



Estación de detección de bólidos de la Universidad Complutense: montaje, automatización y primeros resultados

Jaime Zamorano, Jesús Gallego, Francisco Ocaña, Alejandro Sánchez de Miguel, Jaime Izquierdo, Elena Manjavacas, Rafael Ponce, Lucía García, Guadalupe Sáez y Pablo Ramírez



Departamento de Astrofísica y CC. de la Atmósfera. Universidad Complutense de Madrid



El Observatorio UCM es uno de los nodos de la Red de Investigación de Bólidos y Meteoritos (SPMN) que es un proyecto de investigación interdisciplinar que busca fomentar el estudio de la materia interplanetaria en España.

Desde hace tiempo estamos desarrollando en la Universidad Complutense de Madrid dispositivos de monitorización del cielo que incluyen cámaras de gran campo mediante objetivos tipo gran angular u ojo de pez y detectores CCD sencillos o cámaras web modificadas que permitan la integración y, más recientemente, sistemas de video. Una aplicación inmediata de estas cámaras es la detección de bólidos.

Desde el año 2008 estamos operando una cámara de video de alta sensibilidad en doble estación con otra de la UCLM en Toledo. Recientemente se ha recibido una ayuda que nos ha permitido instalar una estación para patrullar todo el cielo.



La estación de detección de bólidos y meteoros de la Universidad Complutense de Madrid (SPMN-UCM) está situada en la azotea de la Facultad de CC. Físicas y forma parte del Observatorio UCM (40° 27' 04" N 03° 43' 34" W)

En las imágenes: detalle de uno de los postes, AstiMon y rack de ordenadores en la sala de control.



La SPMN está instalando por toda España cámaras de videodetección de meteoros y bólidos con la finalidad de estimar el origen en el Sistema Solar de las rocas que producen tales fenómenos luminosos.



Aquellas estrellas fugaces que poseen un brillo similar o superior al planeta Venus se denominan bólidos. Son generados por partículas cuya masa oscila desde poco más de un gramo hasta miles de toneladas. Dado que proceden de otros cuerpos del Sistema Solar, su estudio es extraordinariamente valioso. Los más brillantes anuncian la caída de meteoritos que nos informan de los procesos de formación de asteroides, cometas y planetas.

El objetivo último de estas observaciones es conocer en todos sus aspectos la interacción de la Tierra con los cuerpos de su vecindario orbital. Estudiar cuál es el flujo de estos cuerpos, sus riesgos y su procedencia, con el fin de indagar en la formación, evolución y dinámica del Sistema Solar.

<http://www.spmn.uji.es/>

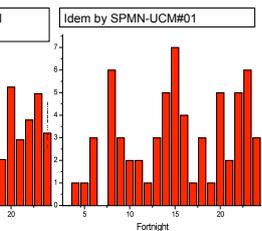
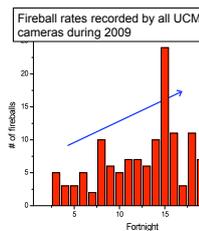
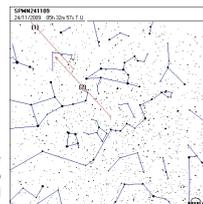
AYA2009-06330-E



El bólido de Valhermoso (SPMN 241109) un meteoro rasante a la Tierra registrado por las cámaras de video de las estaciones de Madrid SPMN-UCM y Toledo SPMN-UCLM. Magnitud absoluta estimada de -10. (izda.)

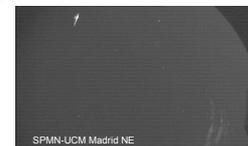
La calibración astrométrica de las dos estaciones permitió identificar el radiante del bólido (dcha.).

Large meteoroids on minor cometary streams. Recent events detected by the Spanish Fireball Network. Moreno-Ventas et al. LPSC 2010

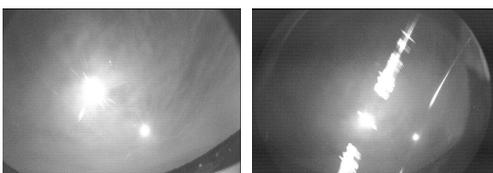


Otras cámaras operadas por SPMN-UCM

Madrid NE	40° 27' 01" N	3° 39' 36" W
Madrid NO	40° 27' 19" N	3° 42' 42" W
Madrid S	40° 24' 00" N	3° 42' 09" W
Majadahonda	40° 28' 08" N	3° 51' 48" W
Villaverde del Ducado	41° 00' 04" N	2° 29' 29" W



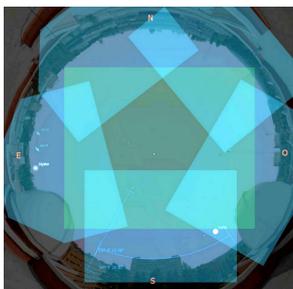
Ejemplos de detecciones registradas por las cámaras operadas por la UCM.



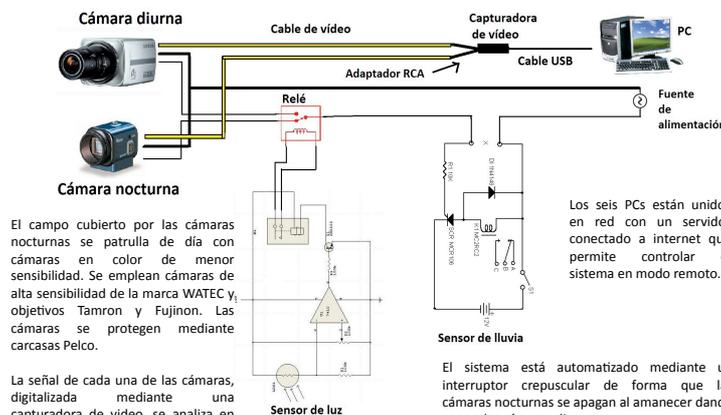
Para determinar los lugares de caída de meteoritos necesitamos reconstruir las trayectorias de estos objetos mediante el registro de los bólidos desde varias estaciones. Además, con la medida de su velocidad a la entrada en la atmósfera puede determinarse la órbita que seguían en el Sistema Solar y relacionarlos con los cuerpos de los que provienen.

En las imágenes se muestra un ejemplo de meteoro detectado por tres estaciones diferentes. Se ha marcado la constelación de Orión como referencia. Se aprecian las distintas trayectorias registradas respecto al fondo de estrellas dependiendo del lugar de observación.

Bólido cuya luminosidad supera a la de la Luna y espectro del mismo obtenido por otra cámara dotada de una red de difracción.



Se ha diseñado la estación con cinco cámaras de video apuntando en todas las direcciones y otra más de mayor campo que apunta al cenit. Con esta configuración se cubre todo el cielo con una escala de placa menor que 10 arcmin/pixel suficiente para realizar astrometría de precisión adecuada en las trayectorias de los meteoros.



El campo cubierto por las cámaras nocturnas se patrulla de día con cámaras en color de menor sensibilidad. Se emplean cámaras de alta sensibilidad de la marca WATEC y objetivos Tamron y Fujinon. Las cámaras se protegen mediante carcasas Pelco.

La señal de cada una de las cámaras, digitalizada mediante una capturadora de video, se analiza en un computador en tiempo real usando UFOCapture (© Sonotaco) que almacena sólo los clips de video de cada detección.

Los seis PCs están unidos en red con un servidor conectado a internet que permite controlar el sistema en modo remoto.

Sensor de lluvia

El sistema está automatizado mediante un interruptor crepuscular de forma que las cámaras nocturnas se apagan al amanecer dando paso a las cámaras diurnas.

Un sensor apaga las cámaras cuando llueve evitando falsas detecciones originadas por gotas en las ventanas de las carcasas.

ASTMON - UCM

El observatorio UCM dispone además de una cámara CCD all-sky con rueda de filtros y objetivo ojo de pez. Aunque su propósito principal es medir el brillo de fondo de cielo y determinar las constantes fotométricas a lo largo de cada noche, sirve de complemento ideal a la estación de detección de bólidos al suministrar y almacenar imágenes calibradas de todo el cielo cada minuto.

AstMon (AllSky Transmision MONitor) proporciona imágenes en las bandas del sistema de Johnson cada minuto así como mapas de extinción y brillo de fondo de cielo calibrados mediante la medida de las estrellas visibles en ese momento.