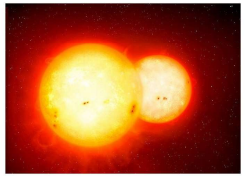
P O E V E

Proyecto de Observación de Estrellas Variables Eclipsantes
del Grupo de Observadores de Rotaciones de Asteroides (GORA)

Miércoles 13/01/2021 - 20:30 horas (TL-Arg)

Reunión virtual:
- repaso de conceptos básicos
- procedimientos observacionales
- reportes de observaciones a:
  1 GORA
  2 AAVSO
  3 CAS (BRNO)
- tareas futuras



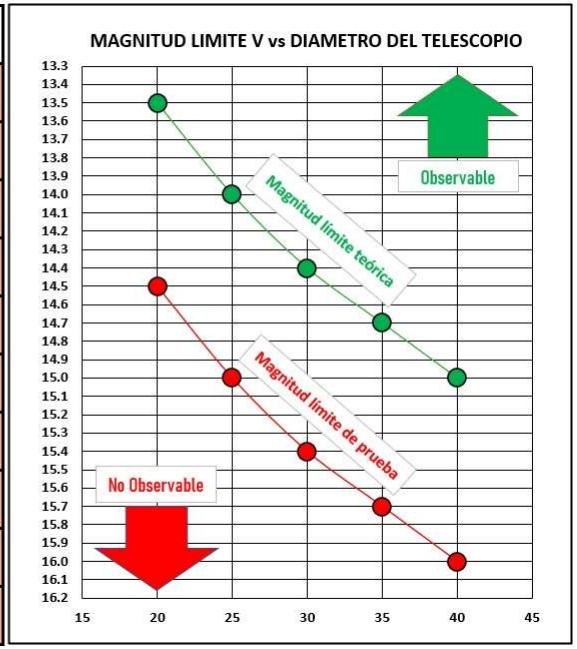
SEGUNDA PARTE:

PROCEDIMIENTOS OBSERVACIONALES

Magnitudes aparentes límites a observar.

- **Magnitud límite teórica** (color verde en el ábaco): es un límite de magnitud para diferentes tamaños de telescopios.
- **Magnitud límite de prueba** (color rojo en el ábaco): este límite es aquí propuesto como desafío en noches sin Luna y buenas condiciones meteorológicas.

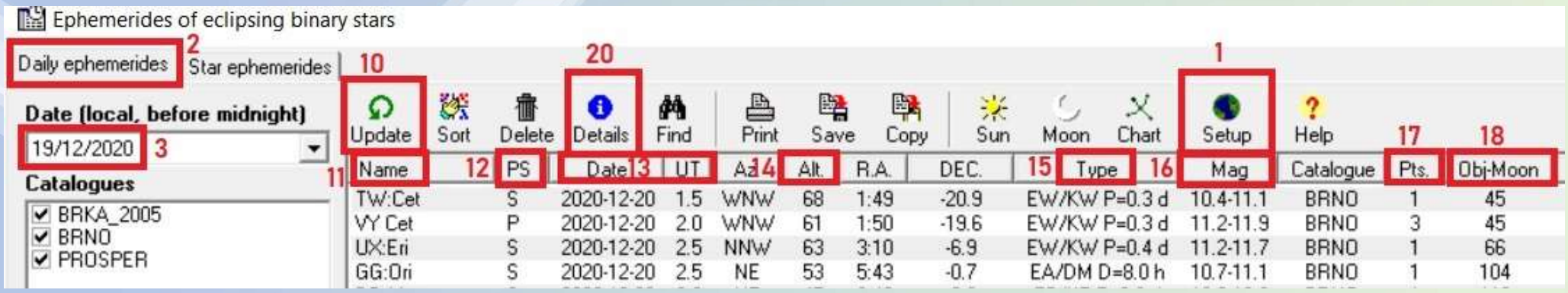
TELESCOPIO DIAMETRO [CM]	MAGNITUDES LIMITES "V"	
	Teóricas	De prueba
20	13.5	14.5
25	14.0	15.0
30	14.4	15.4
35	14.7	15.7
40	15.0	16.0
Tiempo de exposición	2 min	4 min o +
Luna (moderada y a > 60°)	CON	SIN
Humedad o Nubes (tenues)	CON	SIN
Filtros	SIN	SIN

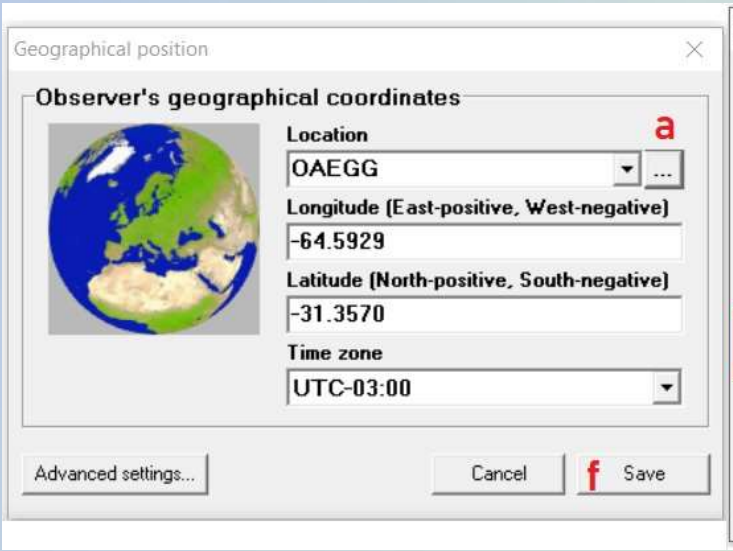


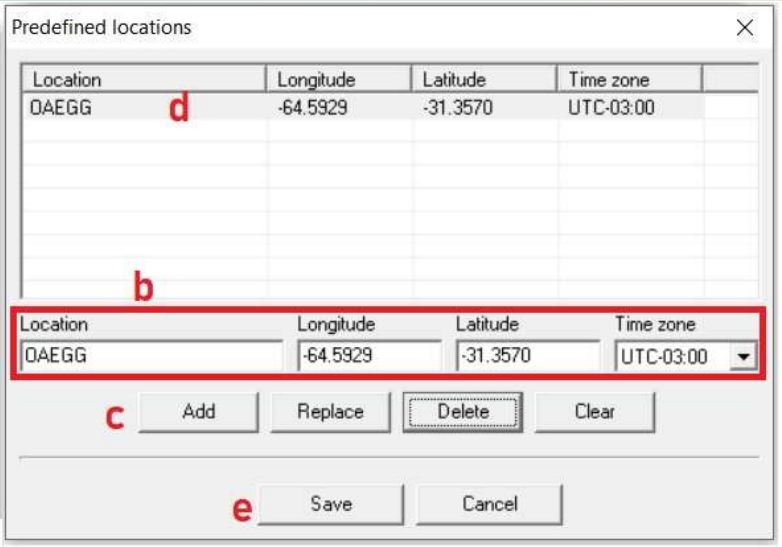
Selección de las estrellas binarias a observar

- Selección: con el Software "Ephemerides of eclipsing binary stars" del Ing. David Motl.
- Rating: nivel de incertidumbre en la determinación del período orbital. Escala de 1 a 10.
  - Rating = 1 : muchas observaciones en los últimos 10 años. Ideal para el aprendizaje.
  - Rating = 10 : sin mínimo de CCD en los últimos 10 años. Mucho interés científico.
- Brillo en el mínimo: excluir las magnitudes superiores al límite teórico del equipo.
- Altura del objeto: excluir los que estén por debajo de los 40° de altura durante el mínimo.
- Secuencia y parámetros a tener en cuenta:
  1. Configurar la posición geográfica
     a. Seleccionar para configurar el sitio
     b. Ingresar los datos del sitio
     c. Agregarlo a la lista de sitios
     d. Seleccionar el sitio para el que se van a generar las efemérides
     e. Grabar el sitio seleccionado
     f. Grabar la posición geográfica verificando que los datos sean correctos

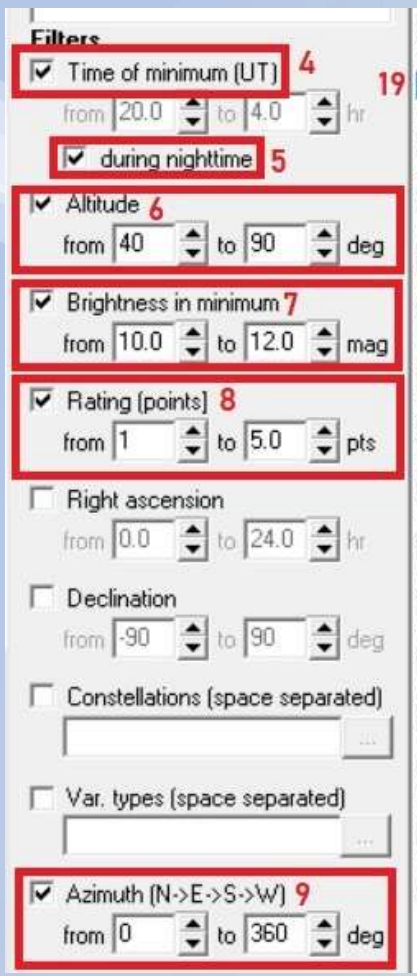
Efemérides con “Ephemerides of eclipsing binary stars” de Ing. David Motl.







Ephemerides of eclipsing binary stars - Ing. David Motl.

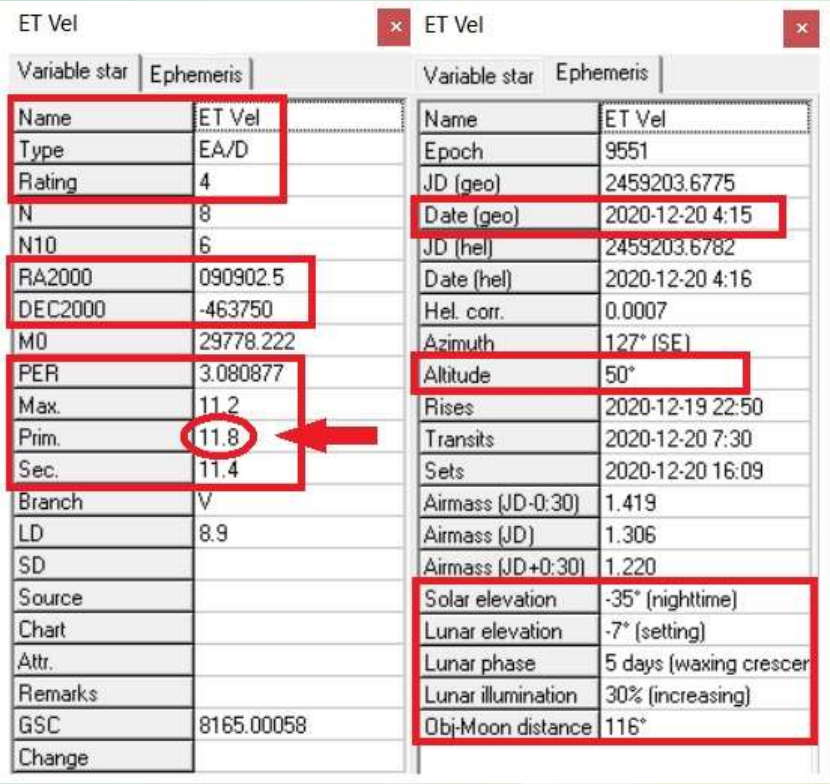


AV:Pup	S	2020-12-20	4.0	ENE	51	8:25	-16.4	EW/DW P=0.4 d	10.5-11.0	BRNO	1	134
BC Eri	P	2020-12-20	4.5	NW	67	4:47	-14.6	EW/KE P=0.5 d	10.8-11.3	BRNO	1	87
ET Vel	P	2020-12-20	4.5	SE	50	9:09	-46.6	EA/D D=8.9 h	11.2-11.8	BRNO	4	116
EU:Hya	S	2020-12-20	4.5	ENE	44	8:42	-6.7	EA/DW D=2.6 h	10.1-10.2	BRNO	2	143
BF:CMi	S	2020-12-20	4.5	NNE	50	7:30	4.5	EA D=6.8 h	10.3-10.3	BRNO	1	130
AK CMi	P	2020-12-20	4.5	NNE	50	7:40	4.0	EA D=2.6 h	10.1-11.5	BRNO	1	133
AK CMi	P	2020-12-20	4.5	NNE	50	7:40	4.0	EA D=4.1: h	10.1-11.5	BRKA_2...	3	133
KW Pup	P	2020-12-20	5.0	NE	65	7:49	-15.1	EB/DM P=1.6 d	11.3-12.0	BRNO	2	127
FZ:Ori	S	2020-12-20	5.0	NNW	54	5:41	2.6	EW/KW P=0.4 d	10.7-11.2	BRNO	1	103
CZ:CMi	S	2020-12-20	5.0	NNE	48	7:17	9.2	EW P=0.4 d	10.6-10.6	BRNO	1	128
V1363:Ori	S	2020-12-20	5.0	NW	51	5:07	-0.8	EW P=0.4 d	10.3-10.3	BRNO	1	94
V 521 Mon	P	2020-12-20	5.0	N	59	6:56	-0.2	EA/DM D=12.8 h	10.1-10.5	BRNO	1	121
V 521 Mon	P	2020-12-20	5.0	N	59	6:56	-0.2	EA/DM D=12.8 h	10.0-10.5	BRNO	1	121
AT Mon	P	2020-12-20	5.0	NNE	65	7:24	-7.6	EA/D: D=5.8 h	10.5-11.4	BRNO	1	125
V 442 Mon	P	2020-12-20	6.0	NNW	53	6:42	3.8	EA/DM D=6.0 h	11.2-11.7	BRNO	4	118
KR:Mon	S	2020-12-20	6.0	N	59	7:56	-0.7	S: P=1.2 d	11.3-11.3	BRNO	1	135
DF Hya	P	2020-12-20	6.5	NNE	50	8:55	6.1	EW/KW P=0.3 d	11.0-11.5	BRNO	1	151
WY Sex	P	2020-12-20	6.5	NE	46	10:10	-0.9	EW P=0.4 d	11.5-11.8	BRNO	5	163
V Crt	P	2020-12-20	6.5	E	43	11:24	-16.7	EA/KE: D=3.0 h	9.9-10.5	BRNO	1	149
RW Dor	P	2020-12-20	6.5	SSW	46	5:19	-68.2	EW/KW P=0.3 d	10.8-11.4	BRNO	2	81
Y Sex	P	2020-12-20	6.5	NE	48	10:03	1.1	EW/KW P=0.4 d	9.8-10.2	BRNO	1	163
CW:CMi	S	2020-12-20	6.5	NNW	58	7:51	0.0	EW P=0.3 d	11.2-11.2	BRNO	1	133
V 453:Mon	S	2020-12-20	7.0	NW	52	6:51	-2.4	EW P=0.5 d	11.1-11.8	BRNO	1	118
EZ Hya	P	2020-12-20	7.0	NNE	70	9:27	-13.8	EW/KW P=0.4 d	10.4-10.7	BRNO	1	146
FS:Mon	S	2020-12-20	7.0	NW	58	7:25	-5.2	EA/D: D=4.6 h	10.5-11.2	BRNO	5	125
AV Hya	P	2020-12-20	7.0	NNE	51	9:35	5.3	EB/KE P=0.7 d	10.2-10.8	BRNO	1	159
V 647 Ori	P	2020-12-20	7.0	NW	41	6:21	3.1	EW/DW P=1.0 d	11.5-12.0	BRNO	1	112
FF Cnc	P	2020-12-20	7.0	N	41	8:30	17.3	EA D=2.9 h	10.8-11.4	BRNO	1	145
NSV 04188:Cnc	S	2020-12-20	7.5	N	46	8:41	12.6	S P=0.3 d	12.0-11.0	BRNO	5	148
FG:Hya	S	2020-12-20	7.5	NNW	54	8:27	3.5	EW/KW P=0.3 d	9.9-10.3	BRNO	1	143
HI:Leo	S	2020-12-20	7.5	NE	46	11:12	1.3	EB P=0.3 d	10.9-10.9	BRNO	1	168

2. Seleccionar la solapa de efemérides diarias
3. Ingresar la fecha del atardecer (en Argentina) en la que se observará
4. Seleccionar el tiempo del mínimo para especificar cuando debe ocurrir
5. Seleccionar para que ocurra durante la noche
6. Ingresar datos de altitud.
7. Ingresar el rango de magnitudes a observar.
8. Ingresar el rango de incertidumbres de ocurrencia del eclipse (rating)
9. Ingresar el acimut que los obstáculos del entorno permitan observar
10. Actualizar las predicciones de eclipses
11. Nombre de la estrella binaria
12. Tipo de eclipse: primario (P) o secundario (S)
13. Fecha y hora aproximada de ocurrencia del eclipse en TU
14. Altura del objeto a la hora del mínimo del eclipse
15. Tipo de eclipse y periodo orbital o duración del mínimo (en tipo EA)
16. Magnitud de la estrella sin eclipse y magnitud en el mínimo del eclipse
17. Incertidumbre de ocurrencia del eclipse (rating)
18. Distancia angular desde el objeto a la Luna
19. Selección de la estrella binaria a observar: considerar los siete puntos anteriores

20. Seleccionar ese botón para ver detalles de la estrella binaria y del evento

- Coordenadas J2000
- Periodo y magnitudes
- Fecha y hora en TU
- Altura de la estrella en el mínimo del eclipse
- Datos útiles sobre el Sol y la Luna en el mínimo del eclipse



ET Vel

Variable star | Ephemeris

Name	ET Vel
Type	EA/D
Rating	4
N	8
N10	6
RA2000	090902.5
DEC2000	-463750
M0	29778.222
PER	3.080877
Max.	11.2
Prim.	11.8
Sec.	11.4
Branch	V
LD	8.9
SD	
Source	
Chart	
Attr.	
Remarks	
GSC	8165.00058
Change	

ET Vel

Variable star | Ephemeris

Name	ET Vel
Epoch	9551
JD (geo)	2459203.6775
Date (geo)	2020-12-20 4:15
JD (hel)	2459203.6782
Date (hel)	2020-12-20 4:16
Hel. corr.	0.0007
Azimuth	127° (SE)
Altitude	50°
Rises	2020-12-19 22:50
Transits	2020-12-20 7:30
Sets	2020-12-20 16:09
Airmass (JD-0:30)	1.419
Airmass (JD)	1.306
Airmass (JD+0:30)	1.220
Solar elevation	-35° (nighttime)
Lunar elevation	-7° (setting)
Lunar phase	5 days (waxing crescer
Lunar illumination	30% (increasing)
Obj-Moon distance	116°

Planificación de la observación de un eclipse

1. Parámetros necesarios para la localización del objeto:
   - Coordenadas J2000 y/o aparentes.
2. Parámetros necesarios para definir el tiempo de observación:
   - Altura de la estrella binaria durante la observación: debería estar siempre superior a los +30°.
   - Altura del Sol: inferior a los -18° (noche). Evitar observar durante el crepúsculo.
   - Distancia a la Luna: preferentemente superior a 60°. Fase de la Luna: dificultad con fase llena.
3. Parámetros necesarios para determinar el tiempo de exposición:
   - Magnitud: que el mínimo del eclipse no supere el límite de linealidad.

Algunos de esos parámetros se pueden evaluar con los siguientes recursos:

1. Cartes du Ciel: Permite localizar el objeto en el cielo durante la noche de observación.
2. Curvas de altura de la estrella binaria: Permite visualizar las alturas del objeto a lo largo de la noche. Muestra los límites del crepúsculo (en línea de trazos).

Mode Staralt

Fecha de la tarde-noche en la que se observara

Night 23 February 2020 or date when the local night starts. *Staralt, Startrack only.*

Observatory Roque de los Muchachos Observatory (La Palma, Spain)

Select one above or specify your own site with this format:

`Longitude(°E) Latitude(°N) Altitude(metres) UT-offset(hours)`

Ex : 289.2767 -30.2283 2725 -4

295.4071 -31.3568 862 -3

Coordenadas - Altura - Huso horario del observatorio

Coordinates Formats can be any of these:

```
name hh mm ss ±dd mm ss
name hh:mm:ss ±dd:mm:ss
name ddd.ddd dd.ddd
```

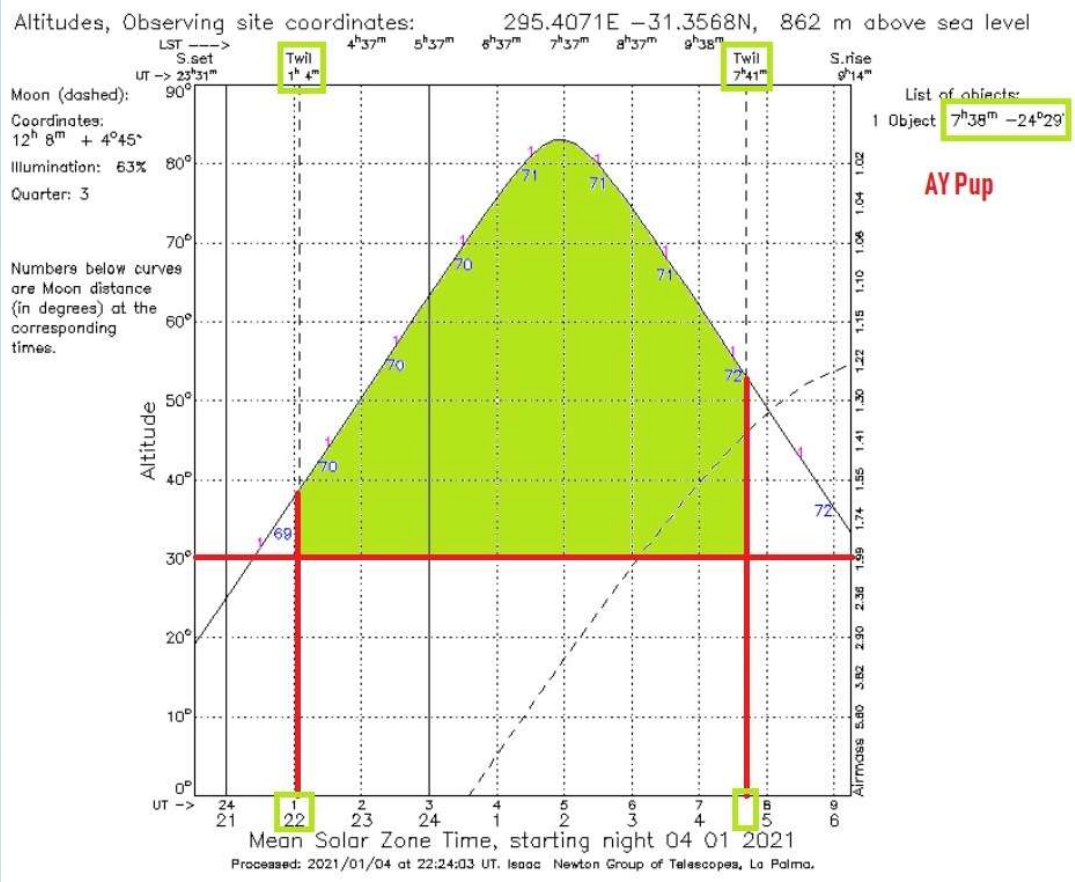
name must be a single word with no dots, avoid using single numbers. Every entry must be in the same format, do not use different formats with different entries. We recommmend a maximum of 100 targets per submission.

```
10 19 19.5 +06 03 44
```

Coordenadas del objeto

Alternatively, you can upload a file with coordinates. You can use the same format as in the TCS catalog. Target names must be single words with no dots.

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado



Observación del eclipse - Configuración del equipo

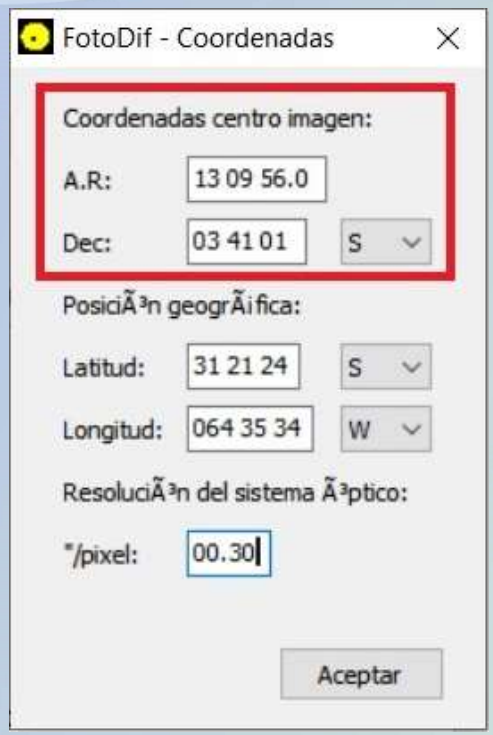
1. Filtros: Interesa conocer la variación de la magnitud provocada por el eclipse, por lo que no es necesario el uso de filtros y tampoco es necesario referenciarlo a algún sistema fotométrico estándar.
2. Binning: conviene configurar en 1x1. Podría ser mayor que 1x1 en el caso de objetos débiles, cuando se necesite aumentar el número de cuentas y mejorar la SNR.
3. Medición del tiempo: se debe sincronizar el reloj de control de la cámara. Se logra conectando con un reloj patrón que asegure el registro preciso del tiempo.
4. Campo: la configuración del equipo debe ser tal que asegure un campo superior a 10 arcominutos, para tener posibilidades de encontrar estrellas de calibración y de control en el entorno del asteroide.
5. Definición del campo: se debe reconocer el objeto que se busca y a evaluar cuáles serán las estrellas de calibración y de control.
6. Altura del objeto: es conveniente conocer las alturas de inicio y culminación de la estrella binaria, porque ayudan a estimar el incremento esperado en las cuentas máximas.

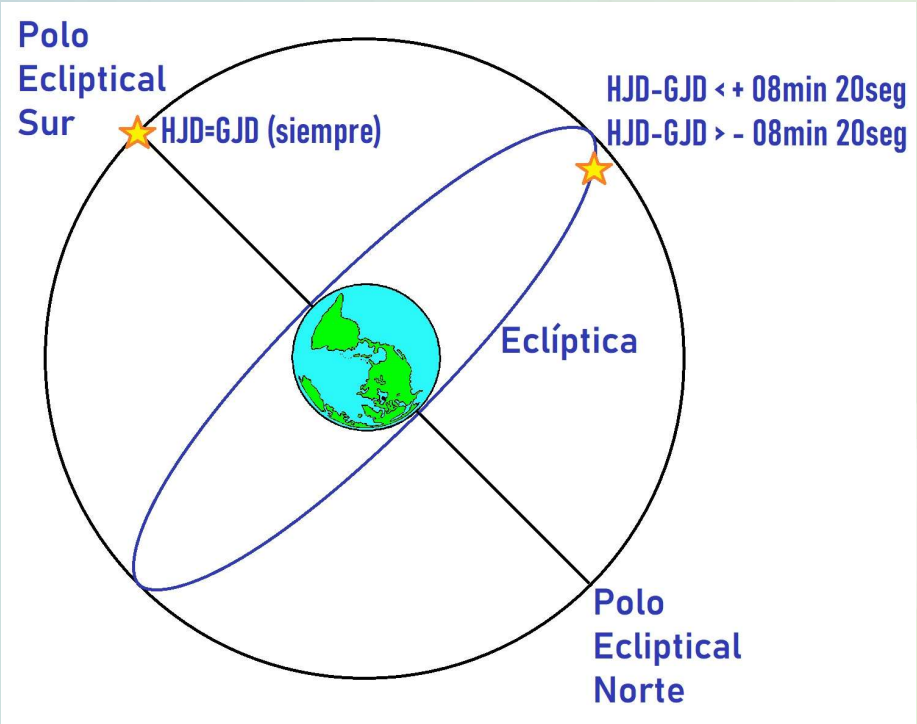
Observación del eclipse - Configuración del equipo

7. Tiempo de exposición: Si el descenso o ascenso del brillo es muy pronunciado, utilizar tiempos bajos para lograr resolución temporal elevada. Si la variación de brillo es suave, se prefieren tomas de algunos minutos para enmascarar fluctuaciones atmosféricas.
8. SNR: es deseable una SNR superior a 10, para amplitudes esperadas de 0.1 magnitud en el asteroide, y superiores a 100 para amplitudes de 0,01 magnitud.
9. Cuentas máximas: se debe controlar las cuentas máximas del perfil del objeto más brillante (estrellas: binaria y de calibración):
   - Objeto al Este: no superar las 30000 cuentas en el inicio, tanto menor como mayor sea la variación esperada en la altura hasta la culminación, ya que es esperable que las cuentas aumenten con el paso del tiempo por la disminución de la masa de aire.
   - Objeto al Oeste: empezar con 40000, ya que es esperable que las cuentas disminuyan con el paso del tiempo por el incremento de la masa de aire.
10. Inicio de las capturas: se procede a capturar una serie de imágenes que luego serán procesadas para su posterior análisis de datos.

Configuración del programa FotoDif

- Cuando se hace una curva de luz de una estrella, es imprescindible ingresar las coordenadas de la estrella.
- Esta información es utilizada por el programa FotoDif para calcular la Fecha Juliana Heliocéntrica (HJD).





Reporte a GORA

- En el subforo "**Informes de mínimos**" del foro "**POEVE**…" del sitio web de GORA.
- Se abrirá solamente una carpeta para cada objeto.
- Todas las observaciones de ese objeto se cargarán en esa misma carpeta.

Para cada observación GORA requiere:

1. Informe de FotoDif en GJD: procesado con fotometría relativa ("absoluta" para FotoDif). Utilizar estrellas de calibración obtenidas de SeqPlot. Expresar el tiempo en GJD. El nombre del archivo tendrá el formato: **RW_Dor_2020_12_29_OMA_M.Anzola.txt**
2. Imagen del campo: obtenida con el programa FotoDif, en la que se muestre: la estrella binaria, la estrella de control y las estrellas de calibración utilizadas.
3. Imagen de la curva de luz: obtenida con el programa FotoDif de Julio Castellano.
4. Informe de FotoDif en HJD: Cuando se pretenda construir un diagrama de fases, se requerirá un informe expresando el tiempo en HJD. Se debe tener especial cuidado en ingresar las coordenadas (RA y Dec) de la estrella al iniciar el proceso de carga de datos en el programa FotoDif. El nombre del archivo tendrá el formato: **RW_Dor_2020_12_29_OMA_M.Anzola_HJD.txt**

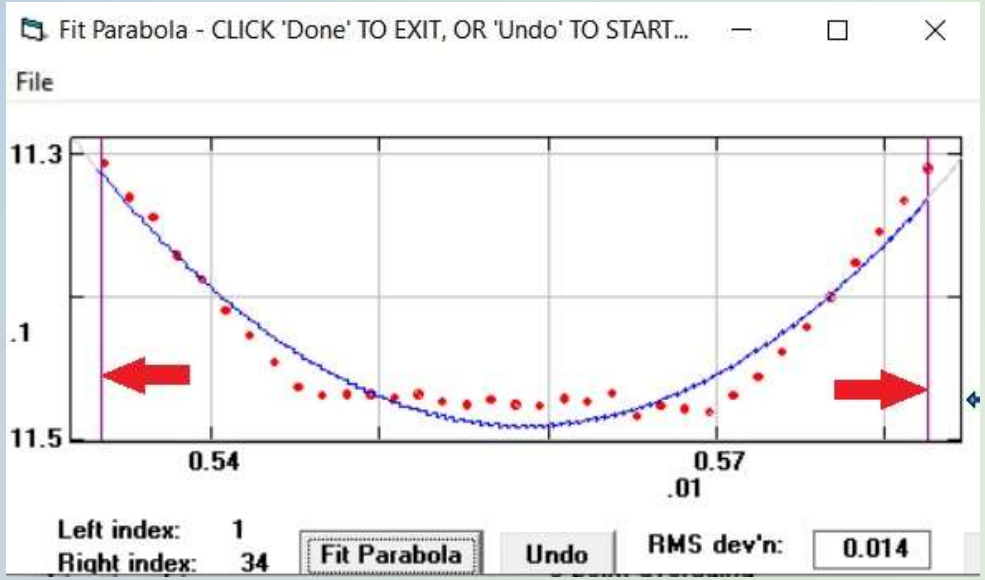
Cálculo del mínimo con el programa “Minima” de Bob Nelson

- Este programa utiliza seis algoritmos diferentes para el cálculo.
- El algoritmo “Fourier Fit” es el que proporciona los mejores ajustes.
- El algoritmo “Kwee and van Worden” es el segundo en importancia.
- El programa lee textos en formato CSV (variables separadas por comas).
- En los archivos “.txt” se deben reemplazar los espacios por comas y eliminar los demás renglones que no tengan datos de la tabla.
- El archivo “.txt” se carga desde “Load File” y luego “Go” para utilizar el algoritmo elegido.

Cálculo del mínimo con el programa "Minima" de Bob Nelson

1 - Parablic Fit: Ajusta una parábola en la parte central de la curva.

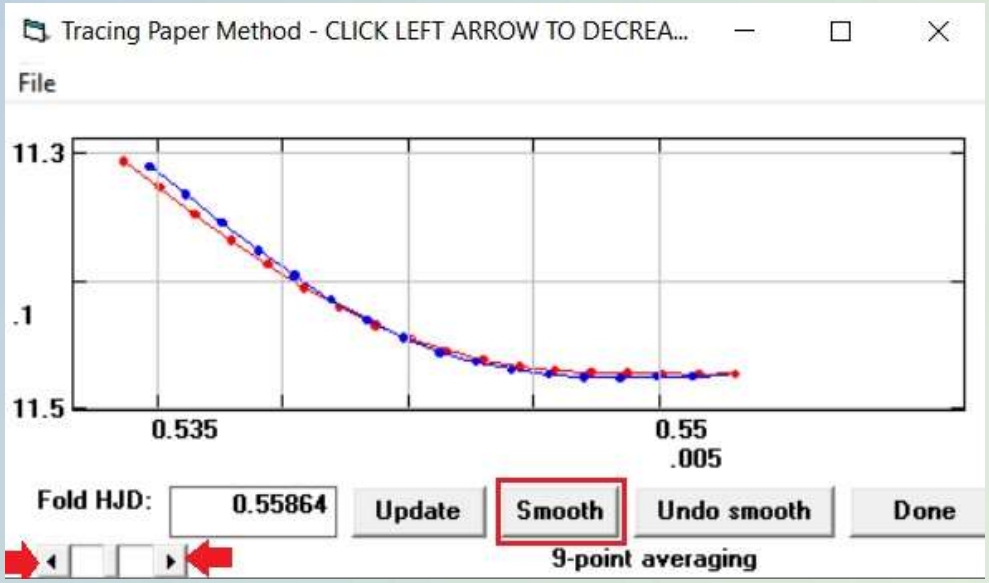
- Se debe seleccionar, con el botón izquierdo del mouse, los puntos de inicio y final del rango de análisis, de modo que el tramo comprendido sea simétrico.
- Es útil este método cuando se cubre solo la parte inferior del mínimo.
- No resulta preciso cuando el eclipse es total.



Cálculo del mínimo con el programa "Minima" de Bob Nelson

2 - Tracing paper: Esta rutina se basa en encontrar un eje de reflexión de la curva, donde se encuentra el mínimo.

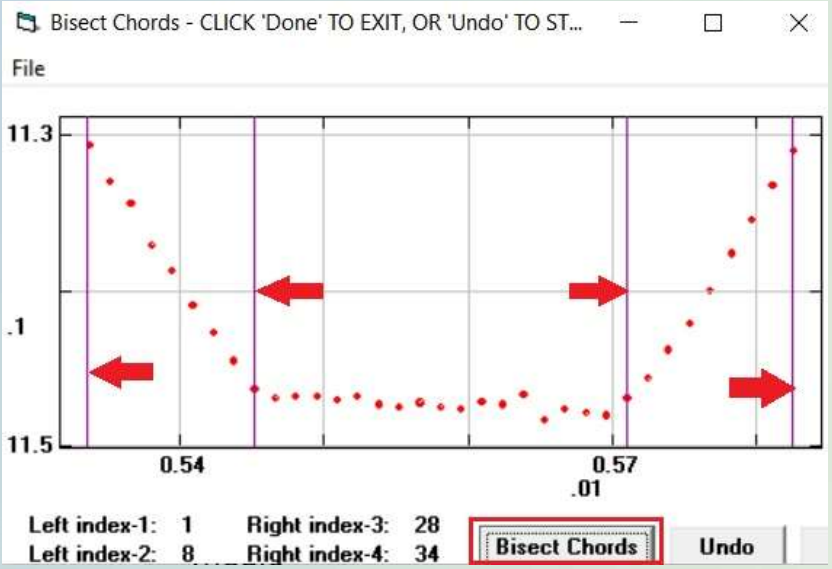
- El eje se mueve accionando las flechas, lo que permite superponer los dos brazos espejados de la curva.
- La curva se suaviza con "Smooth", para facilitar la superposición de las dos ramas.



Cálculo del mínimo con el programa "Minima" de Bob Nelson

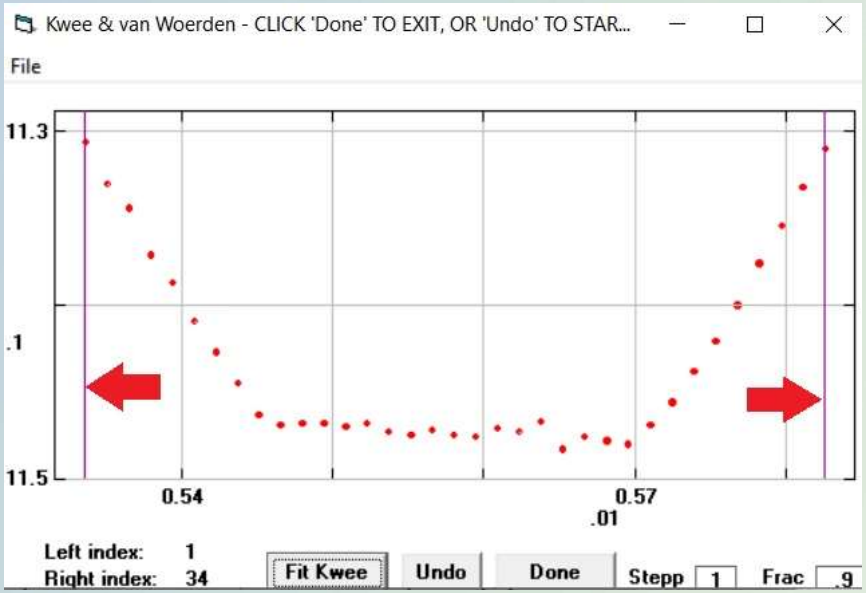
3 - Bisector of chords: Consiste en encontrar un punto medio en un rango a la izquierda del mínimo y otro en un rango similar, pero a la derecha del mínimo.

- El mínimo lo calcula encontrando el centro de esos dos puntos.
- Se deben elegir dos puntos a la izquierda con el botón izquierdo del mouse, y luego los similares a la derecha.
- El método sirve cuando hay muchos datos. No es preciso si hay escasez de datos.



Cálculo del mínimo con el programa "Minima" de Bob Nelson

4 - Kwee and van Woerden: Este método es ampliamente usado. Solo requiere de elegir dos puntos, uno a la izquierda del mínimo y otro a la derecha, con el botón izquierdo del mouse.



Cálculo del mínimo con el programa “Minima” de Bob Nelson

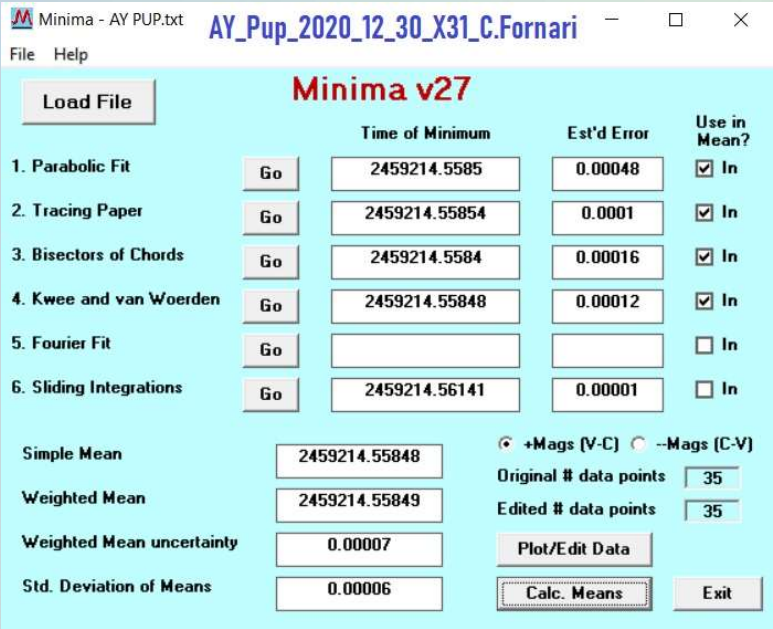
5 - Furier Fit: Utiliza una serie de cosenos de Fourier. Requiere de elegir dos puntos, uno a la izquierda del mínimo y otro a la derecha, con el botón izquierdo del mouse.

6 - Sliding integrations: Es este caso, no es necesario seleccionar un rango, el proceso de cálculo lo hace automáticamente. Utilizar en curvas sin exceso de puntos fuera del mínimo.

Cálculo del mínimo con el programa “Minima” de Bob Nelson

Promedio de los tiempos de los mínimos:

- Se deben tildar los valores obtenidos con los diferentes métodos en: “Use in Mean?”. Elegir los valores de los que se tiene mayor confianza.
- Cliquear en “Calc. Means” para calcular el promedio del tiempo del mínimo (Simple Mean) con su correspondiente Desviación Estándar (Std. Desviation of Means).

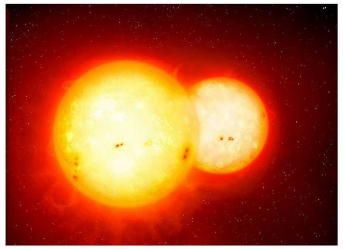


P O E V E

Proyecto de Observación de Estrellas Variables Eclipsantes

del Grupo de Observadores de Rotaciones de Asteroides (GORA)

Miércoles 13/01/2021 - 20:30 horas (TL-Arg)

Reunión virtual:

- repaso de conceptos básicos
- procedimientos observacionales
- reportes de observaciones a:
  1 GORA
  2 AAVSO
  3 CAS (BRNO)
- tareas futuras