

Sociedad de Observadores de Meteoros y Cometas de España

INTRODUCCIÓN.

Incluso una persona no familiarizada con la Astronomía conoce la existencia de las Perseidas. Es la lluvia mejor y más observada, ya que coincide con el mes de vacaciones en el Hemisferio Norte. Este año las condiciones de observación son inmejorables, ya que la Luna Nueva será el 11 de agosto. Las Perseidas son activas desde mediados de julio hasta finales de agosto, pero solo los cuatro o cinco días anteriores y posteriores al 12-13 de agosto, la actividad es mayor.

Esta lluvia tiene una Tasa Horaria Zenital promedio de 100-120 meteoros por hora. Si las condiciones no son ideales (nubosidad, contaminación lumínica o baja altura del radiante al comienzo de la noche) veremos menos meteoros. La presencia de bólidos es importante, no solo en las noches del máximo, sino también al comienzo y final del periodo activo.

Hay reportes de su existencia desde hace 2000 años, pero no fue hasta el periodo 1864-1866, cuando Schiaparelli (1871) realizó los cálculos que relacionaban esta lluvia con el cometa 1862 III (109/P Swift-Tuttle). Durante todo el siglo XX se siguió observando, pero al no haber datos globales, no siempre se pudo determinar el máximo de la lluvia. Desde los años 70 del siglo XX, y sobre todo en los 80, los observadores apreciaron que la actividad estaba aumentando. Así, varios observadores detectaron hasta 14 Perseidas en 1 minuto en 1980. Sin embargo, hasta 1992, no se recuperó el cometa que genera las partículas (meteoroides).

En 1988 se pudo hacer un primer estudio con datos a nivel mundial, detectándose un doble pico de actividad, originado por las nuevas partículas que traía en cometa en paso al perihelio. Este doble pico se detectó nuevamente en 1989, 1991 y 1992. Los resultados fueron publicados en la revista de IMO, WGN. El regreso de la lluvia en 1993 creó gran expectación, pues se esperaba una actividad de nivel de "tormenta" (cientos de meteoros por hora), sin embargo esto no fue así debido a factores como la alteración de las órbitas de las partículas eyectadas del núcleo. El gran número de observaciones, y los análisis de las órbitas han permitido una mejor comprensión de esta lluvia y de los flujos de partículas en el Sistema Solar.

De cara a la observación visual, la técnica recomendada será nuevamente el conteo visual de magnitudes y estelas a intervalos de 5 minutos. Para el resto de noches, si consideramos que la actividad es mayor de 15 Perseidas por hora, no se dibujarán ni tan siquiera los meteoros de las lluvias menores. Aconsejamos el uso de la grabadora para la toma de datos, aunque también se pueden anotar en una agenda o libreta grande.

Esta guía se centra en la observación científica visual, fotográfica, registro de bólidos y observaciones radio. Recomendamos consultar con la asociación astronómica más cercana a nuestra localidad si estamos interesados en participar en alguna actividad de observación en la noche del máximo.

Efemérides de las Perseidas

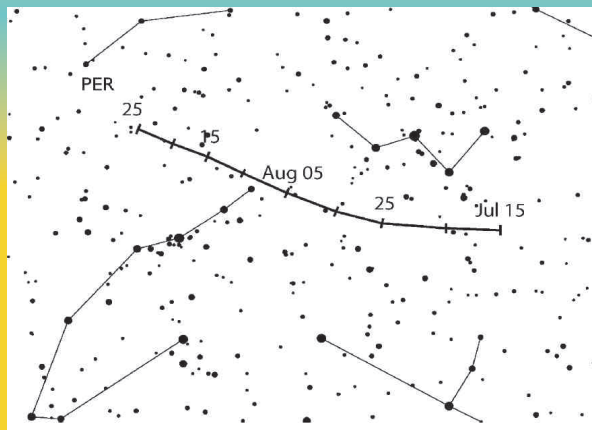


FIGURA 1. Desplazamiento aparente del radiante de las Perseidas. La observación visual hay que hacerla a unos 30 grados de esa posición.

A partir del análisis de las observaciones visuales de los últimos años se ha encontrado que la fecha del máximo tradicional de la lluvia ha variado en fecha entre Longitud Solar 139.8° a 140.3°

Esto equivaldría para el 2018 al intervalo entre el 12 de agosto a las 20:00 TU y el 13 de agosto a las 08: TU (Sumar dos horas en la Península y una en Canarias para obtener la hora oficial de Verano)

Como en cualquier predicción, nada está garantizado. Las observaciones se podrán realizar sin molestias lunares, pues la Luna Nueva ocurrirá el 11 de agosto.

La observación de las Perseidas se podrá realizar desde las 22 o 23 horas en adelante desde latitudes medias. Se harán preferentemente desde lugares con cielo muy oscuro. La actividad será tan alta como en años anteriores con una THZ en todo a 80 o superior.

Importancia de la colaboración amateur.

Nuevamente, SOMYCE pide la colaboración de las Asociaciones Astronómicas en la observación de un evento meteórico.

Cualquier grupo o particular, incluso sin experiencia previa en la observación de meteoros, está invitado a colaborar en esta campaña, pudiendo hacer una gran aportación al estudio de las Perseidas.

Con una organización mínima se puede crear un grupo para la observación de esta lluvia.

Es muy importante seguir las pautas de observación que se explican en esta guía.

De otra manera, la falta de algún dato importante, como la estimación de la magnitud límite, o la de no realizar la observación de forma individual, haría que la observación no tuviese utilidad científica.

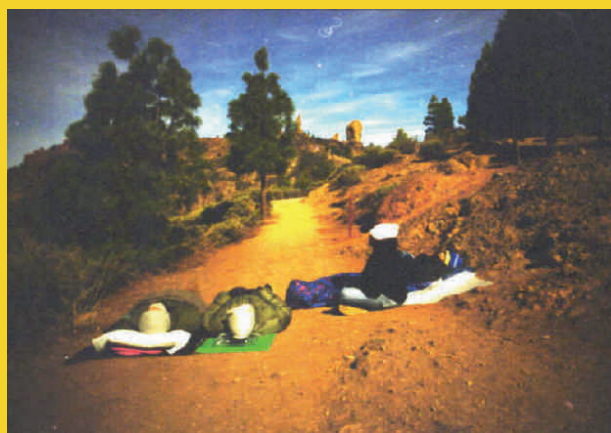


FIGURA 2. Grupo de observadores visuales durante las observaciones de las Leónidas del año 2000.

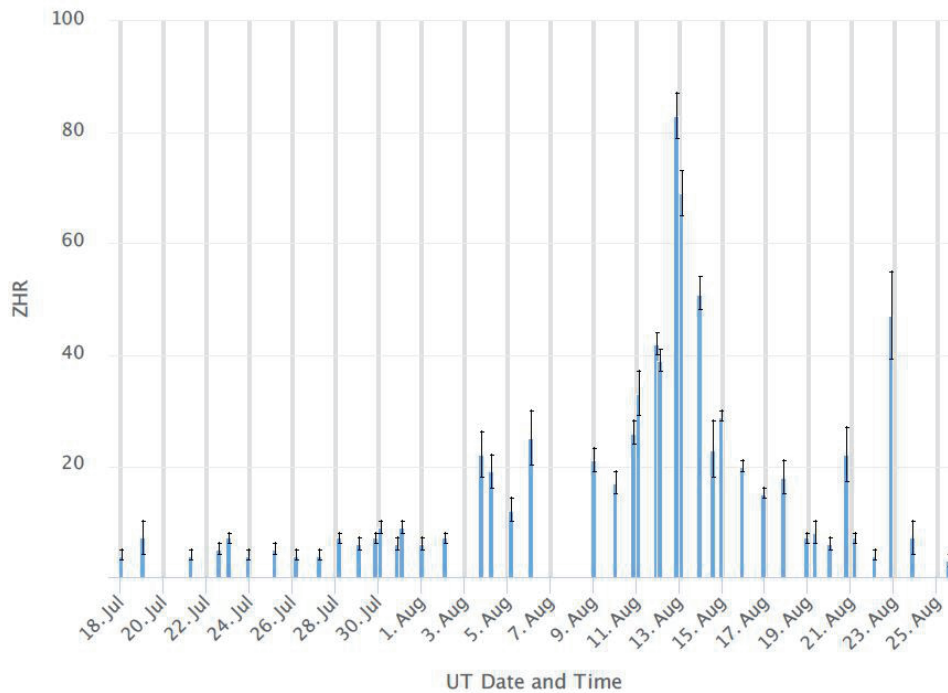
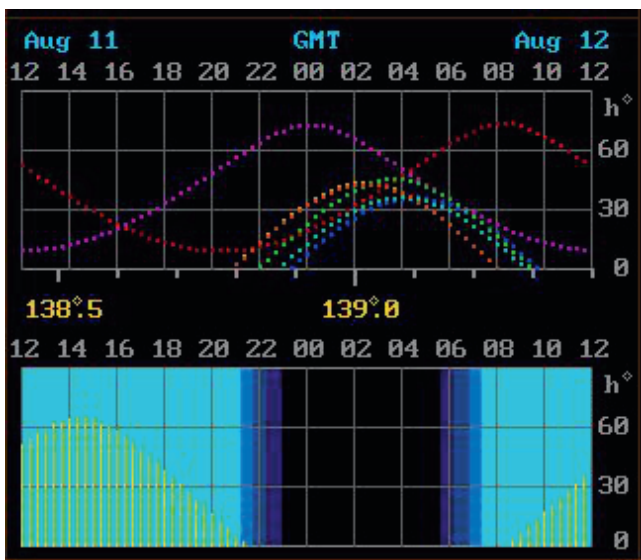


FIGURA 3. Perfil de actividad de las Perseidas del pasado 2017 con todas las observaciones remitidas a la International Meteor Organization. La actividad alcanzada fue de 80 meteoros (en Tasa Horaria Zenital) Nótese que en 2017 hubo Luna, de modo que muchos meteoros débiles no se observaron.

Objetivos de la Campaña de Observación.

- ▶ Determinar con exactitud los aumentos de actividad, tal como se ha realizado con otras lluvias como las Leónidas o Gemínidas.
- ▶ Mejorar los modelos de las órbitas de los meteoroides y sus perturbaciones por los planetas gigantes en base a los datos obtenidos, sobre todo visuales y fotográficos.
- ▶ Estudio de los procesos físicos en la atmósfera o en el meteorode a través de la fotografía.
- ▶ Es la lluvia anual más estudiada debido a las facilidades de observación que dan las vacaciones y el buen tiempo del verano, lo que debe motivar a muchas personas a realizar su observación científica y remitir sus reportes a la International Meteor Organization y S.O.M.Y.C.E.
- ▶ Se nos presenta la posibilidad de introducir a nuevos aficionados en la observación meteórica y en la Astronomía en general.
- ▶ Muchos observadores podrían sumarse a esta campaña de observación incluso sin tener conocimientos previos de observación visual o fotográfica, o iniciarse en otras técnicas como las observaciones radio.



**CONDICIONES DE VISIBILIDAD
DESDE MADRID**

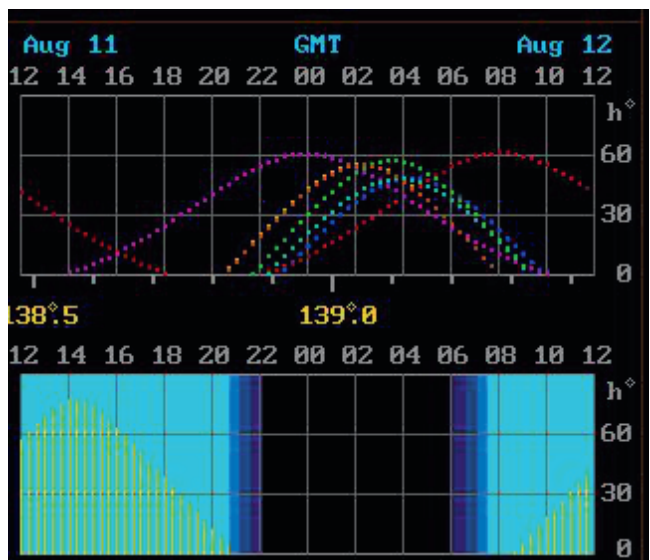
En longitudes similares a las de Madrid, a las 00^h T.U. del día 12 de agosto de 2018 se podrá observar a partir de las 23 h. La Luna llena será el 11 de agosto.

Otras lluvias activas, son las kappa Cígnidas o las delta Acuáridas Sur. Todas ellas de baja actividad, pero que en conjunto pueden ofrecer hasta 10 meteoros por hora. El Antihelio (ANT), es una de las fuentes difusas de meteoros esporádicos con radiante amplio situado en la eclíptica un poco por delante del Sol.

Todos los meteoros que provengan del radiante de las Perseidas (PER), situado muy cerca de "W" de Casiopea, serán de esta lluvia, el resto se considerarán, a efectos de conteo, esporádicos. Si queremos afinar un poco más, discriminaremos entre Perseidas/delta acuáridas Sur/alfa Capricórnidas/Esporádicos, pero para ello debemos conocer los riantes de antemano.

Nota:

En los diagramas, los puntos discontinuos indican la altura sobre el horizonte de los diferentes riantes activos la noche del máximo. El de las Perseidas se indica con puntos rojos. Las barras amarillas verticales, en el diagrama inferior, indican la altura de la Luna sobre el horizonte. Respecto a las horas, se obtiene el TU restando dos horas en la Península y una en Canarias.



**CONDICIONES DE VISIBILIDAD
DESDE CANARIAS.**

Desde Canarias se podrá observar a partir de medianoche. El radiante tardará más en alcanzar la altura necesaria (en torno a los 30°)

Un centro de visión en la constelación de Pegasus-Cisne puede ser muy adecuado para detectar meteoros que desde otra latitud no se verían por el horizonte.

Los gráficos superiores muestran la altura de los riantes activos (PER en rojo).

En la última gráfica, la franja de color celeste-azul gradual, indica el crepúsculo y orto solar.

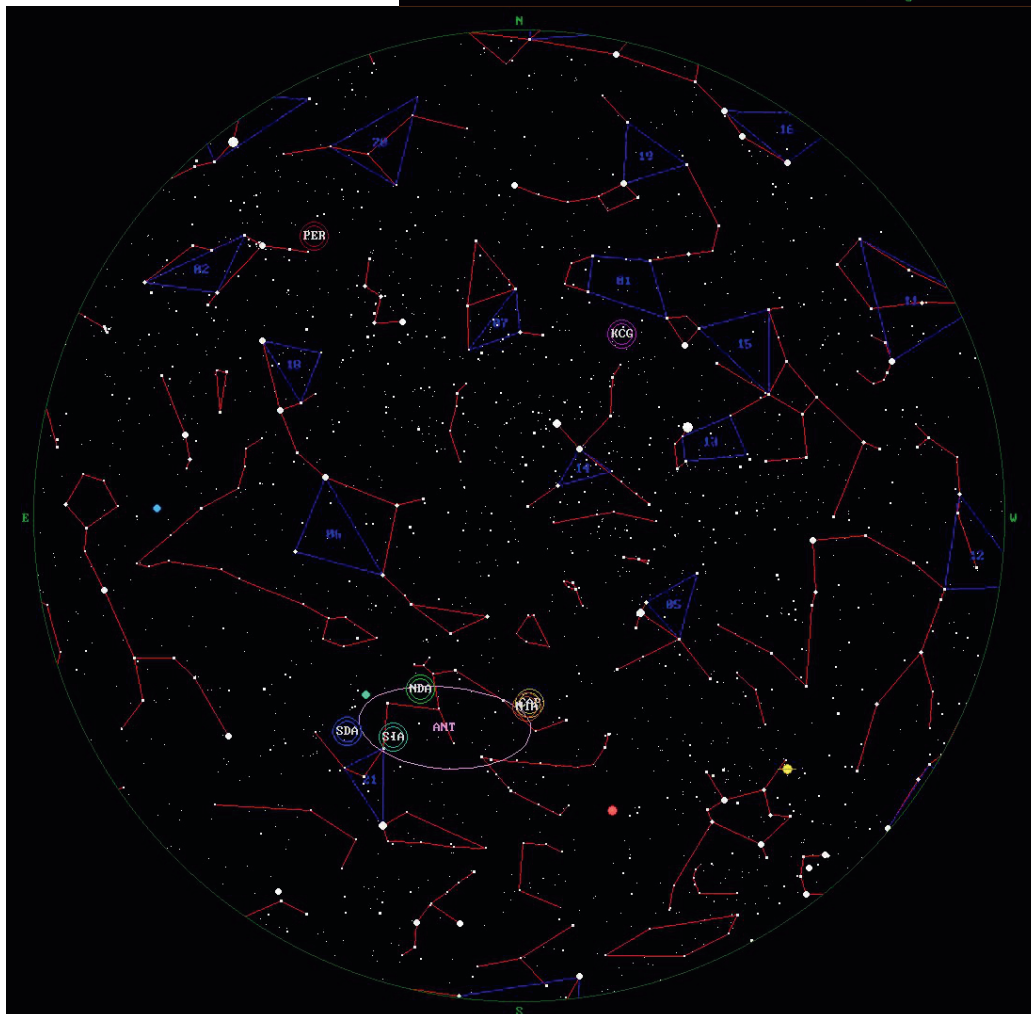
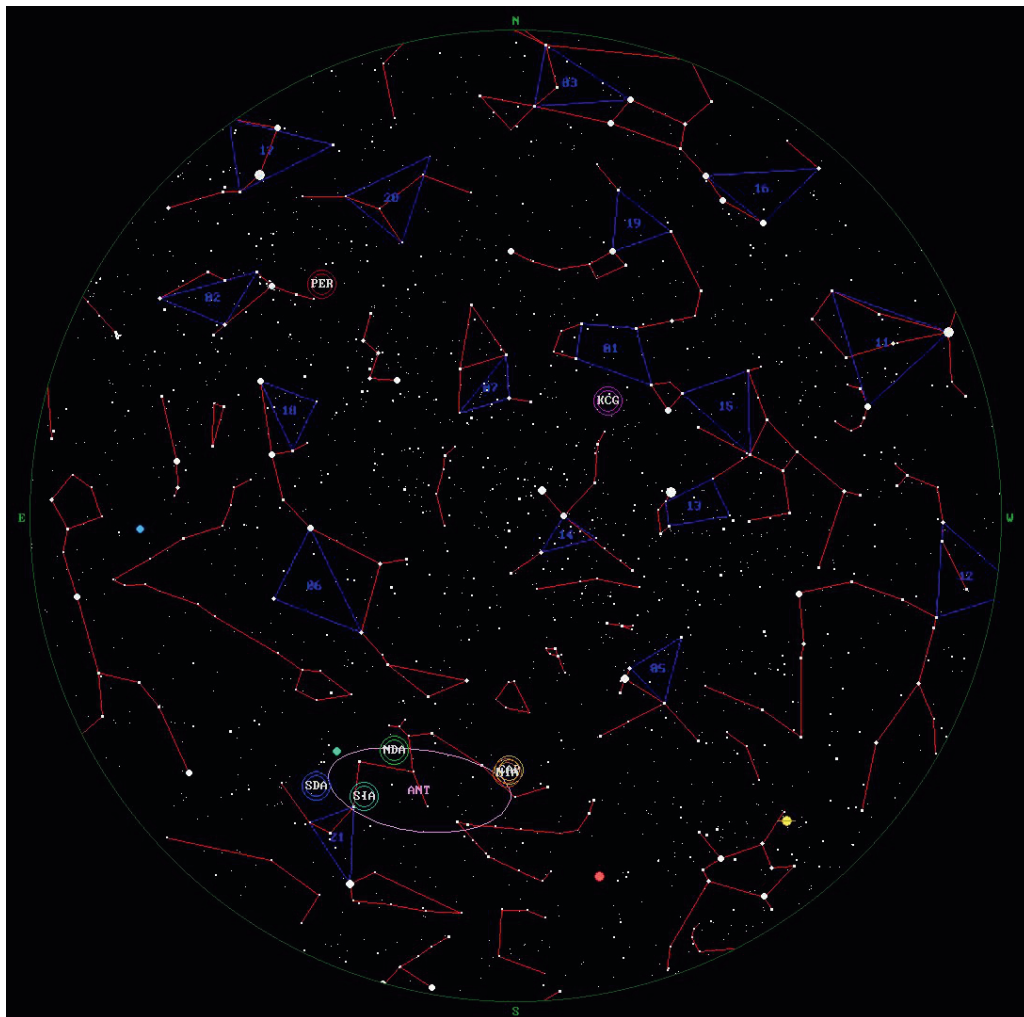
La altura sobre el horizonte de la Luna se indica con unas barras amarillas. Como podemos apreciar, la ventana de observación estará libre de interferencias lunares.

Planisferio de Madrid a las 00^h TU (02 hora local) del día 12 de agosto de 2018.

El radiante de las Perseidas (PER) está señalado con círculos rojos concéntricos.

Un centro de visión adecuado puede estar situado en Pegaso o Cefeo.

Las zonas de Magnitud Límite (MALE) se indican en color violeta.



Planisferio de Canarias a las 00^h (01 hora local) del día 12 de agosto de 2018.

Al igual que desde Madrid, las lluvias activas son las mismas, y los centros de visión recomendados pueden ser similares.

Únicamente, el radiante estará algo más bajo en el horizonte al comienzo de la noche.

LA OBSERVACIÓN FOTOGRÁFICA DE METEOROS.

La observación fotográfica se puede realizar con cualquier cámara digital que permita largas exposiciones fotográficas con alta sensibilidad.

Hay que seleccionar las exposiciones en modo BULB. Un tiempo de exposición adecuado es el de 15 segundos a 1600 ISO. Si el cielo tiene poca contaminación lumínica podemos probar 30 segundos a 3200 ISO.

El uso de un intervalómetro, aparato que nos permite programar las exposiciones, resulta de gran comodidad pues permite observar visualmente y despreocuparnos de la cámara. Hay que probar la calidad de las imágenes en los diferentes modos, por ejemplo, en luz tungsteno, la imagen sale más natural, pero todo depende de las condiciones de contaminación lumínica.

Es importante llevar varias baterías de repuesto y una tarjeta de memoria de alta capacidad. Lo ideal sería guardar las imágenes en RAW y JPG de máxima calidad, pero si no es posible, al menos en JPG a la máxima resolución de la cámara.

Como objetivo fotográfico, valdrá cualquiera, pero será más fácil captar meteoros si empleamos uno de gran campo y de alta luminosidad. Cualquiera que pueda tener una relación focal 2.8 o más baja dará buenos resultados, por ejemplo, un 50 mm o 35 mm. Cualquiera que sea el objetivo, debemos trabajar con el número F más bajo.

Con el programa Startrails podemos obtener bellas imágenes sumando las tomas. Así se puede determinar el radiante con facilidad superponiendo las imágenes.

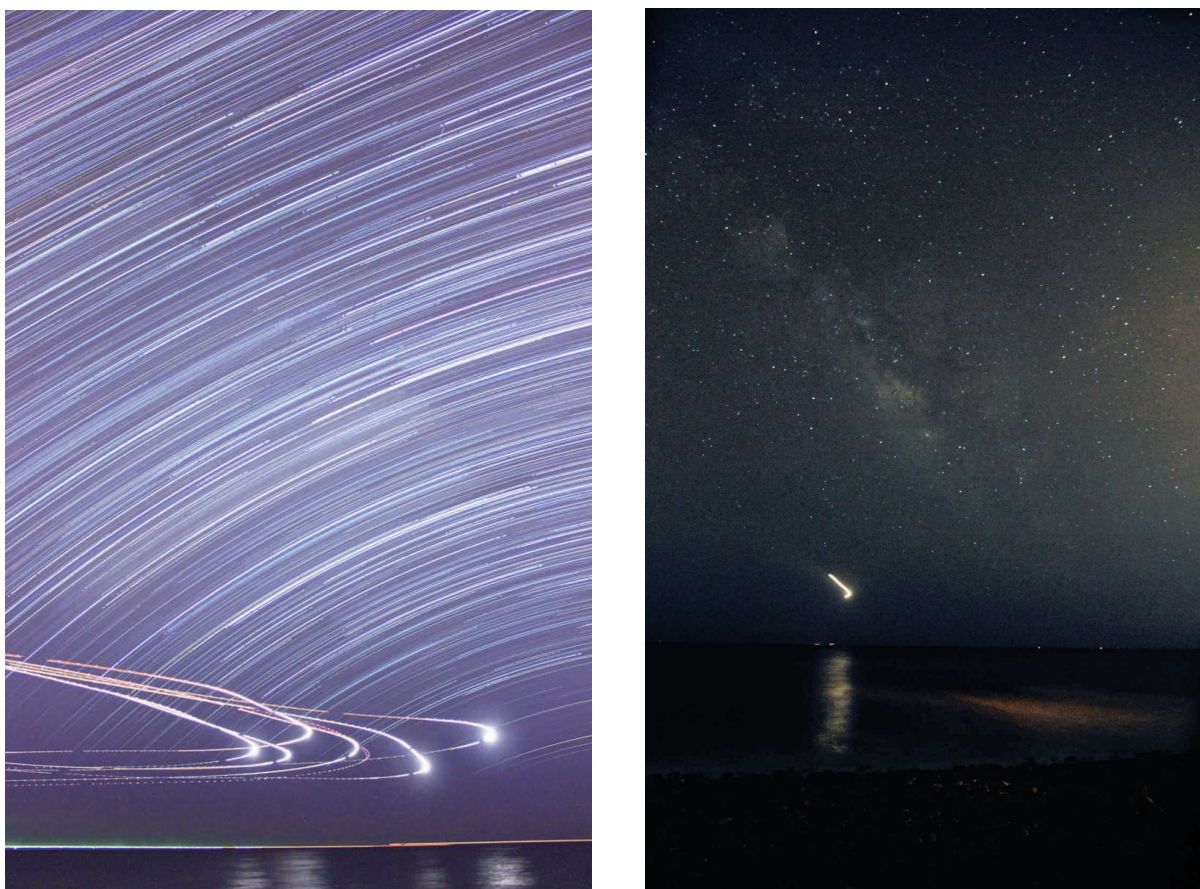


Figura 4. Exposición de 2.5 horas en la que se sumaron unas 200 imágenes de 30 segundos a 3200 ISO. Los aviones sobrevuelan la costa mientras que los barcos destacan como líneas en el horizonte. En el centro de la imagen estaría la Vía Láctea. Imagen: Orlando Benítez desde el sur de Gran Canaria. La imagen de la derecha, de Pedro Pérez, es una toma individual.

LA OBSERVACIÓN VISUAL DE METEOROS.

La observación de meteoros se puede realizar de distintas maneras dependiendo del estudio que se pretenda realizar o de la actividad que se prevea que va a producirse.

En el caso de las Perseidas nos interesa saber el número máximo de meteoros que alcanza la lluvia. A tal efecto emplearemos el método del conteo de meteoros en una libreta/grabadora anotando la información más importante de cada meteoro: la magnitud visual.

Requisitos previos antes de observar.

Antes de salir de casa hay que tener presente una serie de aspectos:

- ▶ Si pretendemos realizar un trabajo serio, todo hay que planificarlo con antelación. Importante tener una linterna roja para anotar los datos y poner en hora el reloj.
- ▶ Haz una lista con todo el material necesario: de observación, comida o abrigo. No tengamos reparo en llevar ropa en exceso, sin olvidarnos el saco de dormir, gorro, guantes y mantas. Es mucho más efectivo ponerse varias capas de abrigo que uno muy grueso, ya que el aire caliente entre la ropa mantendrá mejor nuestra temperatura corporal. La almohada para el cuello es imprescindible. Un aislante térmico es muy importante para evitar que la humedad y que el frío llegue a la espalda cuando nos tumbemos en el suelo.
- ▶ Conviene tener claro el sitio de observación (alejado de urbes y libre de obstáculos). Se ha de consultar previamente la previsión meteorológica.
- ▶ Todos los datos de la observación los recopilaremos en papel en una libreta o en una grabadora (¡asegurarse de llevar pilas suficientes!). Por seguridad tendremos a mano una libreta por si la grabadora falla.
- ▶ El registro de datos es individual. Cada observador ha de completar un parte individual.

EJEMPLO DE OBSERVACIÓN VISUAL.

Para procesar la observación recomendamos el uso METRED, un programa específico creado por Javier Sánchez, para preparar el resumen de la observación.

El ejemplo de esta guía explica una observación de las Perseidas del 2007 tal como tendría que prepararse para el programa.

La ventaja de usar METRED es que tras confeccionar el fichero de entrada se obtiene el fichero de salida con la reducción ya hecha, tal como pide IMO en su formulario de envío de datos. De todas formas, esto no debe preocuparnos a priori. Hemos de centrarnos en realizar bien la observación en papel. Podemos remitirla en bruto a SOMYCE, en donde nos encargaremos de procesar y enviar la observación.

En el ejemplo 1, todos los datos se dictaron en grabadora y luego se pasaron a un fichero de texto. De haberlo hecho en una libreta el formato de observación debe ser el mismo. Las líneas con asteriscos son líneas de comentarios del programa que se incluyen para aclarar algunos aspectos.

El parte de observación empieza con el nombre del observador, lugar de observación fecha y lluvias observadas. También se indica que se observa a intervalos regulares de 5 minutos.

Cada nuevo intervalo es señalado con la palabra inicio y la hora.

Datos que no pueden faltar al comenzar la observación son la magnitud límite, el cielo cubierto en nuestro campo de visión y el centro de visión en el que fijaremos la vista.

A ellos hay que dedicarles atención especial, por lo que los explicamos en detalle.

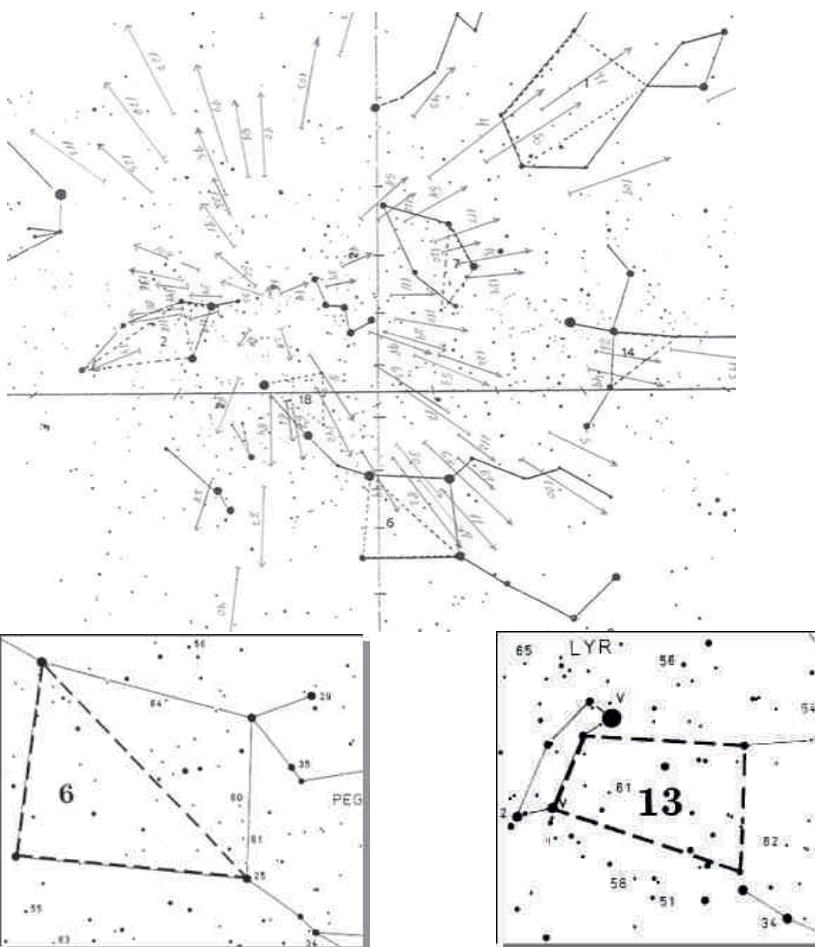
Áreas de Magnitud Límite (MALE)

Son fundamentales para estimar la estrella más débil visible a simple vista. Sin una estimación de MALE, la observación pierde toda su utilidad.

Debemos elegir varias áreas de MALE para realizar la estimación. Todas ellas deben de estar en nuestro campo de visión. Así, si elegimos un centro de visión en Pegasus, los triángulos adecuados pueden ser el de Andrómeda (18), Pegasus (6) o Cefeo (7).

El centro de visión debe de estar a unos $20^\circ - 30^\circ$ de distancia del radiante, y como mínimo a 40° sobre el horizonte. Debido a la extinción atmosférica, debemos evitar la estimación de la Male en triángulos muy cercanos al horizonte. También los que están cerca del radiante.

La estimación de MALE se debe hacer al comienzo de la observación, y se puede realizar con varios triángulos a la vez. Si no hay cambios significativos en las condiciones de observación (no solo nitidez el cielo, sino también cansancio o pérdida de concentración) se puede estimar la MALE cada hora únicamente.



► La magnitud límite (MALE) se calcula de forma muy sencilla.

Localizada la zona de MALE, contamos el número de estrellas de los vértices que la delimitan (3 si es un triángulo) y luego le sumamos todas las que seamos capaces de distinguir en su interior.

Con ayuda de tablas esta cantidad se puede convertir en la magnitud límite, es decir, conseguimos determinar la magnitud de la estrella más débil visible a simple vista.

No hace falta tener las tablas de conversión a mano, en el parte basta con anotar "Triángulo 6, 15 estrellas"

FIGURA 5. Carta 1 del atlas BRNO (<http://www.imo.net/docs/images/4a-260.png>) donde se muestran las áreas de MALE y los meteoros dibujados en el máximo de 1988. La intersección de todos los trazos nos definen el radiante de la lluvia en Perseo. Portada del Manual de Observaciones Visuales de Meteoros (SOMYCE 1995, Luis Bellot) La observación fue realizada por Miguel Camarasa Yuste del 11 al 12 de agosto de 1988.

► Para el cielo cubierto, estimamos el porcentaje de nuestro campo de visión que estamos perdiendo por las nubes. Como no podemos estar pendientes de los cambios en la nubosidad, debemos obtener un promedio del cielo cubierto en un intervalo de tiempo, por ejemplo, 0300 a 0315 Cielo cubierto 5%, 0315 a 0320 Cielo cubierto 15%, 0320 Cielo totalmente cubierto (parada), 0335 Reinicio Observación, 0335 a 0615 Cielo Cubierto 0% (despejado)...

► El centro de visión lo indicaremos tomando como referencia alguna estrella o constelación. Por ejemplo "centro de visión en la V de Taurus"

Tras esto indicamos luego el método observacional : "conteo de Perseidas/otros meteoros a intervalos de 5 minutos". En el apartado de Otros, podemos incluir los esporádicos y el resto de lluvias activas esa noche.

En estos primeros compases de la observación ya nos habremos preparado y anotado los datos, transcurriendo tiempo suficiente para que nuestra pupila esté totalmente adaptada a la oscuridad.

Antes de empezar, cada observador estima la magnitud límite y el cielo cubierto. Se elige un centro de visión alejado de la Luna y que no esté cerca del radiante o muy bajo en el horizonte. El radiante de las Perseidas está entre la W de casiopea y Perseo. Los meteoros parecerán provenir de ese punto (ver figura 5)

Para determinar la magnitud de los meteoros emplearemos como referencia la de las estrellas de la carta. Recomendamos elegir la carta 1 del atlas BRNO y buscar una de 0, otra de 0.5, otra de 1... de media magnitud en media magnitud hasta una de 6.5.

Los observadores menos experimentados pueden hacer un conteo sencillo a intervalos de 5 minutos, sin indicar las magnitudes, pero sigue siendo necesario determinar la MALE o centro de visión.

Los datos se pueden registrar usando una "clave". Un ejemplo de dictado sería "Perseida de cero con 5 y estela 4 segundos, treinta y cinco esporádico, cincuenta esporádico...". Lo importante es que nosotros entendamos lo que hacemos para que la observación grabada sea legible o se pueda pasar a limpio sin problemas.

El ejemplo 1 ilustra un ejemplo de observación ya preparada ya en el formato de METRED.

EL CONTEO DE PERSEIDAS.

Respecto al ejemplo 1, hay que hacer muy pocos cambios. La idea principal es siempre la misma, pero volvemos a insistir e ellas:

► La observación ha de ser individual. Cada observador ha de tener su libreta/grabadora y cronómetro. La MALE y cielo cubierto también son datos individuales.

► La duración de los intervalos ha de ser de 5 minutos (no mayor de esa duración, también pueden ser de 3 o 4 minutos) Deben ser de corta duración para obtener la mejor resolución en el perfil de actividad. En cada intervalo, para cada meteoro se indica el radiante al que pertenece, la magnitud y la estela (si tuvo, el meteoro dejó un rastro "vaporoso"). Clasificaremos los meteoros en dos grupos Perseidas/Otros, dentro de los Otros estarían los esporádicos y los demás lluvias menores activas esa noche. Los observadores expertos distinguirán entre todas las lluvias.

* Comentarios
 * Observación Perseidas 2007 desde Noalla, Pontevedra. Conteo a intervalos de 5 minutos. fecha 12-13/08/07
 * Hora comienzo y final el TU tu 22:20 02:23
 nombre Orlando Benitez Sanchez
 lugar Noalla, Pontevedra, Spain

* Coordenadas en °, ', " N es la altura en metros sobre el nivel del mar.
 coord 08 51 O 42 26 N 100
 codigos BENOR
 * Centro del campo de visión en grados. campo 240 20
 *Tiempo muerto por cada meteoro anotado, en segundos

*Inicio	per 2	per 2 EST 4	inicio 00:44	inicio 02:03	per 3
observación	per 1	per 3	per 1 EST 2,5	nubes 02:03 20	per 4,5
inicio 22:20	inicio 23:50	inicio 23:59	per 2	kcg 2,5	inicio 02:12
*Estimación de la magnitud límite en varias zonas.	per -5 EST 2,5 spo 2,5	* cambio a CdV en AR:270° +50°	per 4 D:per 5	per 1,5 spo 5	nubes 02:12 20 per 5
male 22:20 11(9)	per 3,5 per 0 EST 4,5 inicio 23:02	spo 2 per 3	per 3,5 inicio 00:54	spo 5 per 4	per 2 fin 02:23
male 22:20 13(7)	spo 6 per 3	per 2 EST 2 inicio 00:07	per 4 per 3	per 3 per 6	* termina la observación a las 04:23 HL
male 22:20 14(12)	per 2 inicio 23:09	per 3 EST 1 per 3,5	per 1,5 inicio 01:03	inicio 01:41	nubes 01:41 5
male 22:20 16(9)	per 5 per 1 EST 3 inicio 23:15	per 0 EST 1 per -0,5 EST 5	per 4,5 per 3	per 2,5 spo 5	per -0,5 EST 4,5
*Cielo cubierto por nubes	per 1 per 3	per 2,5 inicio 00:17	per 0 EST 3 per 3,5	per 2,5 per -1 EST 3	per 3
nubes 22:20 0 per -2 EST 2	per 0.5 EST 2 per 3	male 00:17 13(7)	per 2 per 3,5	per 3,5 spo 2,5	per 1
spo 4,5 spo 5,5 spo 0	inicio 23:24 per 2,5 spo 6	male 00:17 14(18)	per 3,5 inicio 01:13	per 3,5 spo 2,5	per 1
spo 5,5 spo 2	spo 5 per 0,5	per 3,5 per 4	per 3 per 2,5 EST 3	per 3,5 inicio 01:49	nubes 01:49 15
inicio 22:30 per -1 EST 0,5	per 0 EST 1 inicio 23:30	per 0,5 EST 0,5 per 4	per 4,5 spo 4,5	per 4 per 1,5 EST 2	per 0 EST 1,5
spo 6 per 3	per -4 EST 2 per 2,5 EST 3	per 3 per 2	per 1 per 2	per 2 per 4,5	kcg 3
per 1,5 inicio 22:35	spo 6 per 5	inicio 00:27 per -1 EST 1	per 3,5 inicio 01:28	per 1 EST 5 per 3	per 2
per 3 per 1 EST 2	per 4,5 inicio 23:38	per 0,5 EST 4,5 per 3	per 3 per 6	per 3 per 2	per 1
spo 6 spo 4,5	per 1,5 EST 2 per 5,5	per 2,5 spo 5	inicio 01:34 * cambio en CdV en Ar:	per 1 per 4,5	per 4
spo 4 per 2	inicio 23:44 per 0 EST 1	per 3,5 inicio 00:36	300° D: 50 male 01:34 5(9)	spo 4 per 0	spo 5
inicio 22:41 per 3,5	per 3,5 per 4,5	per 4,5 per 1,5 EST 0,5	male 01:34 13(13)	per 0 per -1,5	per 3
per 5 inicio 22:49	per 4,5	per 1	male 01:34 14(15)	per 3	
spo 6 per 3 EST 4,5					
per 2,5 EST 0,5					

EJEMPLO 1. Fichero de entrada para MetRED con un ejemplo real de las Perseidas de 2007. Los datos con asterisco indican que son comentarios.

ENVÍO DE OBSERVACIONES A LA INTERNATIONAL METEOR ORGANIZATION.

Las observaciones se podrán enviar directamente a través de la web de IMO: www.imo.net Accediendo al formulario, se remite la observación copiando casi sin cambios la salida del programa MetRed.

Alternativamente, en caso de dudas o falta de tiempo, envíenos su observación a la Comisión de Observaciones Visuales de SOMYCE COMISIONVISUAL@SOMYCE.ORG, nosotros nos encargaremos de revisarla y remitirla a IMO.

EJEMPLO DE REDUCCIÓN DE UN PARTE DE OBSERVACIÓN.

Para remitir el reporte de observación, lo primero que hay que hacer es ir a la web de IMO en WWW.IMO.NET y buscar la opción REPORT YOUR OBSERVATION (figura 8) Posteriormente hay que personalizar el parte indicando el número de lluvias observables, así como los periodos e intervalos de magnitud a completar (figura 9)

Una vez seleccionada las opciones iniciales, la pantalla nos muestra los datos que hay que ir introduciendo de la observación. Por simplicidad lo explicaremos en tres bloques (figuras 10, 11 y 12)

A) Datos del observador y lugar. En caso de no tener código IMO, se deja en blanco esa casilla hasta que nos lo asignen. Ello no impide enviar el reporte.

B) Intervalos de observación, campo, tiempo efectivo, F (cielo cubierto) y lluvias observadas. Los parámetros son los mismos que se explican en el Manual de Observaciones Visuales de Luis Bellot, o en la web de SOMYCE. El campo de visión (Field), si no se indica, no se puede enviar los datos.

OBSERVADOR: Orlando Benítez Sánchez (BENOR)
LUGAR: La Calderilla (Gran Canaria) (15569)
FECHA: 11 al 12 de Agosto de 1997.
SEEING: Excelente.

⇒ Conteo de PER- o tras Lluvias- Esporádicos a intervalos de 10'.
Cielo Cubierto: K = 0% MALE inicial: 6(28), 18(18)

0242 Inicio Observación 0242 hora local.
05(4), 35E, 50E, 35(05), 30E, 35(05), 50E, 20(4), 40
35(2), 45(05), 35(05), 40E, 50E, 20, -1.5, 40, 30(3), 40

0300
55E, 55E, 60E, 50KCG, 50, 40E, 55E, 35E(4), 35E
30NDA, -1.0(2), 20PAU, 15

0310 Twin
35(4), 30(15), 35, 35(05), -4.0(23seg), 15(2), 40

0320 Twin
20, 35E, 25(4), 25(3), 25(2), 25, 25(05), 30E, 50E
55E, 20(05), 45

0330
60, 40(05), 20, 40, 50, 35, 30, 20(3), 35E, 40(05)
45E, 40

0341
25NDA, 35CAP?, 40, 40, 35, 15(4), 50(05), 40NDA, 50E,
50, 55E

0350
35SIA, 35, 25(05), 50, 45(05), 40, 35PAU, -1.0(9), 40
40(05), 45E, 30, 35(05)
Twin

0400 MALE: 6(26)
25E, 25(4), 40, 35(05), 25, 35(05), 40, 25(40), 20(4)
45, 50E, 55E, 25(3), 30(2), 40

0414
20(2), 45, 50E, 25(5), 20, 60E, 15(0.5), 45, 40E,
40, 50, 50(05), 55, 25E, 35

0425
15, 55E, 25E, 30(05), 40E, 35E, 25, 35, 50(05)
55SDA, 25SDA, 45, 35, 15(3)

0438
30, 40, 15(4), 45, 45SDA, 45, 35SDA, 20(5)

0445 simultáneas
25E, 35, 40, 40(05), 25(3), 20, 00(0.5), 50E, 40E
25E, 20

Figura 6-7. Ejemplo de observación de meteoros usando la técnica del conteo visual de magnitudes y estelas a intervalos regulares de tiempo. Los datos fueron registrados en grabadora y luego pasados a papel. La observación ha de realizarse a intervalos de 5 minutos.

Ver ejemplo completo en <http://www.somyce.org/>

The International Meteor Organization (IMO) was founded in 1988 and has more than 250 members now. IMO was created in response to an ever growing need for international cooperation of meteor amateur work. The collection of meteor observations by several methods from all around the world ensures the comprehensive study of meteor showers and their relation to comets and interplanetary dust.

You can read about the history, current aims and commissions of IMO. An additional page informs you about how to become a member the International Meteor Organization. Membership includes a subscription to WGN, the journal of the IMO.

[Short term meteor activity outlook](#) - [Report your observations](#) - [Live ZHR graphs](#) - [Data archives](#) - [Observing handbook](#) - [Annual conference](#)



[Home](#) » [Meteor Science](#) » [Observation Methods](#) » [Visual Meteor Observation](#)

Visual Observation Report Form

Other languages: [Русский](#)

Before filling out a visual report form, please be aware of the [observation instructions](#) and the [instructions on filing out a report form](#). You may also want to read the [FAQ-section](#).

• Paper version: [PDF](#) or [Postscript](#).

• Electronic version

You can customize the number of rows in the form:

Shower rows: Period rows: Distribution rows: [Customize form](#)

[Electronic visual report form](#)

FIGURA 8. Página principal de la web de IMO. También se puede acceder al formulario a través de la información que se da para una lluvia en concreto.

FIGURA 9. Selección del número de lluvias observables, periodos y distribuciones de magnitudes.

Tampoco vale poner 999 99, tal como se hace en el envío habitual (los nueves indican que este dato no se registró). El tiempo efectivo, si se trata de intervalos de 5 minutos o menos, se han de poner con tres decimales, mientras que la Magnitud Límite con dos. Previamente a la introducción de los datos hay que seleccionar el método (M) Se pone C para conteo o P para dibujo. N es el número de meteoros observado en el intervalo.

C) Distribuciones de magnitudes: Hay que tener cuidado al poner el código de lluvia de IMO. El intervalo no ha de coincidir necesariamente con el de la tabla anterior; por ejemplo, si en un intervalo observamos 5 PER, en el segundo 10 y en el tercero 5, en total serían 20 meteoros. Por tanto, al poner INTERVAL sería 1-3 (es decir, del primero al tercero) y sumaríamos todos los meteoros en una sola distribución. La colocación de las magnitudes es la habitual. Finalmente, se ha de añadir los comentarios pertinentes (en inglés), la dirección de correo del observador, a fin de que se le pueda remitir de forma automática una copia de la observación.

Tras introducir los datos, hay que darle al botón de envío. El programa hará unas comprobaciones. Si encuentra pequeñas erratas, aún nos permitirá su envío, aunque es recomendable revisarla hasta que deje de dar aviso alguno. Si el error es crítico, tendremos que revisarlo según las indicaciones dadas.

Lo habitual es algún despiste en la numeración, suma de totales o falta de algún decimal en la duración del tiempo efectivo.

En el ejemplo 2 se muestra la observación del ejemplo 1 tal como nos la enviaría el servidor de IMO a nuestra cuenta de correo.

Para poder emplear METRED, primero hay que crear un fichero de entrada con la observación. Un ejemplo real se muestra en el ejemplo 1. Su empleo ahorra mucho tiempo, pues calcula todos los parámetros de la observación automáticamente y reorganiza los meteoros en distribuciones de magnitudes con un número suficiente de meteoros.

MetRed se puede descargar desde la web de SOMYCE. Es un programa autoejecutable, y la instalaremos en una carpeta llamada metred. Para ejecutar el programa iremos al menú INICIO>Ejecutar y luego tecleamos cmd. Se nos abre una pantallita negra. Luego hay que ir a la carpeta MetRed, con cd.. hasta el directorio raíz c:\

Entra en la carpeta MetRed con cd metred. Una vez dentro ejecuta el programa y practica con los ejemplos que tiene, para ver los resultados.

Un ejemplo sería el que muestra la figura 13. Los datos observacionales conviene darles la terminación *.dat y los resultados *.txt. Por ejemplo: metred 20111008.dat -o 20111008.dat

El ejemplo 3 es el resumen de la observación (ejemplo 1)



```
C:\>cd metred
C:\metred>metred 20110811.dat -e 20110811.txt
Uso: metred [-i] fichent [-o] fichsal [-e] [-h]
-h, --help     este texto
-i, --input fichent fichero de entrada*
-o, --output fichsal fichero de salida*
-e fichero de salida = fichero de entrada + "_metred" + .ext
* para fichent y fichsal, '-' indica entrada o salida estandar

C:\metred>metred 20110811.dat -o 20110811.txt
La observación debe acabar después del primer intervalo

C:\metred>metred 20110811.dat -o 20110811.txt

C:\metred>metred 20110811.dat -o 20110811.txt

C:\metred>
```

FIGURA 13. Ejemplo de uso de METRED.

```
// Header section
date 2007-08-12
interval 2220-0212
observer "Orlando" "Benítez Sánchez" "BENOR"
location 08 51 00 W, 42 26 00 N
site "Pontevedra" "Spain"
```

```
// Shower section
shower PER 046 +58
shower KCG 286 +59
```

```
// Number section
// Interval RA Dec Teff F Lm PER KCG SPO
period 2220-2230 240 +20 0.170 1.00 5.55 C 1 C 0 C 5
period 2230-2235 240 +20 0.080 1.00 5.55 C 3 C 0 C 1
period 2235-2241 240 +20 0.100 1.00 5.55 C 3 C 0 C 3
period 2241-2249 240 +20 0.130 1.00 5.55 C 2 C 0 C 0
period 2249-2302 240 +20 0.220 1.00 5.55 C 2 C 0 C 1
period 2302-2309 240 +20 0.120 1.00 5.55 C 2 C 0 C 1
period 2309-2315 270 +50 0.100 1.00 5.55 C 2 C 0 C 0
period 2315-2324 270 +50 0.150 1.00 5.55 C 4 C 0 C 0
period 2324-2330 270 +50 0.100 1.00 5.55 C 3 C 0 C 2
period 2330-2338 270 +50 0.130 1.00 5.55 C 4 C

// Number section
// Interval RA Dec Teff F Lm PER KCG SPO
period 0007-0017 270 +50 0.130 1.00 5.55 C 6 C 0 C 0
period 0212-0223 270 +50 0.180 1.25 6.16 C 2 C 0 C 0
period 0017-0027 270 +50 0.160 1.00 5.91 C 6 C 0 C 1
period 0027-0036 270 +50 0.150 1.00 5.91 C 5 C 0 C 1
period 0036-0044 270 +50 0.130 1.00 5.91 C 5 C 0 C 0
period 0044-0054 270 +50 0.170 1.00 5.91 C 5 C 0 C 0
period 0054-0103 270 +50 0.150 1.00 5.91 C 4 C 0 C 0
period 0103-0113 270 +50 0.160 1.00 5.91 C 8 C 0 C 0
period 0113-0128 270 +50 0.250 1.00 5.91 C 7 C 0 C 0
```

```
// Magnitude section
// Show Interval -6 -5 -4 -3 -2 -1 +0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 Tot
distribution PER 1-8 0.0 0.0 0.0 0.0 1.0 1.0 0.0 2.5 3.0 5.0 0.5 2.0 0.0 0.0 15.0
distribution PER 9-13 0.0 0.0 1.0 0.0 0.0 0.0 3.0 3.5 3.5 4.5 1.5 2.5 0.5 0.0 20.0
distribution PER 14-17 0.0 1.0 0.0 0.0 0.0 0.5 3.0 1.5 2.5 5.0 3.5 0.0 0.0 0.0 17.0
distribution PER 18-20 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 1.0 1.5 3.0 3.0 2.5 2.5 1.5 0.0 0.0 15.0
distribution PER 21-23 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 1.0 1.5 4.5 6.0 4.0 2.0 0.0 0.0 19.0
distribution PER 24-28 0.0 0.0 0.0 0.0 0.5 2.0 2.5 4.0 4.0 7.5 4.0 2.5 2.0 0.0 29.0
```

Ejemplo 2. Observación enviada por el servidor de IMO a la cuenta de correo del observador. Se remiten los datos correspondientes a las casillas con datos ya verificados.

Date (y/m/d): 2007/08/12-13

Begin (UT):

End (UT) : 02:23

Site : Noalla, Pontevedra, Spain

IMO Code : 0

Longitude : 8§51'O

Latitude : +42§26'N 100

Observer : Orlando Benitez Sanchez

IMO Code : BENOR

Periods (UT)	RA (d)	Dec (d)	Teff (h)	F	Im M/N	PER M/N	SPO M/N	KCG	Periods (UT)	RA (d)	Dec (d)	Teff (h)	F	Im M/N	PER M/N	SPO M/N	KCG
2220	2230	240	+20	0.17	1.00	5.55	C 1	C 5 - 0	0007	0017	240	+20	0.17	1.00	5.55	C 6	- 0 - 0
2230	2235	240	+20	0.08	1.00	5.55	C 3	C 1 - 0	0017	0027	240	+20	0.16	1.00	5.91	C 6	C 1 - 0
2235	2241	240	+20	0.10	1.00	5.55	C 3	C 3 - 0	0027	0036	240	+20	0.15	1.00	5.91	C 5	C 1 - 0
2241	2249	240	+20	0.13	1.00	5.55	C 2	- 0 - 0	0036	0044	240	+20	0.13	1.00	5.91	C 5	- 0 - 0
2249	2302	240	+20	0.22	1.00	5.55	C 2	C 1 - 0	0044	0054	240	+20	0.17	1.00	5.91	C 5	- 0 - 0
2302	2309	240	+20	0.12	1.00	5.55	C 2	C 1 - 0	0054	0103	240	+20	0.15	1.00	5.91	C 4	- 0 - 0
2309	2315	240	+20	0.10	1.00	5.55	C 2	- 0 - 0	0103	0113	240	+20	0.16	1.00	5.91	C 8	- 0 - 0
2315	2324	240	+20	0.15	1.00	5.55	C 4	- 0 - 0	0113	0128	240	+20	0.25	1.00	5.91	C 7	C 1 - 0
2324	2330	240	+20	0.10	1.00	5.55	C 3	C 2 - 0	0128	0134	240	+20	0.10	1.00	5.91	C 2	- 0 - 0
2330	2338	240	+20	0.13	1.00	5.55	C 4	C 1 - 0	0134	0141	240	+20	0.11	1.00	6.16	C 4	C 3 - 0
2338	2344	240	+20	0.10	1.00	5.55	C 2	- 0 - 0	0141	0149	240	+20	0.13	1.05	6.16	C 7	C 2 - 0
2344	2350	240	+20	0.10	1.00	5.55	C 7	- 0 - 0	0149	0203	240	+20	0.23	1.18	6.16	C 12	C 2 C 1
2350	2359	240	+20	0.15	1.00	5.55	C 3	C 1 - 0	0203	0212	240	+20	0.15	1.25	6.16	C 2	- 0 C 1
2359	0007	240	+20	0.13	1.00	5.55	C 2	C 1 - 0	0212	0223	240	+20	0.18	1.25	6.16	C 2	- 0 - 0
									Totals			4.01	1.03	5.79	115	26	2

Rad. Per. (UT)	m	<-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	Tot
PER 2220 2315	2.17					1.0	1.0		2.5	3.0	5.0	0.5	2.0			15
PER 2315 2350	2.08			1.0					3.0	3.5	3.5	4.5	1.5	2.5	0.5	20
PER 2350 0027	1.76			1.0				0.5	3.0	1.5	2.5	5.0	3.5			17
PER 0027 0054	2.20							1.0	1.5	3.0	3.0	2.5	2.5	1.5		15
PER 0054 0128	2.87							1.0	1.5	4.5	6.0	4.0	2.0			19
PER 0128 0203	2.30					0.5	2.0	2.5	4.0	3.0	6.5	3.5	1.0	2.0		25
PER 0203 0223								1.0	1.0	0.5	1.5				4	
SPO 2220 2359	4.63							1.0		1.5	0.5	2.0	3.0	7.0		15
SPO 2350 0223	4.23								1.5	0.5	3.0	6.0				11
KCG 2220 0223									0.5	1.5						2

PER Trails

(secs.)	<-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	Tot.
<=0.5				1.0	0.5	1.0	1.0	0.5							4
1				1.0	4.0			1.0							6
2	1.0	1.0		1.0		0.5	3.5	2.0							9
3				1.0	1.0	1.0	1.0	1.0							5
4				0.5	3.0	0.5	1.0	1.0							6
5				0.5	0.5	1.0									2
6															0
7															0
8															0
9															0

>9.5

Ejemplo 3. Observación del ejemplo 1 reducida con MetRed. El fichero de salida del programa es idéntico al de entrada de datos del formulario de IMO.

EL REGISTRO DE BÓLIDOS.

Los bólidos son producidos por meteoroides de gran tamaño cuyo origen puede estar en un cometa o asteroide. Terentjeva, en 1989, realizó un estudio de las órbitas obtenidas a partir de fotografías, y obtuvo que el 60% puede asociarse a asteroides y el resto a cometas. Entre los bólidos que originan meteoritos, más del 80% se asocian a asteroides del Grupo Amor, el 2% a asteroides el Grupo Atenas y el 15% a los del Grupo Apolo. Es posible que el 15% de los asteroides del grupo Amor (como 944 Hidalgo, 1866 Sisyphus, 1975 EA, 1949 HC,...) tengan su origen en cometas de la familia de Júpiter, por lo que la mitad de los bólidos podrían proceder de cometas y la otra de asteroides.

Los datos más importantes a registrar en el caso de un bólido son la magnitud, trayectoria (dibujada sobre las cartas de meteoros) y duración de la estela. Otros datos que pueden aportar información son: colores, tipo de sonido, velocidad del bólido ó las fragmentaciones que se produjeren.

SOMYCE ha publicado los resultados del análisis de más de 3 000 bólidos registrados por los observadores españoles. Puede consultarse ese artículo en nuestra web: www.somyce.org/index.php/comisiones-de-observacion/registro-de-bolidos/enviar-reporte

El reporte puede enviarlo usted mismo al formulario de IMO. Este formulario asume que la persona que introduce los datos no es un especialista en Astronomía, de modo que lo va guiando en 12 sencillos pasos. Recomendamos probar la versión test antes enviar un reporte real, ya que la estimación de las coordenadas del bólido se basan en la determinación de la altura y azimut del inicio y fin del trazo.

Acceso al formulario: http://somyce.imo.net/members/imo/report_intro

Estadísticas: http://somyce.imo.net/members/imo_fireball_stats/

Figura 14. Fragmentación de un bólido de las Táuridas Sur. Imagen tomada con una cámara Watec 902-H desde Gran Canaria por Orlando Benítez.



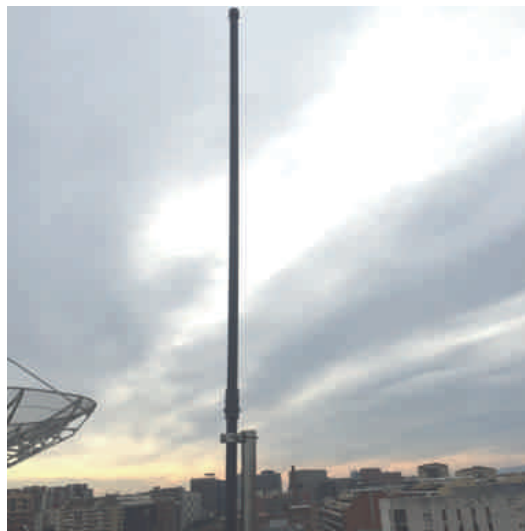
LAS OBSERVACIONES RADIO.

Desde muy pocas localizaciones se puede hacer la clásica observación en la banda de Frecuencia Modulada. Si esto fuese posible, una simple radio con una antena Yagi permitiría escuchar momentáneamente un meteoro como la reflexión de una emisora alejada ente 500 y 1500 km. En la figura 15 puede verse una antena yagi en polarización vertical para la banda de FM.

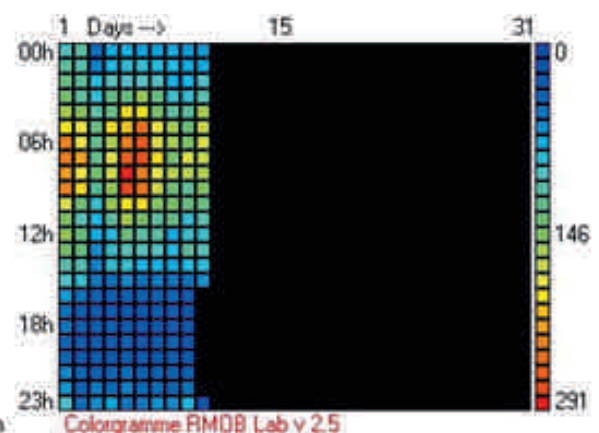
Muchos observadores europeos están usando el RADAR francés GRAVES. Emite en la frecuencia de 144.050 MHz. La antena más simple, y que funciona perfectamente, es la J-Pole, diseñada a partir de cable paralelo. Esta antena se puede proteger en un tubo de PVC (Figura 16)

Si la recepción funciona podremos observar la actividad radio y su variación diurna (Figura 17, observación de Lorenzo Morillas)

Como receptor podemos usar un dongle con el chip RTL2832U. Un modelo que funciona perfectamente es el FUNcube Dongle Pro +



Observer : Lorenzo G. Morillas_Sanchez_EA7GA_ - 003°4700 West
Country : Spain 037°4600 North
City : JAEN Frequency :143,050
Antenna : Colineal vert. 8 dBi Az : 0° El : 0°
RF Preamp : None
Receiver : Yaesu FT 817 ND
Computer : Compaq Mini



Figuras 15 (antena Yagi para FM), 16 (antena J-Pole protegida en un PVC) y 17 (variación diaria)

OBSERVACIONES VIDEO.

Las cámaras de vídeo de más reciente fabricación alcanzan a captar estrellas de magnitud +4 sin mucho problema. No debemos usar zoom de ningún tipo, e intentar conseguir el número f más bajo (ej. f: 1.4 o menor)

Las baterías son poco eficientes con baja temperatura, por eso recomendamos hacernos con un cable adaptador de corriente que se enchufa al cenicero del coche. Las imágenes se pueden convertir a formato digital y convertirlo en un fichero AVI con un capturadora de video, y reducirlas a una simple secuencia de imágenes. Una buena información para introducirte en este campo la puedes encontrar en la página de la Comisión de Video de SOMYCE.

Otra posibilidad es el empleo de cámaras CCD con objetivos de 50, 24, 28 ó 16 mm. Debemos tener la precaución de anotar la duración de la toma, y la hora de comienzo de esta. Normalmente se puede configurar sin problemas, apareciendo en el texto de la imagen de los ficheros fit de la CCD. Aunque el pequeño tamaño de los chips hace que los campos aparentes sean menores a los de un negativo normal, siempre se pueden captar meteoros en condiciones de moderada actividad, incluso desde ciudad.

La mayoría de observadores video emplean la WATEC 902-H2 Ultimate, con la tecnología SONY Exview. Son de gran sensibilidad y, con precios muy inferiores a las CCD's astronómicas son empleadas con éxito por muchos observadores de meteoros.

Figuras 18 y 19. Intensificador de imagen y Watec 902-H con chip de 1/2" Exview. Ejemplo de meteoro usando lentes de 6 mm a f 0.8. Una Geminida el 13 de diciembre de 2004 desde Las Palmas de Gran Canaria (MALE 3.5 y muchas nubes)



OBSERVACIONES TELESCÓPICAS.

Rara vez se observan meteoros de magnitud 6 a simple vista. Son tan débiles y el contraste es tan escaso respecto al fondo del cielo, que siempre nos queda la duda de si se trata de una mala percepción o un meteorito. Los intensificadores de imagen, aunque alcanzan magnitud límite de 6.5, solo detectan meteoros hasta un límite de 5, tal vez 6, dependiendo del objetivo.

Es por ello que, por ahora, solo los meteoros más débiles se pueden observar con prismáticos. Con este método observaríamos meteoros de entre magnitud 6 a 8. Se desconoce si existe una estructura más “fina” de los radiantes para los meteoros telescópicos, por lo que este es un campo completamente abierto para los aficionados. Por comodidad, ya que es imposible observar todo el rato con los prismáticos a pulso, hay que montarlos en un trípode o soporte que nos deje las manos libres para anotar los datos.

Las observaciones telescópicas se realizan con prismáticos. Los ideales son los de 7x50 ó 10x50. Se ha de combinar bajo aumento y luminosidad en las imágenes. El fenómeno de los meteoros ocurre a 100 km de distancia, pero con aumentos veremos los meteoros como si estuviésemos a solo 5 km!

La idea de la observación es sencilla: localizado el radiante, se buscan tres campos de observación que formen entre sí un triángulo equilátero en torno al radiante y a cierta distancia de este. Vamos alternando entre cada campo de observación cada media hora o 45 minutos. Entre cambio y cambio de campo, haremos un descanso de unos pocos minutos.

Las cartas más usadas en meteoros son las de IMO. Las de prismáticos se designan como TB, con su código correspondiente, de tal manera que cada lluvia tiene asignado un juego de cartas. No hay cartas para todas las zonas del cielo pero en la página de SOMYCE o en la web de IMO podemos encontrar varias cartas telescópicas adecuadas.

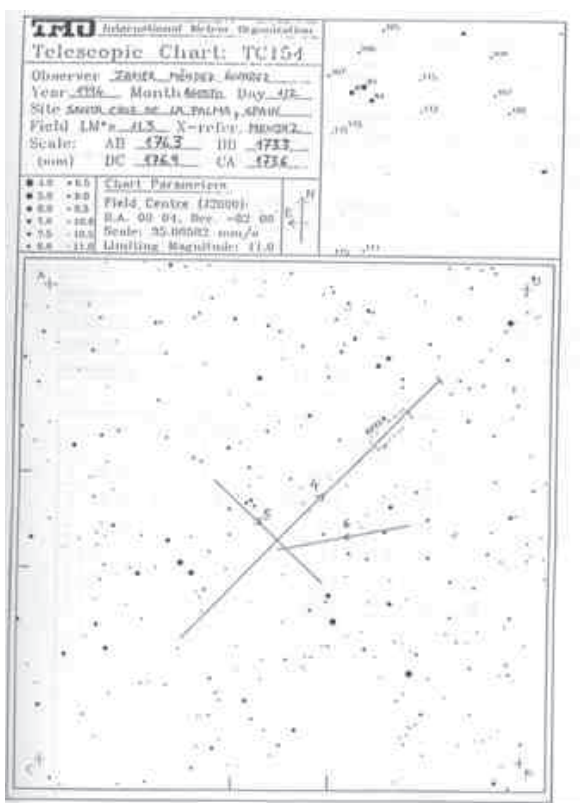


Figura 20.

Ejemplo de carta de observación de meteoros con prismáticos de 11x80.

Más información y cartas en la web de SOMYCE en la sección de la Comisión de Observaciones Telescópicas.

IMÁGENES DE PERSEIDAS DE CAMPAÑAS ANTERIORES.



Figura 21 (superior). Fecha: 12/08/2008, TU inicio: 5:14:00, TU fin.: 4:14:30. Perseo y Pléyades abajo a la derecha. Lira arriba a la izquierda. Perseida desde El Ducado, Madrid. Autor: Alejandro Sánchez. 10 mm a f 2,8 con una Nikon D300 y 2500 ISO

Figura 22 (inferior). Fecha: 12/08/2008, TU inicio: 1:23:00, TU fin: 0:01:00. Casiopea en la parte central izquierda, Perseo en el borde izquierdo y la Via Láctea claramente visible. Autor: Josep Lluís Saltó. Associació Astronòmica Josep Maria Esteve-Montsec de Àger y Observatorio Cal Maciarol-Montsec. La imagen está obtenida con una Watec 120N y una óptica de video vigilancia zoom 3.0 a 8.5mm con autoiris. El tiempo de integración es el máximo permitido, 10,24s (256 frames).



Figura 24 (superior) fecha: 12/08/2008; inicio exposición: 1:43:40; fin exposición: 1:43:46; hora aparición meteoro: 1:44:06. Perseida desde Cerdecilla, Madrid. Autor: Rafaél Laredo Campillos. Canon 400D con un 18 mm a f 3,5 a 1600 ISO

Figura 25 (inferior).Imagen de una κ Cígnida captada el 12 de agosto de 2014 a las 00:23 TU Exposición de 25 s a 1600 ASA Nikon D 60 con objetivo Tokina 11 mma f 2.6 Imagen realizada con Luna Llena. Pedro Pérez (Gran Canaria)



Figura 26. Imagen de un meteoro esporádico en el amanecer del día 6 de mayo de 2014 a las 05:18.

Datos de la imagen: Nikon D 60, exposición de 79 s a ISO 1600. Objetivo Tokina 11 mm a f 2.8.
Autor Pedro Pérez Corujo (Gran Canaria)

Ampliar información:

[1] Benítez Sánchez, O. GUÍA DE OBSERVACIONES VISUALES.

Esta guía explica en detalle la metodología de observación visual. Recomendamos su lectura a los observadores visuales.

<http://www.somyce.org/index.php/comisiones-de-observacion/observaciones-visuales/guia-visual>

[2] Benítez Sánchez, O., Fraile Algeciras, E., Ocaña González, F. OBSERVACIÓN DE METEOROS. UNA INTRODUCCIÓN AL FENÓMENO METEÓRICO Y SU OBSERVACIÓN CIENTÍFICA CON MOTIVO DEL AÑO INTERNACIONAL DE LA ASTRONOMÍA (AIA-IYA 2009) SOMYCE 2009.

Excelente introducción a los diferentes métodos de observación meteórica: visual, video-fotográfico, observaciones radio y telescópicas. Publicación de descarga gratuita.

<http://www.somyce.org/index.php/ano-internacional-de-la-astronomia>

[3] Bellot Rubio, L. R., MANUAL DE OBSERVACIONES VISUALES DE METEOROS. SOMYCE 1995.

[4] Benítez Sánchez, O., ENVÍO DE OBSERVACIONES VISUALES A TRAVÉS DE LA WEB DE IMO.

Meteors, revista de SOMYCE. Vol. 9, No. 33 (Octubre 2007)

Artículos o libros consultados para preparar este manual:

[5] Benítez Sánchez, O., OCAÑA GONZÁLEZ, F. GUÍA DE OBSERVACIÓN DRACÓNIDAS 2011. SOMYCE

[6] IMO shower Calendar 2018.

<https://www.imo.net/files/meteor-shower/cal2018.pdf>

Programas informáticos:

[1] MetRed, por Javier Sánchez.

Permite la reducción rápida de las observaciones de conteo y alta actividad. La salida de datos corresponde con el formulario de envío de IMO.

Descarga desde la página de SOMYCE

[2] METSHOW, por Peter Zimnikoval.

Programa recomendado. Con él se han realizado las efemérides de este manual. Además tiene otras interesantes opciones, como el cálculo de la MALE, la THZ o cálculo de radiantes.

Descarga: www.imo.net/software

[3] STARTRAILS. Achim Schaller. Permite crear timelapses

Programa recomendado para superponer imágenes.

Descarga: <http://startrails.de/html/software.html>

© SOMYCE 2018. Dado el carácter divulgativo de esta información se permite la reproducción total o parcial por cualquier medio siempre que se indique fuente. ¡Gracias por su difusión!

Material elaborado en SCRIBUS por ORLANDO BENÍTEZ SÁNCHEZ.

