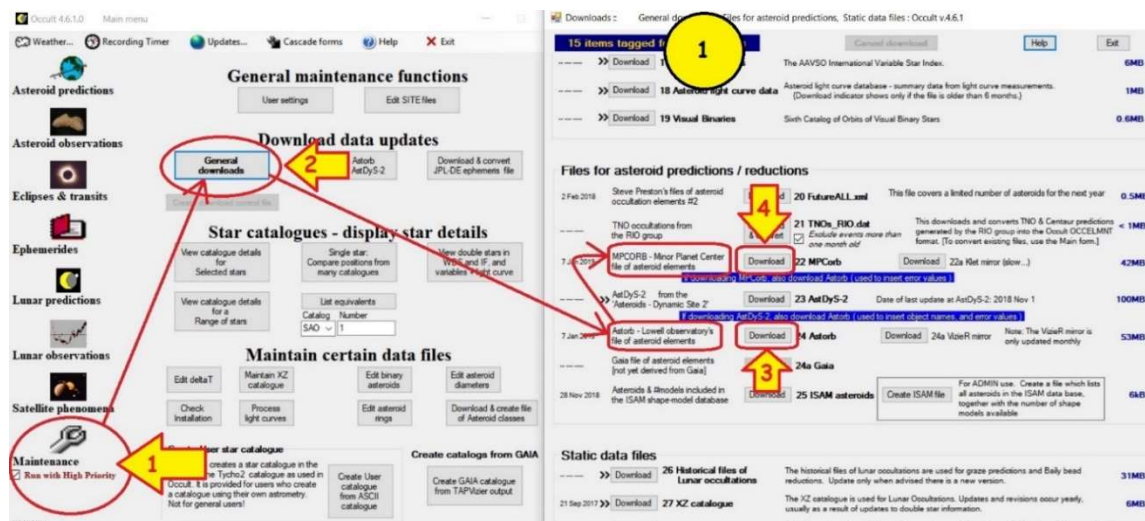
Descargar / Convertir Astorb y MPCorb: Estos archivos se usan para obtener elementos orbitales de asteroides y convertirlos al formato utilizado por Occult 4. Además del formato, la conversión agrega diámetros, ya sea del archivo Asteroid Diameters.dat, o se calcula a partir de la magnitud absoluta H. También se agrega el número de lunas (del archivo BinaryAsteroids.csv), el número de anillos (del archivo AsteroidRings.dat) y la clase taxanómica (del archivo AsteroidClasses.csv).

El paso de conversión permite al usuario establecer algunos parámetros de selección, de modo que los objetos contenidos en el archivo convertido son aquellos que tienen una mayor probabilidad de una observación de ocultación exitosa.

### 1 - Descarga de archivos AstOrb y MPCorb:

Antes de iniciar una nueva predicción, se deben descargar el archivo actualizado de AstOrb y MPCorb. El AstOrb, tienen datos útiles que no están presentes en MPCorb. Para el AstOrb:

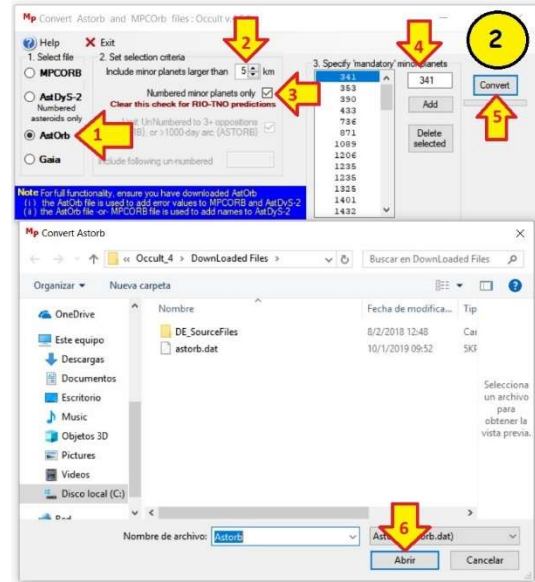
1. Seleccionar “Maintenance”.
2. Seleccionar “General downloads”.
3. Descargar el archivo actualizado AstOrb.
4. Descargar el archivo actualizado MPCorb.



## 2 - Conversión del archivo AstOrb:

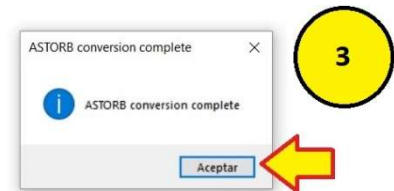
Occult 4 debe convertir los archivos para uso del programa.

1. Seleccionar AstOrb.
2. Filtrar por tamaños (Ver Anexo 1).
3. **Tildado:** Selecciona sólo objetos numerados.  
**Destildado:** incluye asteroides con mayor incertidumbre.
4. Lista de objetos que se incorporan en la predicción.  
Para agregar: escribir el número y clic en "Add". Para borrar: Seleccionar de la lista y "Delete".
5. Clic en Convert.
6. Clic en Abrir.



## 3 – Finalización de la conversión:

Cuando finaliza la conversión, aparecerá un mensaje que indicara que la conversión ha sido completada. Se debe aceptar para continuar el proceso.



## 4 - Conversión del archivo MPCorb:

Se procede de igual manera que con el AstOrb.

## PRIMERA PARTE: Búsqueda de eventos en masa para la región del POCROA.

Para la predicción de ocultaciones asteroidales para la región del POCROA, se debe ingresar a la sección de Predicción de Ocultaciones Asteroidales. Con esta sección se puede:

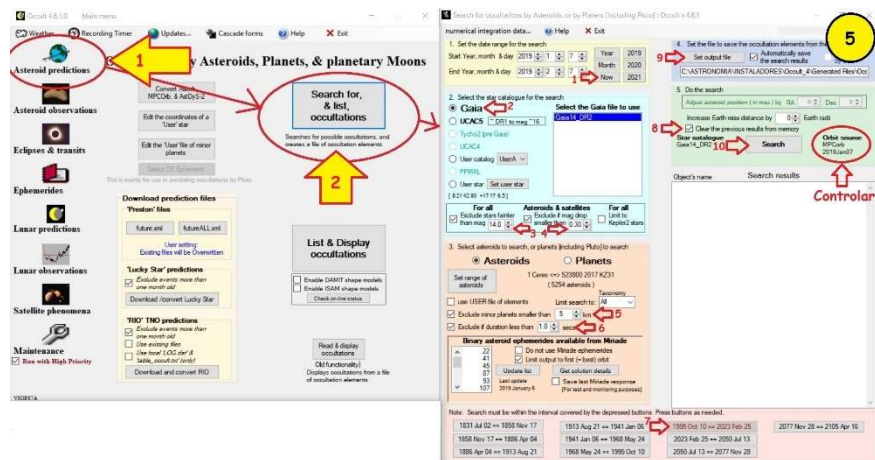
- Buscar ocultaciones asteroidales.
- Generar predicciones para cualquier ubicación, o para trazar la ocultación en la Tierra.
- Descargar elementos de las ocultaciones.
- Gestionar de archivos de usuario de estrellas y asteroides para generar predicciones de objetos específicos.

## 5 - Pasos a seguir para buscar OA para los diferentes sitios del POCROA:

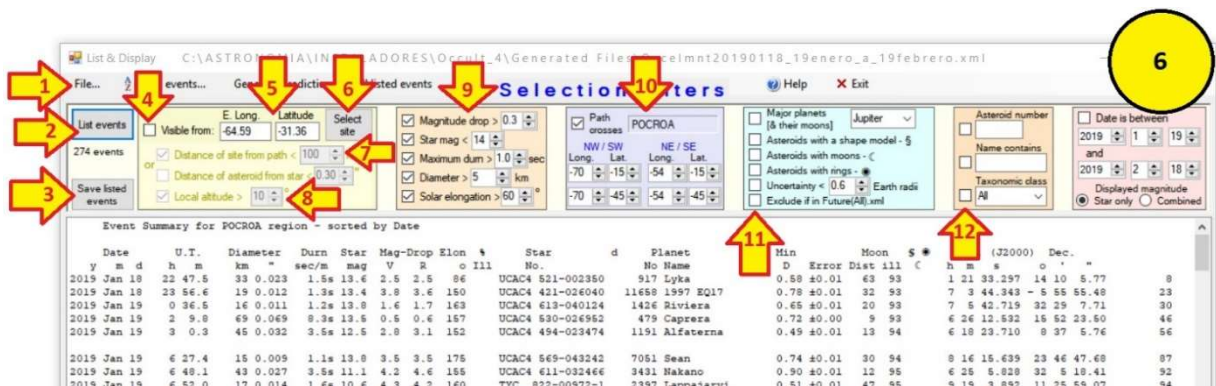
1. Seleccionar "Asteroid predictions".
2. Seleccionar "Search for, & list, occultations".

Configuración de la ventana “Search for occultations...”:

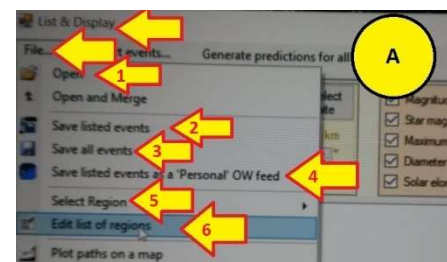
1. Fijar el periodo de búsqueda. Sugerimos: “Now” establece un periodo de 10 días a partir de hoy.
2. Seleccionar el catálogo de estrellas.
3. Excluir estrellas más débiles que una magnitud de referencia (Ver Anexo 1).
4. Excluir caídas de magnitud más pequeñas que un valor de referencia (Ver Anexo 1).
5. Excluir cuerpos menores más pequeños que un tamaño de referencia (Ver Anexo 1).
6. Excluir duraciones más pequeñas que un tiempo de referencia (Ver Anexo 1).
7. Seleccionar el periodo de cobertura de eventos con archivos necesarios para la integración numérica de la órbita.
8. Optar por si se debe borrar la predicción anterior.
9. Configurar el nombre del archivo “.xml”, para no eliminar archivos anteriores e identificar la predicción con facilidad.
10. Buscar las predicciones.



6 - Configuraciones de la ventana “List & Display”:



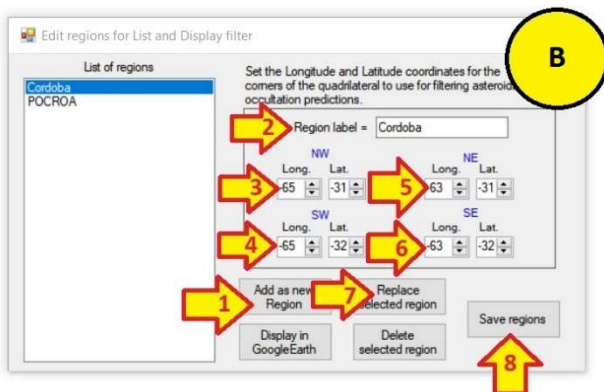
1. Tareas a realizar desde “File...”.
  - A1. Abrir eventos con predicciones ya archivadas.
  - A2. Grabar la lista de eventos de la ventana actual.
  - A3. Grabar todos los eventos encontrados en la predicción.
  - A4. Grabar la lista de eventos para Occult Watcher.
  - A5. Seleccionar la Región para la que se quiere listar eventos.
  - A6. Configurar regiones para la que se quiere listar eventos.





Al ingresar en A6, se abre la ventana de edición de las regiones.

- B1. Agregar una nueva región (Ver Anexo 1).
- B2. Escribir el nombre de la nueva región.
- B3. Longitud y Latitud del vértice NW de la región.
- B4. Longitud y Latitud del vértice SW de la región.
- B5. Longitud y Latitud del vértice NE de la región.
- B6. Longitud y Latitud del vértice SE de la región.
- B7. Reemplazar datos para grabar la nueva región.
- B8. Grabar las regiones.



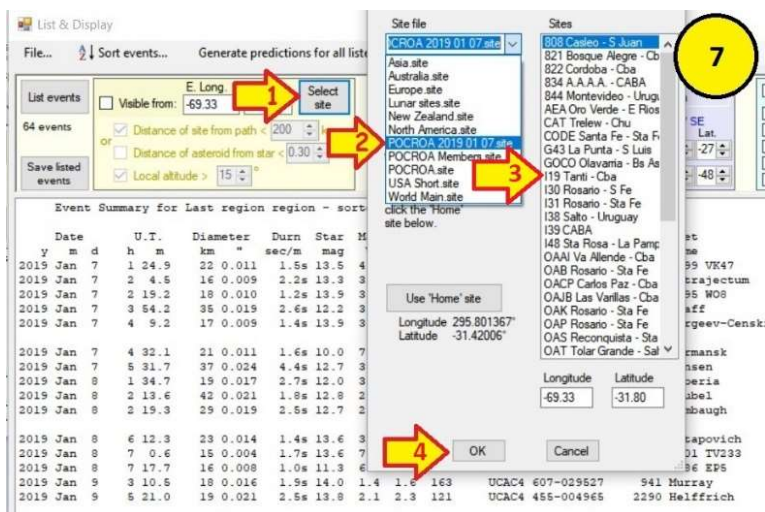
2. Se debe clicar "List events" cada vez que se cambia alguna configuración de los filtros.
3. Grabar la lista de eventos de la ventana actual de "List & Display".
4. **Tildado:** genera una lista de eventos "solo" para el sitio seleccionado.  
**Destildado:** lista eventos para la región seleccionada (10), pero centrada en el sitio seleccionado.
5. Coordenadas del sitio seleccionado para listar eventos.
6. Búsqueda de las coordenadas del sitio para el que se buscan eventos (Ver: "7 -Selección del...").
7. Distancia máxima entre el sitio y el centro de la trayectoria de la sombra (Ver Anexo 1).
8. Altura mínima de la estrella a la hora del evento (Ver Anexo 1).
9. Configuraciones de filtros sugeridas para el POCROA (Ver Anexo 1).
10. **Tildado:** genera una lista de eventos para la región seleccionada en A5.  
**Destildado:** genera una lista con la totalidad de los eventos, sin importar región alguna.
11. Dejar inicialmente en blanco todos los filtros. Para eventos especiales.
12. Dejar inicialmente en blanco todos los filtros. Para eventos especiales.

## 7 -Selección del sitio de para el que se hará la lista de eventos:

El POCROA provee el archivo POCROA 2019 01 07.site que se debe cargar en la carpeta "Sites", donde está instalado el Occul4 (buscar: Occult4\Sites). El usuario debe descargar las actualizaciones de datos de sitios, cada vez que se modifiquen.

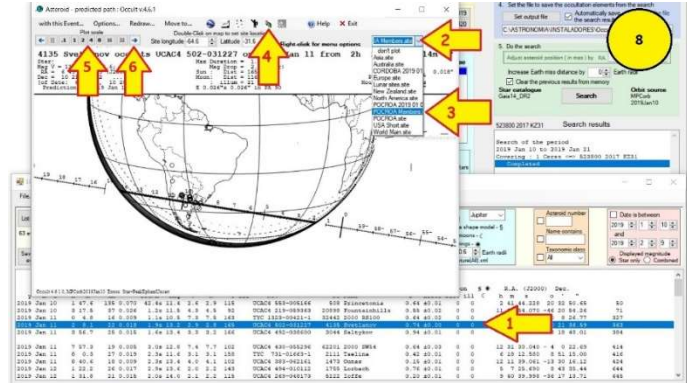
Esa lista es la base para controlar la lista de eventos que se generan. En la ventana "List & Display":

1. Seleccionar el botón "Select site".
2. Seleccionar el archivo de la lista donde están las coordenadas del sitio.
3. Seleccionar el sitio donde centrar los mapas y los eventos.
4. Aceptar apretando el botón OK.



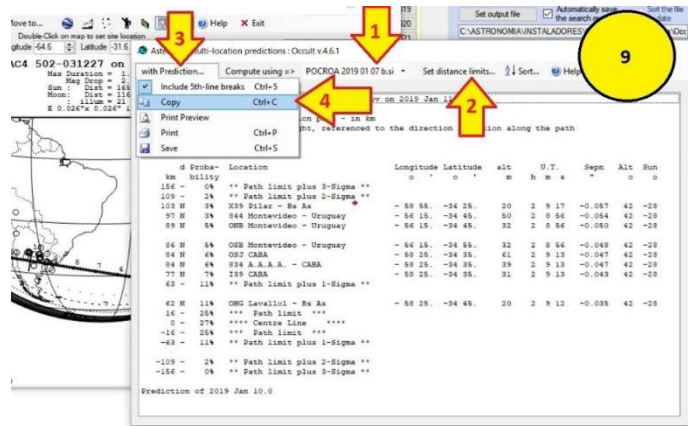
## 8 - Visualización del mapa:

1. Clickear en el renglón del evento.
2. Seleccionar la casilla de sitios.
3. Seleccionar el archivo del POCROA.
4. Visualización de la lista de observatorios con posibilidad de observar la OA.
5. Seleccionar el zoom.
6. Cambiar el evento.



## 9 - Configuración y guardado de la lista de sitios con probabilidad de observar el evento:

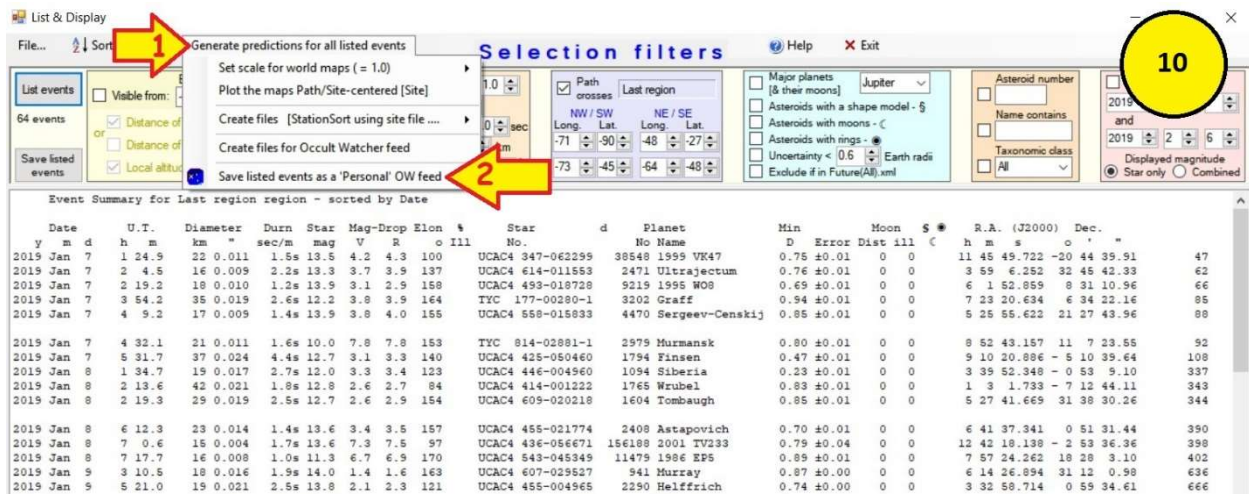
1. Seleccionar la lista de sitios.
2. En "Set distance limits...", sugerimos seleccionar: "No limit – list all sites"
3. Seleccionar "with Prediction..."
4. Grabar ("Save") el archivo o copiarlo ("Copy") para pegarlo en otro documento.



## 10 - Grabar la lista de eventos para utilizarla en Occult Watcher:

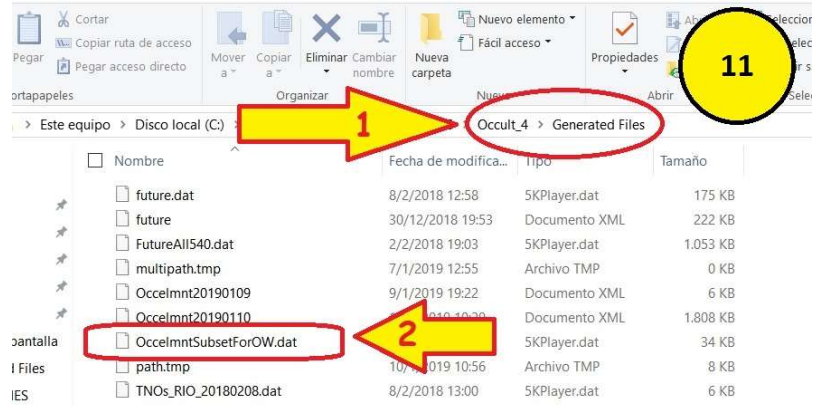
En la ventana "List & Display":

1. Seleccionar la solapa "Generate predictions for all listed events".
2. Grabar los eventos listados en un archivo para Occult Watcher.



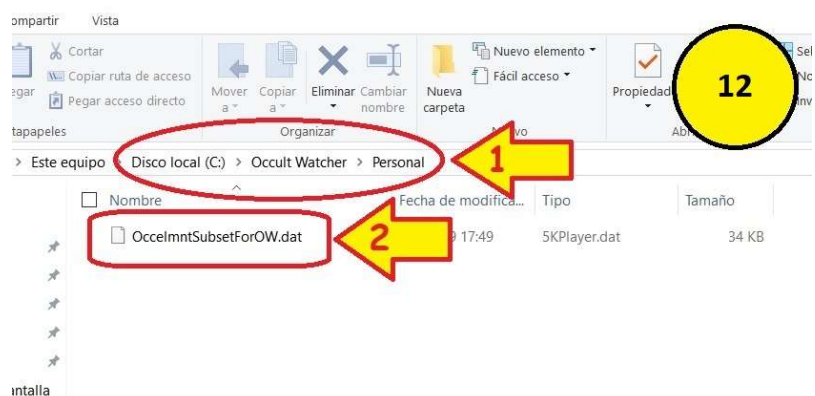
## 11 - Copiar la lista de eventos:

1. Buscar la carpeta “Generated Files” donde está instalado el Occult\_4.
2. Copiar el archivo “OccelmentSubsetForOW.dat.”



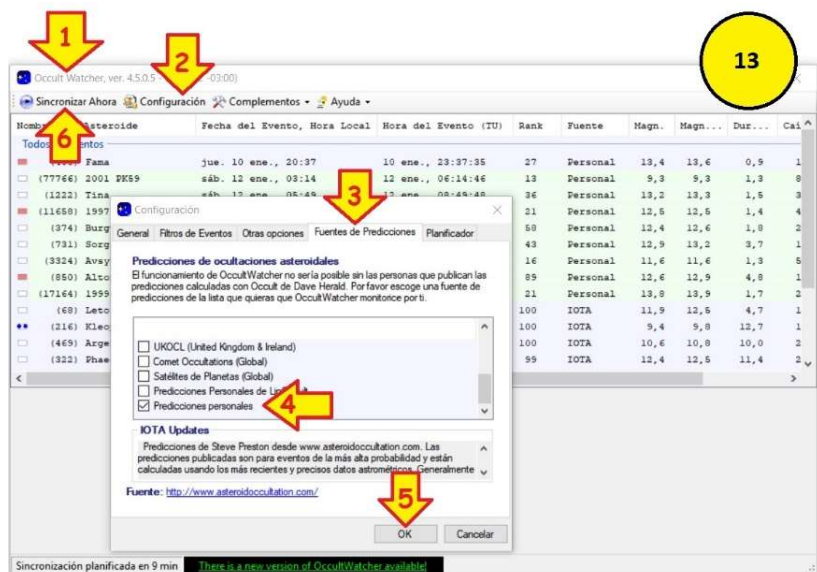
## 12 - Pegar la lista de eventos en Occult Watcher:

1. Buscar la carpeta “Personal” donde está instalado el Occult Watcher.
2. Pegar el archivo “OccelmentSubsetForOW.dat.”



## 13 - Configuración del programa Occult Watcher:

1. Abrir el programa Occult Watcher.
2. Seleccionar “Configuración”.
3. Seleccionar “Fuentes de Predicciones”.
4. Seleccionar “Predicciones personales”.
5. Aceptar.
6. Sincronizar Ahora.





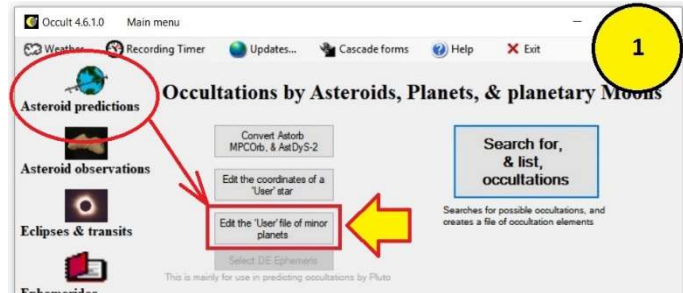
## SEGUNDA PARTE: Búsqueda de eventos ingresando los elementos orbitales de un objeto específico.

Los elementos orbitales de un cuerpo menor en particular, se los puede obtener utilizando astrometrías de la base de datos del MPC a las que se les puede añadir algunas astrometrías propias de buena calidad.

Si se dispone de elementos orbitales mas confiables que los de la base de datos tradicionales, se los puede ingresar manualmente.

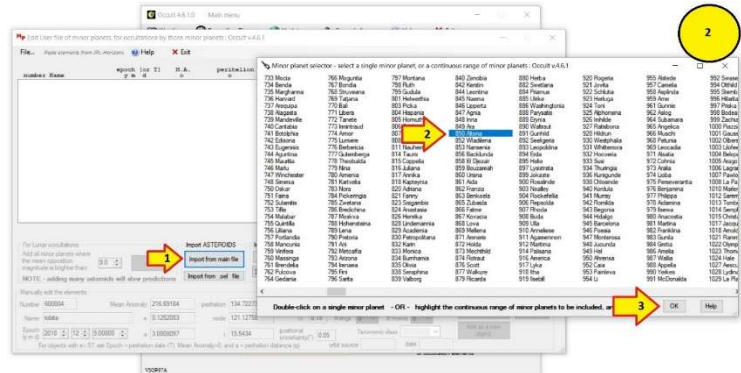
### 1 - Inicio del proceso:

Se debe ingresar a la sección “Asteroid predictions” y allí seleccionar el botón: “Edit the ‘User’ file of minor planets”.



### 2 - Búsqueda del asteroide.

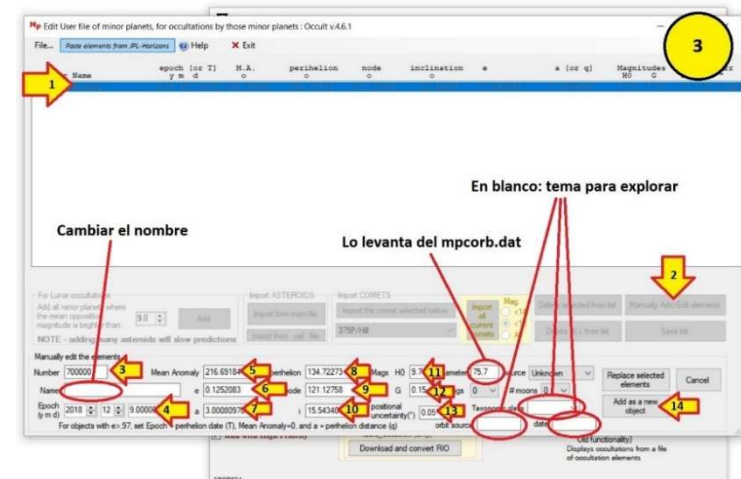
Se abre la ventana “Edit User file of...”



1. Clic en “Import from main file”.
2. Buscar el asteroide en la lista que se despliega.
3. Aceptar.

### 3 - Carga de elementos orbitales:

Se incorpora un renglón para ese asteroide.

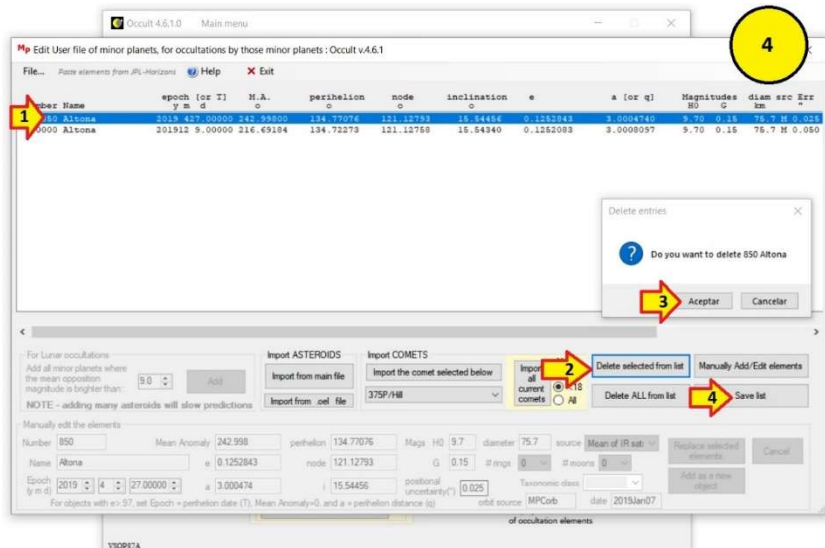


1. Seleccionar el renglón.
2. Seleccionar la modificación manual de elementos orbitales.
3. Cambiar el numero por otro superior a 600000.
4. Indicar la fecha de la Época.
5. Reemplazar la anomalía media (M).
6. Reemplazar la excentricidad (e).
7. Reemplazar el semieje mayor (a).
8. Reemplazar el argumento del perihelio ( $\omega$ ).
9. Reemplazar la longitud ecliptical del nodo ( $\Omega$ ).
10. Reemplazar la inclinación de la órbita ( $i$ ).
11. Reemplazar la magnitud observatorio (H).
12. Reemplazar el parámetro G.
13. Reemplazar la incertidumbre de posición (RMS).
14. Agregar como un nuevo objeto.

## 4 - Preparar la lista.

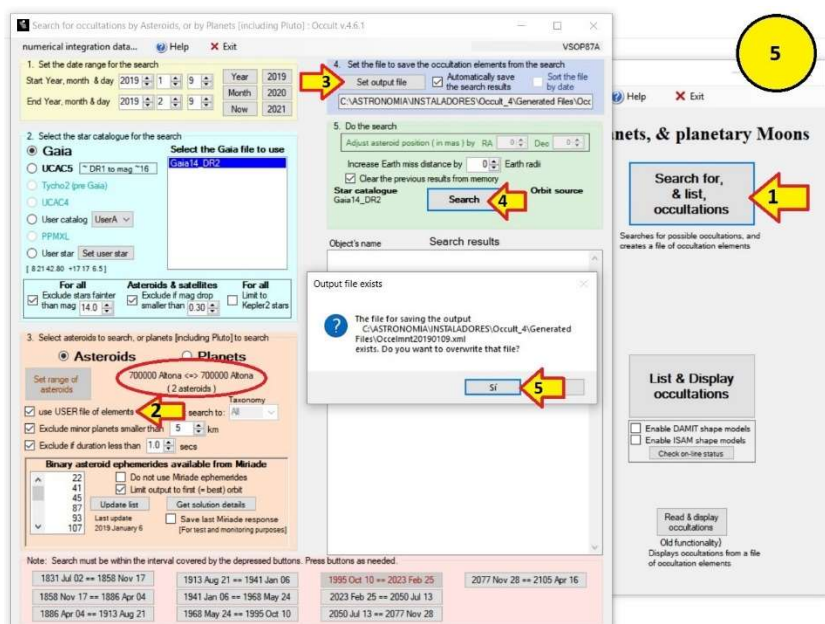
Se incorpora un renglón para ese “nuevo” asteroide.

1. Seleccionar el renglón de los objetos de los que no nos interesa hacer predicciones.
2. Aceptar que se decide el borrado de esos objetos.
3. Borrar los objetos de la lista.
4. Grabar la lista con el “nuevo” objeto.



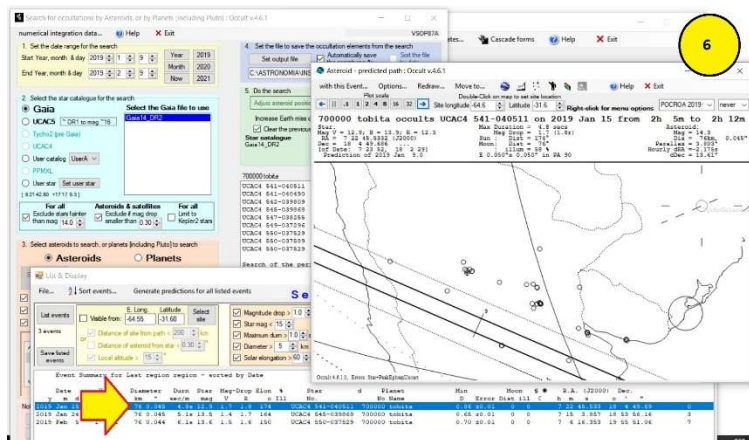
## 5 - Búsqueda de OA para el “nuevo” objeto:

1. Seleccionar “Search for, & list, occultations”.
2. Tildar el cuadro “use USER file of elements”.
3. Configurar el nombre del archivo, para no eliminar otros e identificar la predicción con facilidad.
4. Seleccionar “Search”.
5. Aceptar que sobrescriba el archivo anterior (si el nombre es coincidente y se desea reemplazarlo).



## 6 - Visualización de la predicción:

Desde la apertura de la ventana List & Display, se procede como en las predicciones en masa vistas en la primera parte.



## TERCERA PARTE: Búsqueda de eventos para un objeto o grupo de objetos específicos.

Cuando se pretende buscar eventos de un objeto específico, del que se conoce su número o nombre. También cuando se busca un rango de asteroides con números inferiores a uno dado o comprendidos entre dos números dados.

1. Clic en el botón “Set rango of asteroids”.
2. Tildar para obtener eventos de todos los asteroides de la base de datos, que no sean filtrados por los límites configurados.
3. Ingresar el número o nombre del objeto, o el rango de números de objetos numerados.
4. Aceptar.

The screenshot shows the 'Set Search string' dialog box in the OCCULT 4 software. The dialog has several sections: 'For all' with checkboxes for 'Exclude stars fainter than mag' (set to 14.0) and 'Exclude if mag drop smaller than' (set to 0.30); 'Asteroids & satellites' with a checked 'Exclude if mag drop smaller than' (set to 0.30); and 'For all' with a checked 'Limit to Kepler2'. Below these is a section '3. Select asteroids to search, or planets [including Pluto] to search' with radio buttons for 'Asteroids' (selected) and 'Planets'. The 'Asteroids' section shows '10199 Chariklo' and '(1 asteroid)'. There are checkboxes for 'use USER file of elements', 'Exclude minor planets smaller than' (set to 5 km), and 'Exclude if duration less than' (set to 1.0 secs). A 'Limit search to:' dropdown is set to 'All'. Below this is a section 'Binary asteroid ephemerides available from Miniad' with a list of numbers (22, 41, 45, 87, 93, 107) and checkboxes for 'Do not use Miniad ephemerides' and 'Limit output to first (= best)'. There are buttons for 'Update list', 'Get solution details', and 'Save last Miniad response'. A 'Set Search string' section on the right contains instructions on how to use wild cards and a text input field with '10199' entered. An 'OK' button is at the bottom right. Red circles and arrows highlight the search criteria and the input field.

## ANEXO 1: Parámetros de referencia para configurar las predicciones del POCROA.

1. Magnitud de la estrella < 14
2. Caída de brillo > 0.30
3. Diámetro del objeto > 10 km
4. Tiempo de duración > 1 seg
5. Altura de la estrella > 10
6. Elongación solar > 60
7. Distancia máxima entre el sitio y la trayectoria de la sombra < 300 km
8. Probabilidad para el sitio > 20 %
9. Límites de la región del POCROA:
  - Vértice NW: Longitud = -70 y Latitud = -15.
  - Vértice SW: Longitud = -70 y Latitud = -45.
  - Vértice NE: Longitud = -54 y Latitud = -15.
  - Vértice SE: Longitud = -54 y Latitud = -45.