

IMC 2010, Armagh
16-19 September



Setting a Fireball Detection Station at UCM Observatory: techniques and challenges

SPMN node at Universidad Complutense de Madrid
(Observatorio UCM)



- Jaime Zamorano
- **Francisco Ocaña**
- Alejandro Sánchez de Miguel
- Jaime Izquierdo
- Elena Manjavacas

OUTLINE of PRESENTATION:

- Background
- First attempts and prototype
- Fireball Detection Station at UCM
 - Design
 - Hardware
 - Sky coverage
 - Nighttime and daytime monitoring

Funded by Ministerio de Ciencia e Innovación

AYA2009-06330-E/AYA



People involved

Name	Profesor Universi dad	AAM member	ASAAF- UCM member	Physi cs stude	PhD stude nt
Jaime					
(Jesús					
Jaime					
Alejandro					
Francisco					
Elena					

Manjavacas

- Depto. de Astrofísica y CC. de la Atmósfera, Universidad Complutense
- Asociación de Astrónomos Aficionados de la UCM (ASAAF-UCM)
- Agrupación Astronómica de Madrid (AAM)

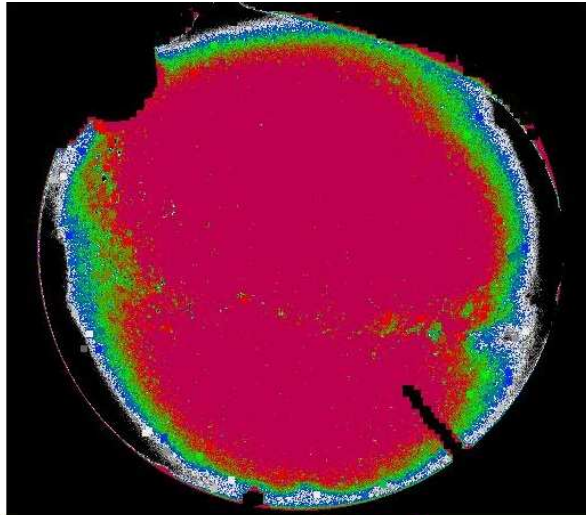
Astronomical quality of night sky - Light pollution - Meteors and Fireballs

Trainee projects for undergraduate students (*Trabajos académicamente dirigidos*)

2009-2010	Estación de videodetección de bólidos Mapa de contaminación lumínica en la UCM Mapa de brillo de fondo de cielo en Madrid	Elena Manjavacas Isabel Rodríguez & Roque Ruiz Berenice Pila Díez
2008-2009	Mapa de contaminación lumínica en la UCM Astronomía con cámaras de campo amplio	Pablo Cepero Rafael Ponce
2007-2008	Monitor de fondo de cielo en la UCM Astronomía con WebCam	Lucía García Guadalupe Sáez
2006-2007	Monitor de fondo de cielo en la UCM	Bogdana Kozlovska
2005-2006	Astronomía con WebCam	Pablo Marcos
2004-2005	Astronomía con WebCam Constantes fotométricas del observatorio de la UCM	Alejandro Sánchez Ángel Ruiz
2000-2001	Constantes fotométricas del observatorio de la UCM Brillo del fondo de cielo en la UCM	Francisco J. Sánchez Luis Alejandro Ramírez



Extinction and All-Sky Brightness maps with ASTMON <http://astro-itec.com/>



19.5 20 20.5 21 21.5 22

Filtro V(Mag/arcsec2)



HighCut: 494 Zoom 4x

Temp. Control: 363 183 153.3 30C 50C

Camera Control: Exposure Abort Light Dark

Exp. Time: 5.0 Time Left:

Cooler: On Off Johnson B Johnson V

Shutter: On Off Johnson I Clear

Main Sequence: Start Pause Cancel

LowCut: -15 Results: UniversalTime 18:03:59 SiderealTime 23:23:53

Exctinction S-B (Zenith): Johnson B: Johnson V: Johnson I:

Setup Exit

Total Flux is: 5578.4
Total Flux is: 4882.1
Total Flux is: 4750.3
Total Flux is: 4613.0
Total Flux is: 4983.0
Total Flux is: 3326.7
Total Flux is: 3734.7
Total Flux is: 3326.7

Jaime Izquierdo & Francisco Ocaña are SPMN collaborators since 2001



Orbital Elements of 2004 Perseid Meteoroids Perturbed by Jupiter.

Trigo-Rodríguez et al. EM&P 97 (2005)

Jaime Izquierdo & Jaime Zamorano

Field work for astrometric calibration of visual observations and pictures.



Puerto Lápice eucrite fall: Strewn field, physical description, probable fireball trajectory, and orbit.

Trigo-Rodríguez et al. M&PS. 2007





Amateur astronomers and students
8 fragments, ~50g out of ~500g
40% of the ones recovered for the science!



Low resolution all-sky cameras

First digital reflex cameras

Alejandro Sánchez & Jaime Izquierdo

2007: 17 nights, 34 fireballs
During major showers peaks



Kappa Cygnids 2007

Jenniskens P. et al. CBET 1055

2008/07 Our first CCTV camera

2008/07 – 2008/12: 81 fireballs

2008/12/01 First SPMN-UCM camera in double station with Toledo (UCLM)



METEOR AND FIREBALL STATION AT UCM



SW camera (since 2008/07)
Double station with Toledo UCLM

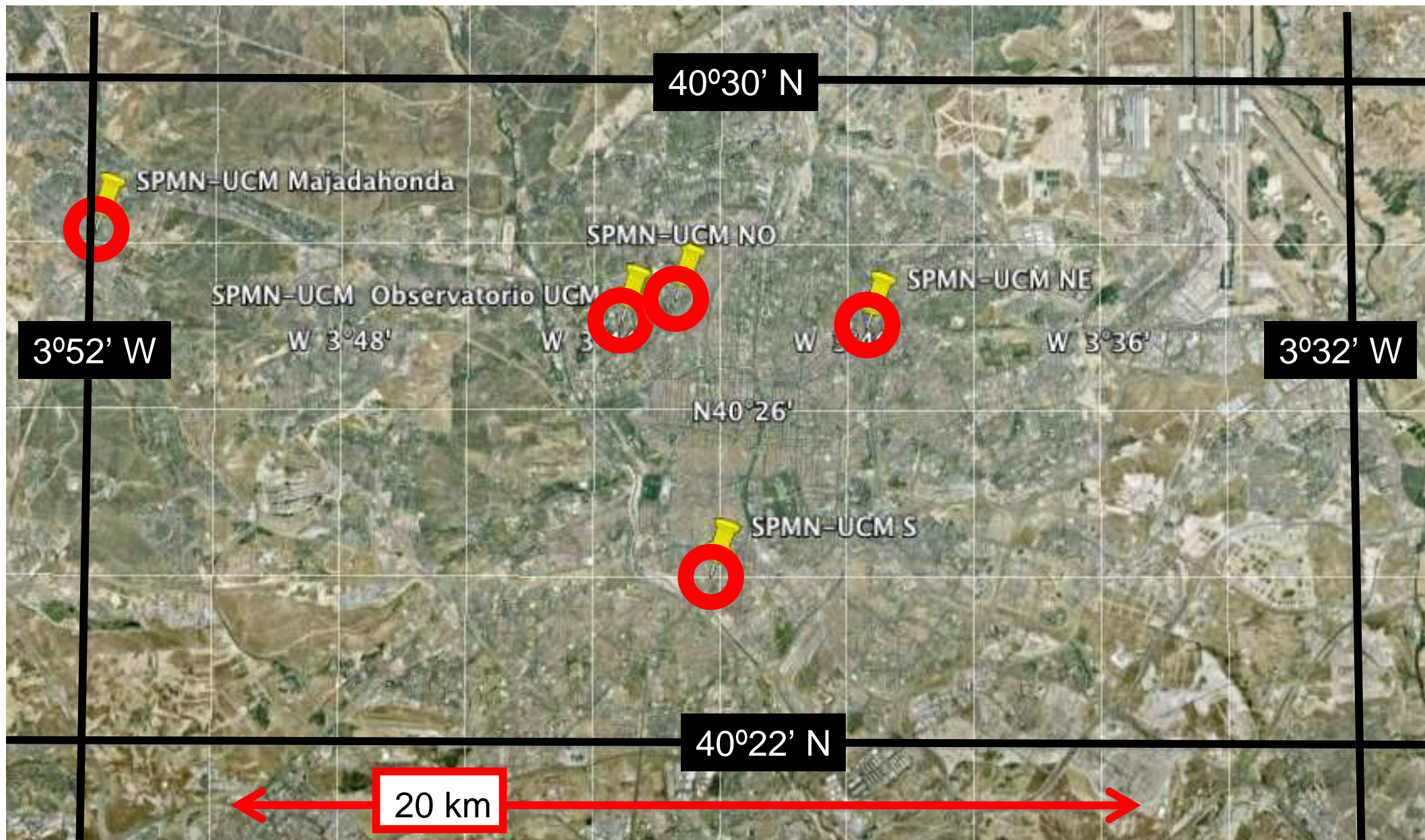


UCM Observatory at Physics building



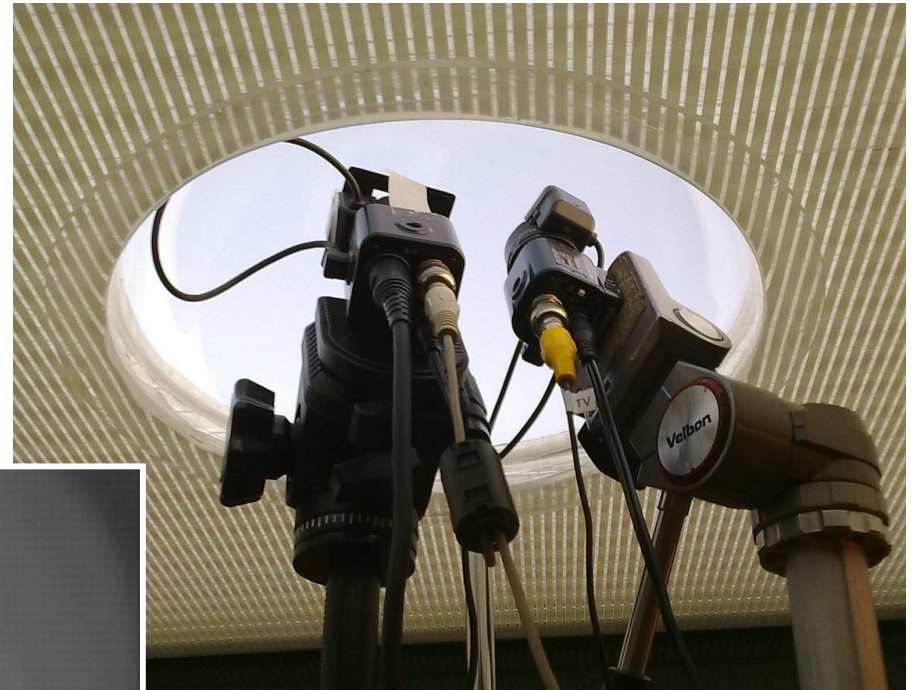
MADRID

MORE CAMERAS OPERATED BY UCM

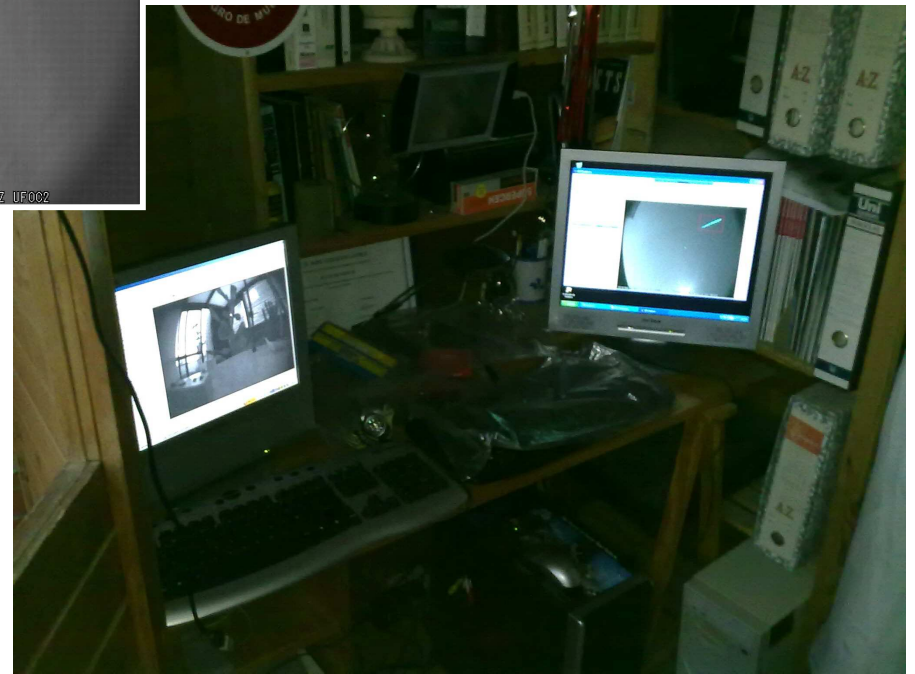


MADRID

MORE CAMERAS OPERATED BY UCM



2010/05/10 23:45:02.2 UT 0036 TH20 SPMN,UCM, Madrid J17 UF002



Madrid NE 40° 27' 01,4" N 003° 39' 36,2" W
Operated by Jaime Izquierdo

MADRID

MORE CAMERAS OPERATED BY UCM



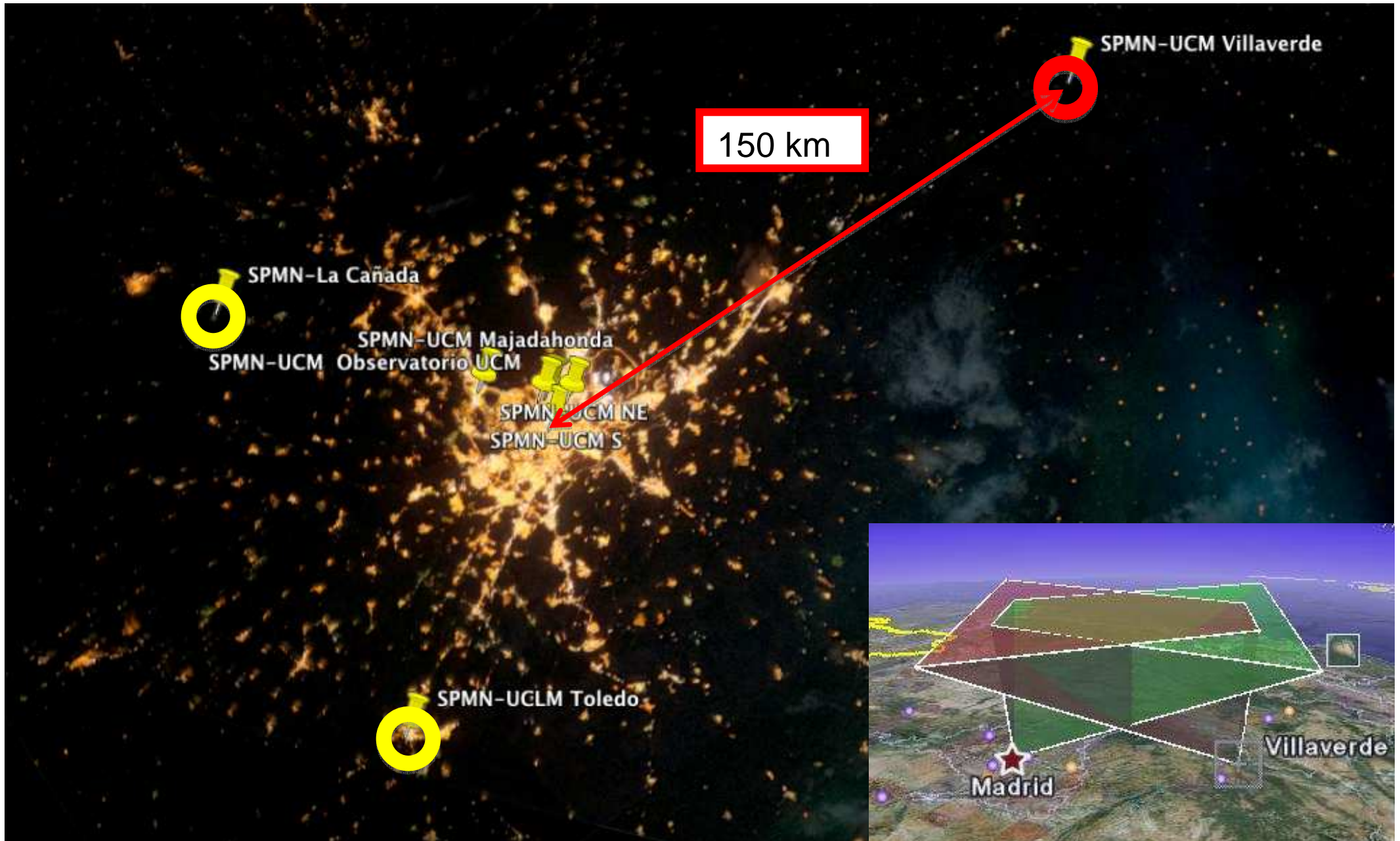
Madrid NO
40° 27' 18,6" N 003° 42'
42,4" W
(Jaime Zamorano)



Majadahonda
40° 28' 08,10" N 003°
51' 48,4"W
(Alejandro Sánchez)

Madrid S
40° 23' 59,7" N 003° 42' 09,0" W
(Francisco Ocaña)

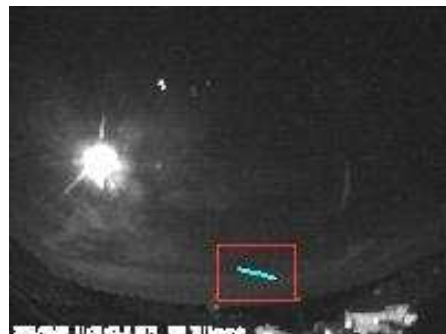
SPMN-UCM AT VILLAVERDE DEL DUCADO (GU)



Mosaic of pictures taken by astronaut Soichi Noguchi onboard ISS

Villaverde del Ducado

MORE CAMERAS OPERATED BY UCM



SPMN 020909
"Montilla" fireball
(420 km away)



Villaverde del Ducado (Guadalajara)

41° 00' 03,81" N 002° 29' 28,64" W

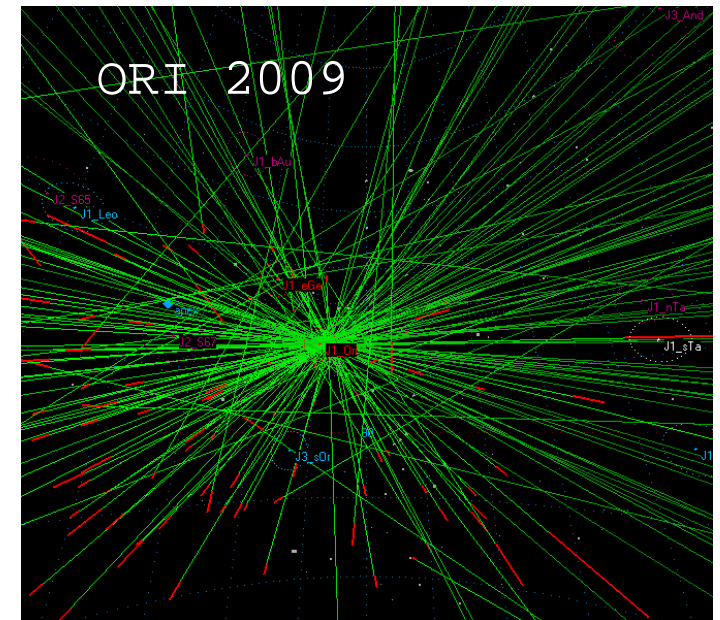
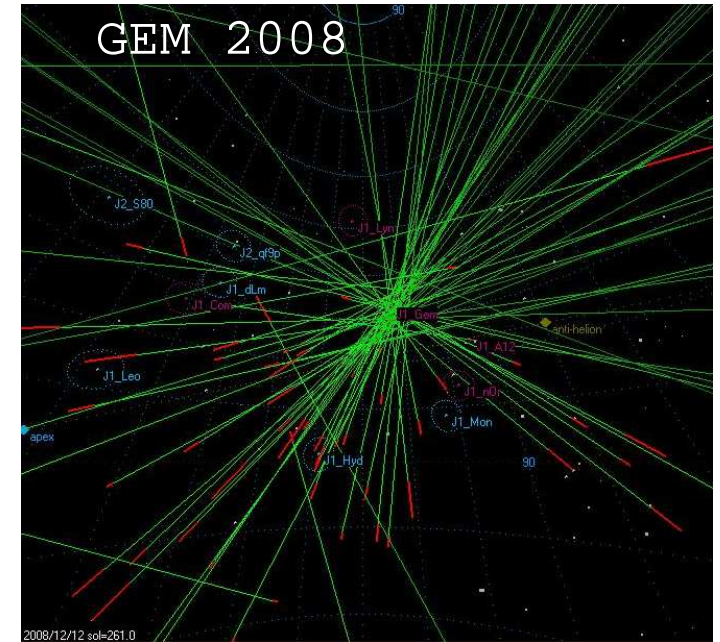
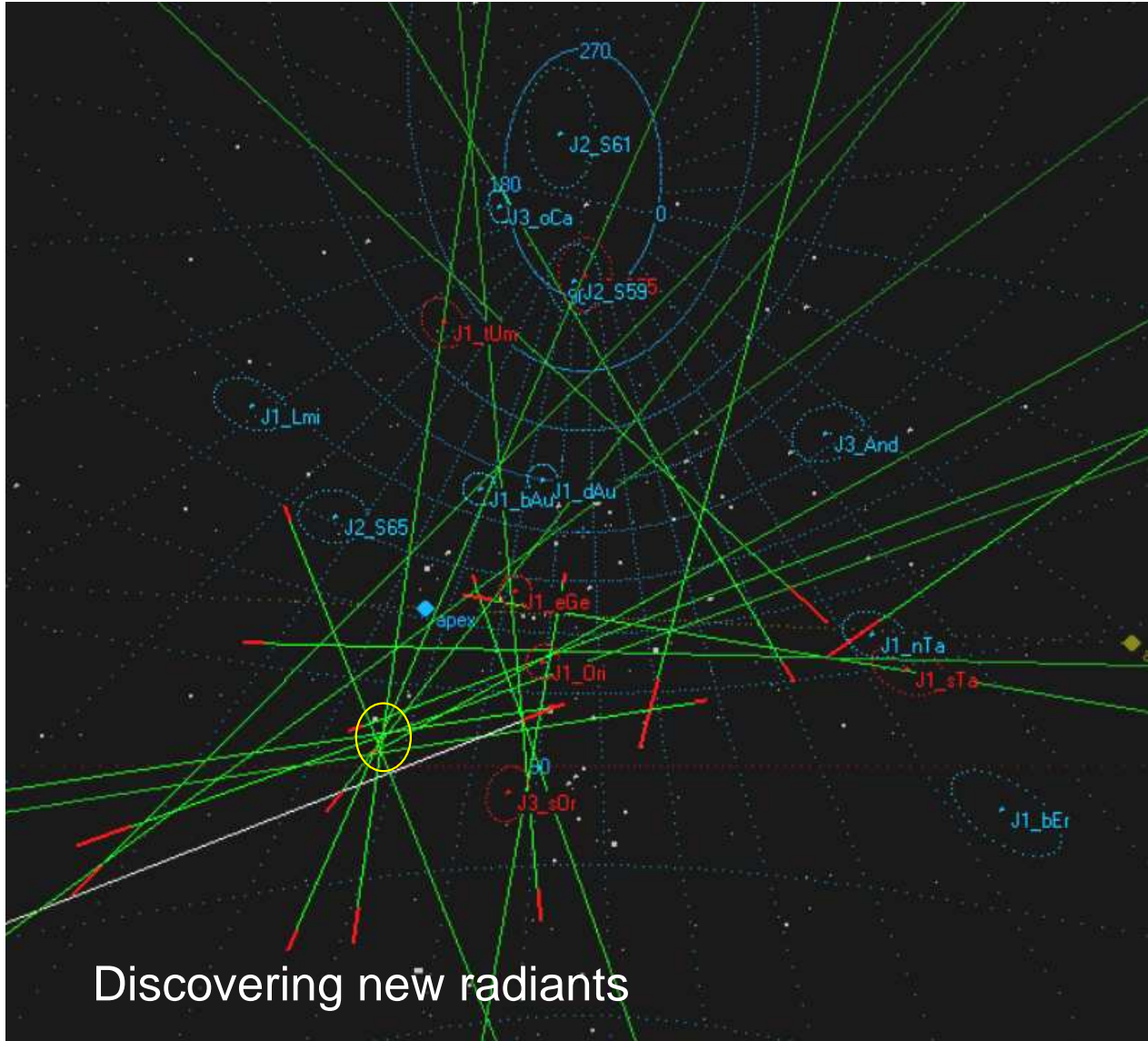
Operated by Jaime Zamorano



Aimed SW: double station
with some Madrid Cameras

One of them with a grating

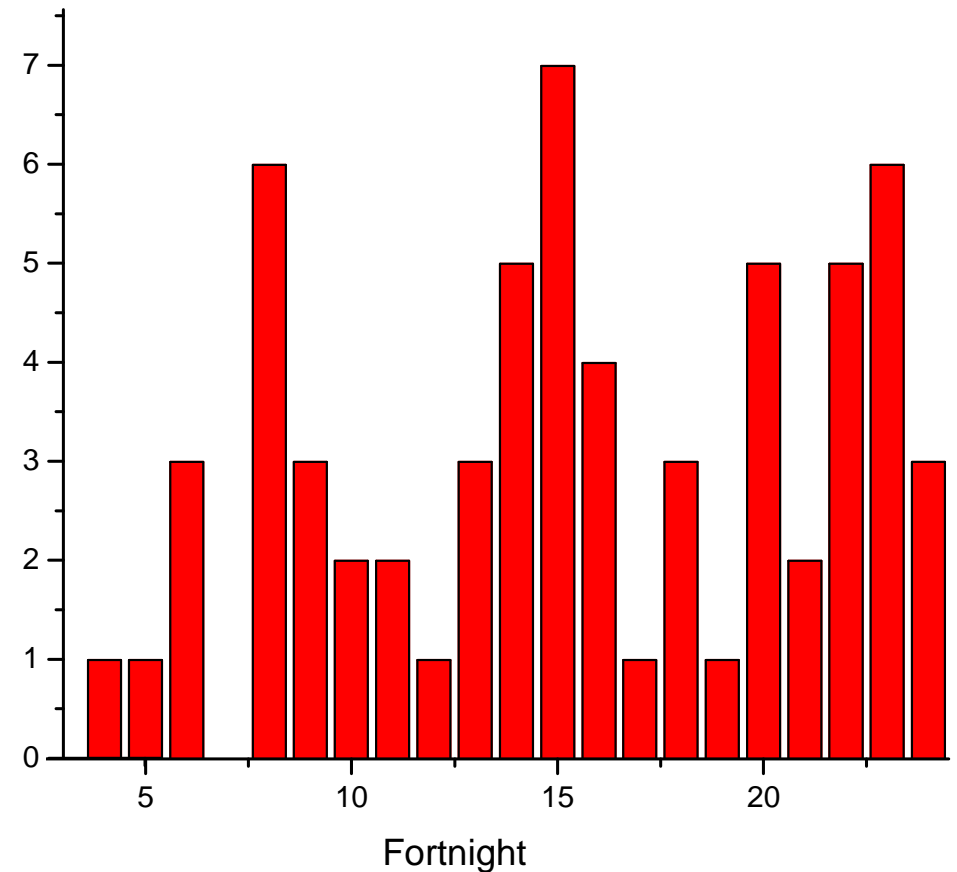
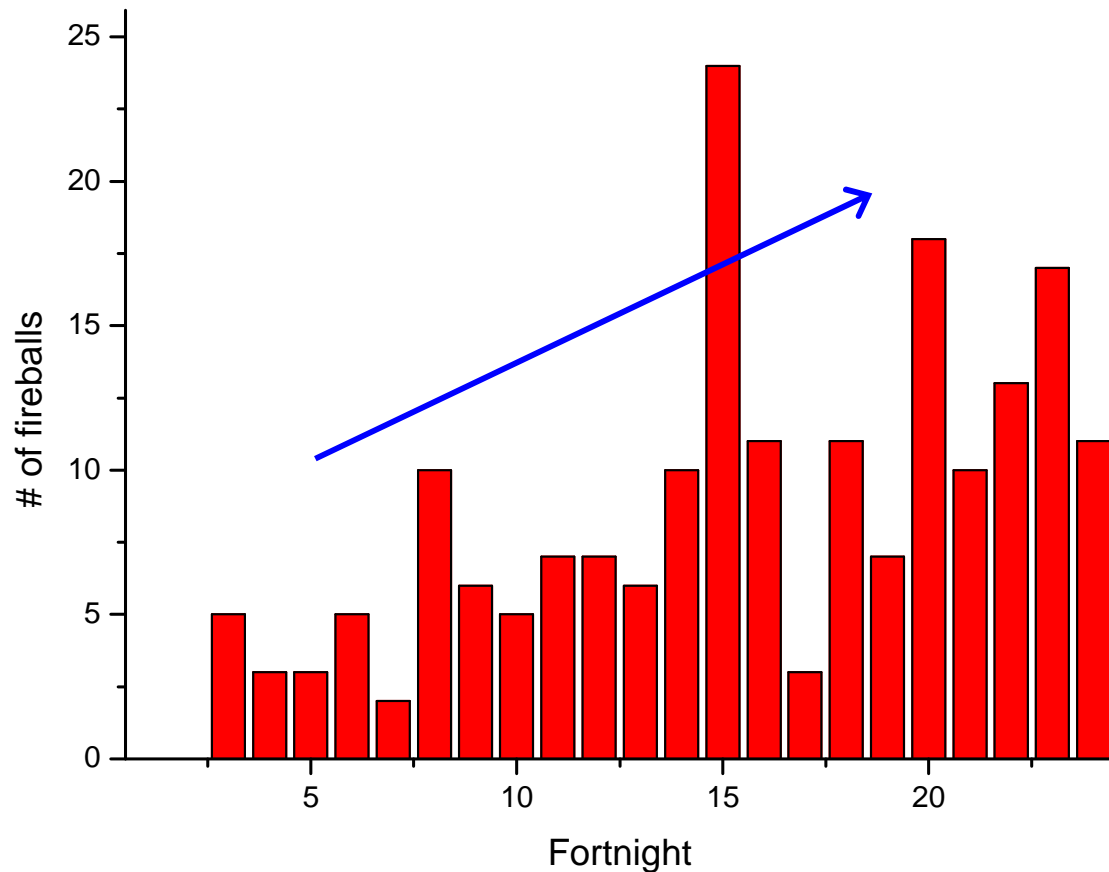
Radiant astrometric determination



Continuous monitoring 192
fireballs
(63 with the SPMN_UCM#01
camera)

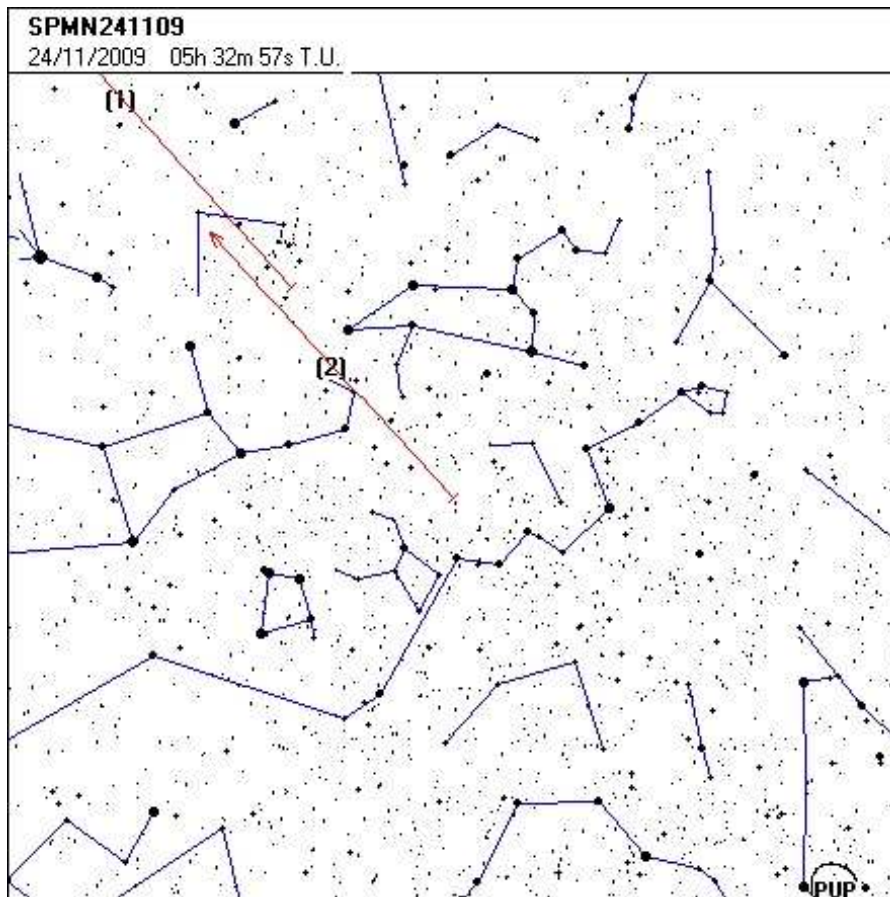
Fireball rates recorded by all UCM cameras

Idem by SPMN-UCM#01



DOUBLE STATION WITH SPMN TOLEDO RESULTS

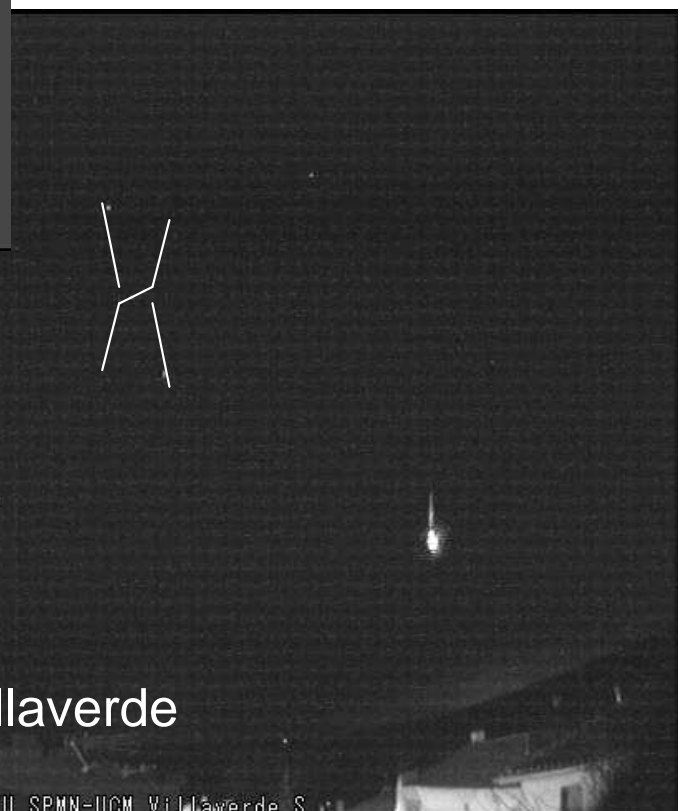
SPMN-UCM#01 (high spatial resolution)
double station with SPMN-UCLM Toledo
operated by Prof. Jacinto Alonso Azcárate



*Large meteoroids on minor cometary streams
LPSC 2010. Moreno-Ventas et al.*



DOUBLE STATION WITH SPMN LA CAÑADA RESULTS



>300 FIREBALLS RECORDED

RESULTS

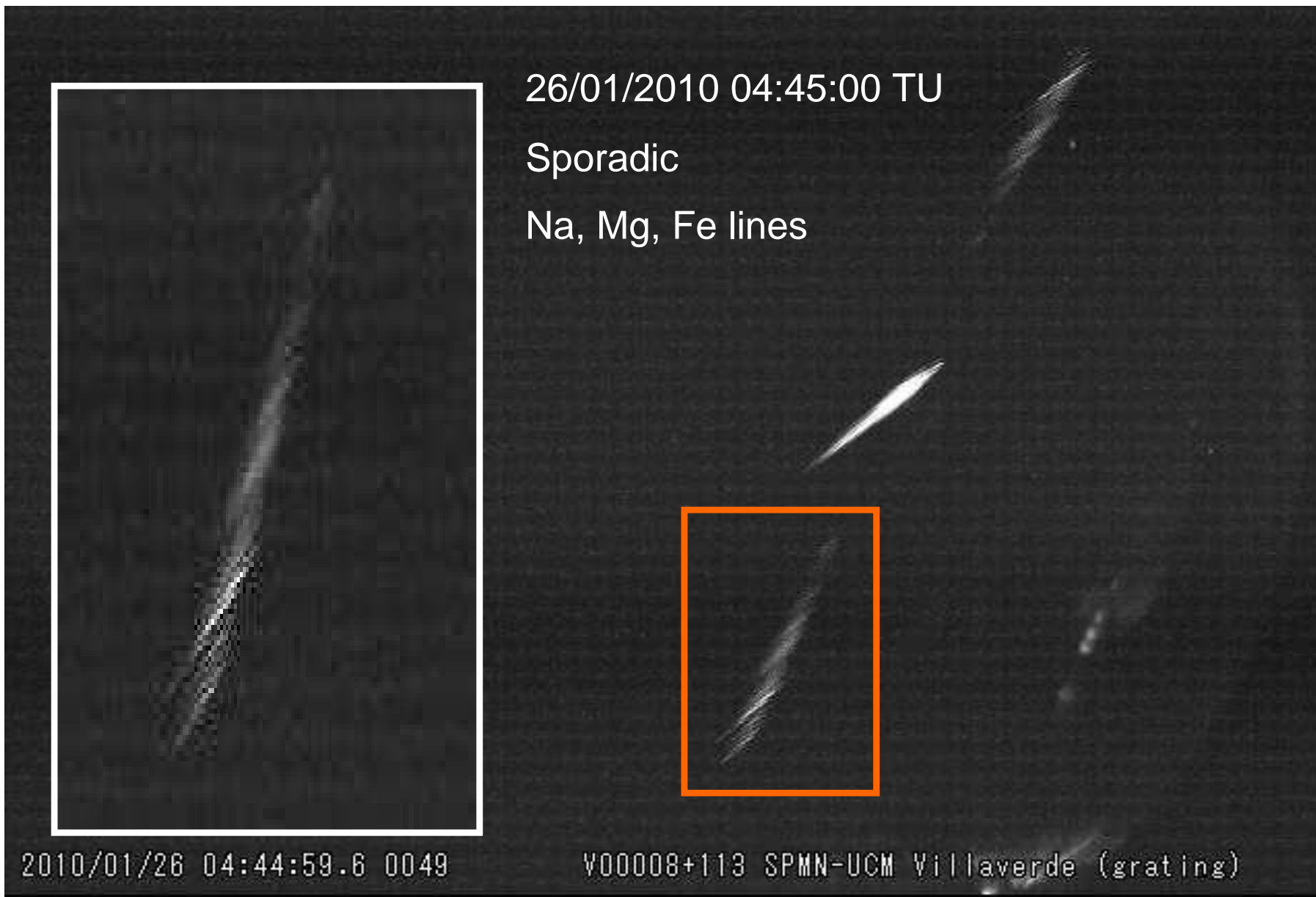


>300 FIREBALLS RECORDED

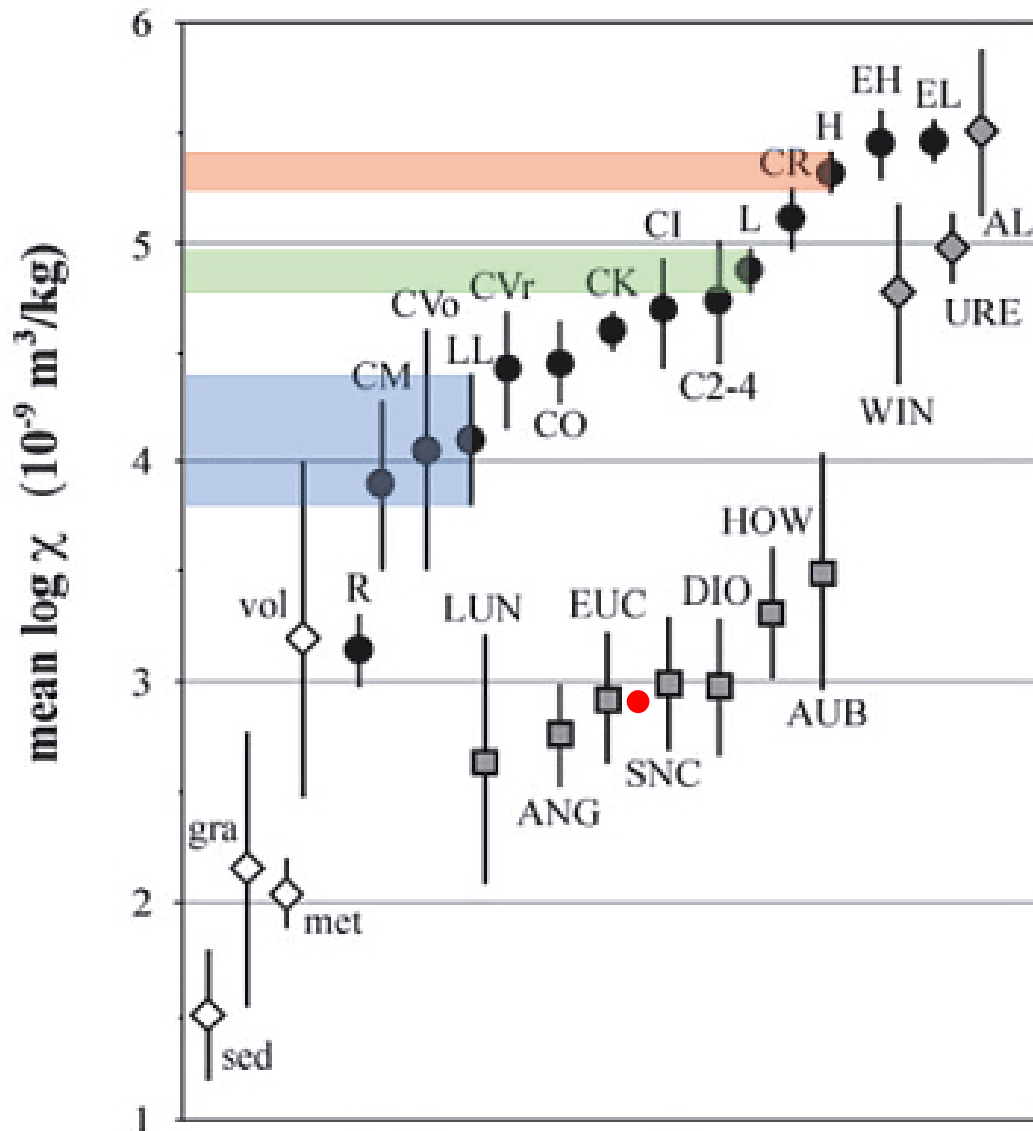
RESULTS



SPMN-UCM All-Sky Camera @ Villaverde del Ducado (Guadalajara)
transmission grating 750 tr/mm



Puerto Lápice magnetic susceptibility χ measure



METEORITE SEARCHING

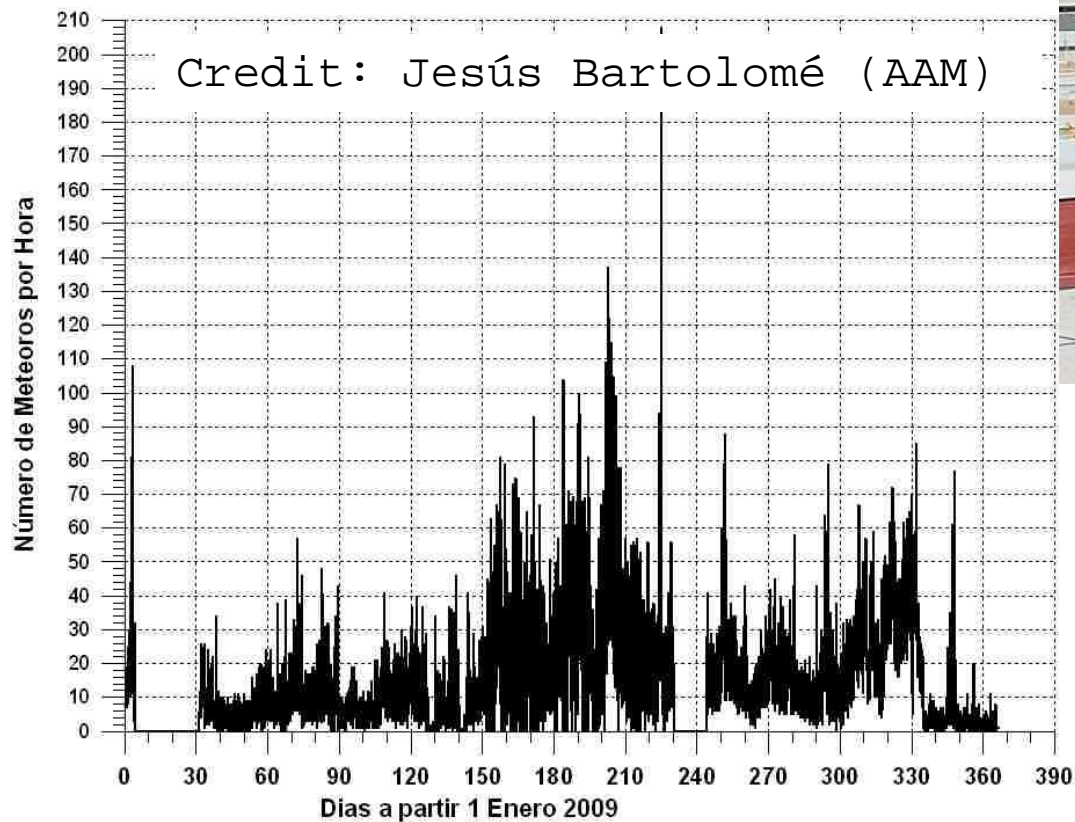
RESULTS



Monitoring meteor activity with forward scattering

Strong echoes from big fireballs.

Physics student Rafael Campillos



SPE 2008/09/09 Outburst detected by radio techniques (daytime at Spain)

Fireball Detection Station

- Objectives:
 - All sky coverage
 - Astrometric accuracy < 8 arcmin
 - Day and night monitoring
 - Automatic
- Design
- Current Status

Funded by Ministerio de Ciencia e Innovación

AYA2009-06330-E/AYA



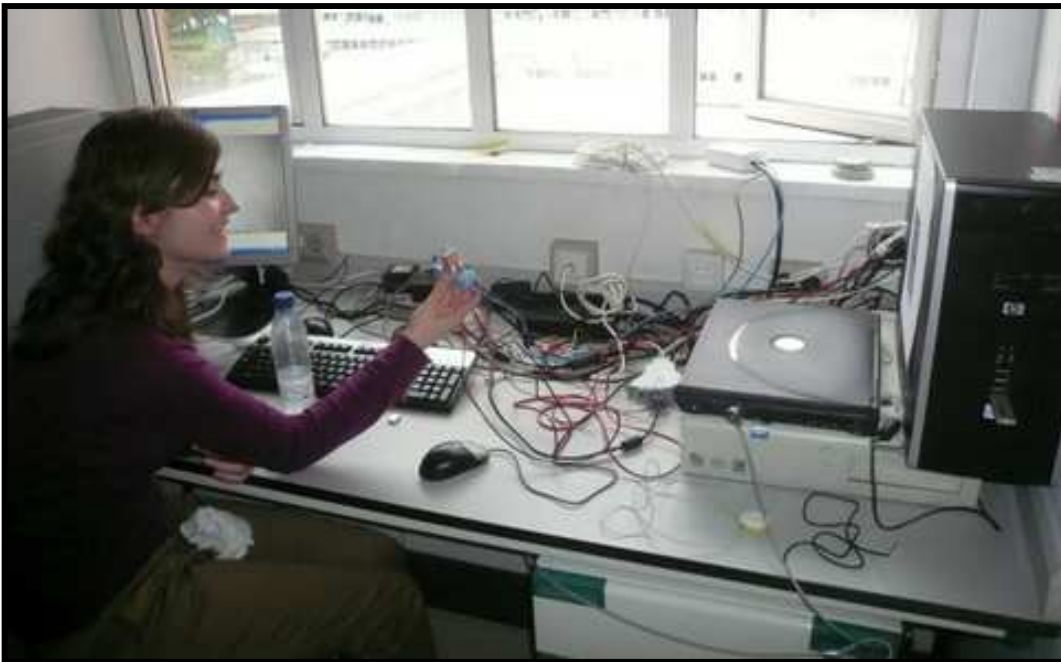
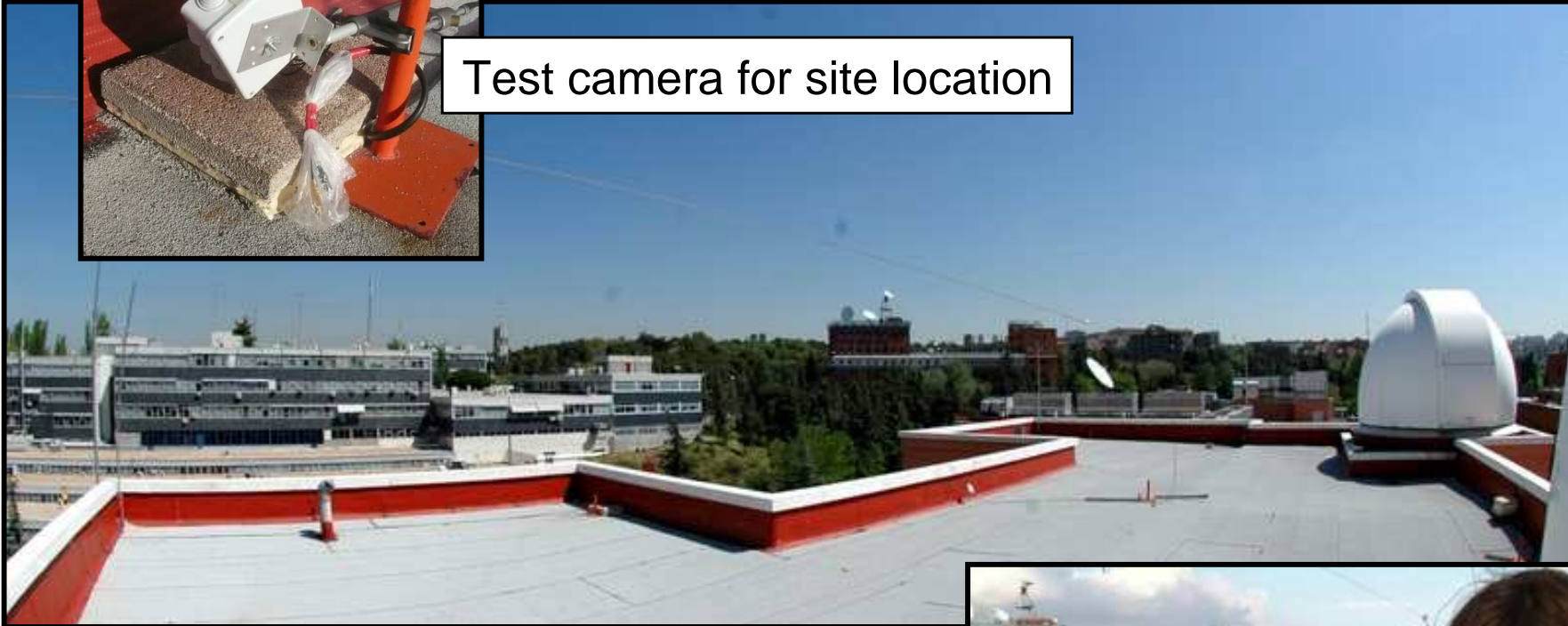
GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

LEOR AND FIREBALL STATION AT UCM



Test camera for site location



HARDWARE

CAMERAS



**Waterc 902H2
Ultimate**



Samsung SCC-B1331P

LENSES

- FoV 72x54°
- Varifocal



Tamron 12VG412ASIRS

FRAMEGRABBERS



Conceptronic

WIRES



RCA

CASING AND SOFTWARE

CASES



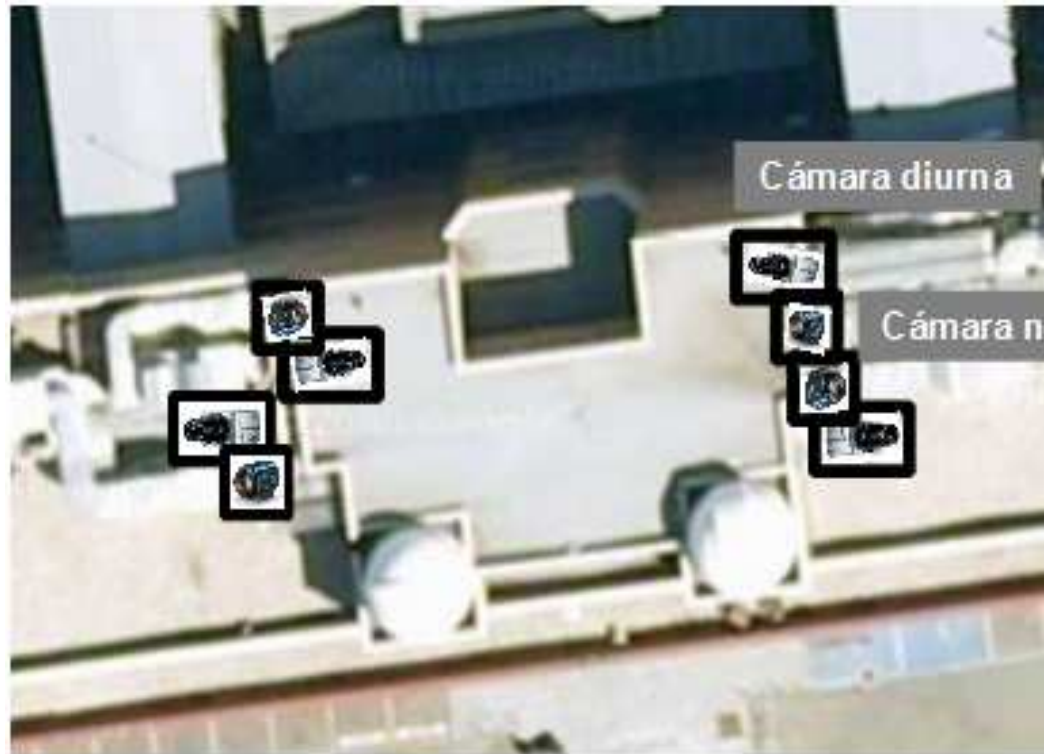
Case by Pelco

SOFTWARE:
UFOCapture

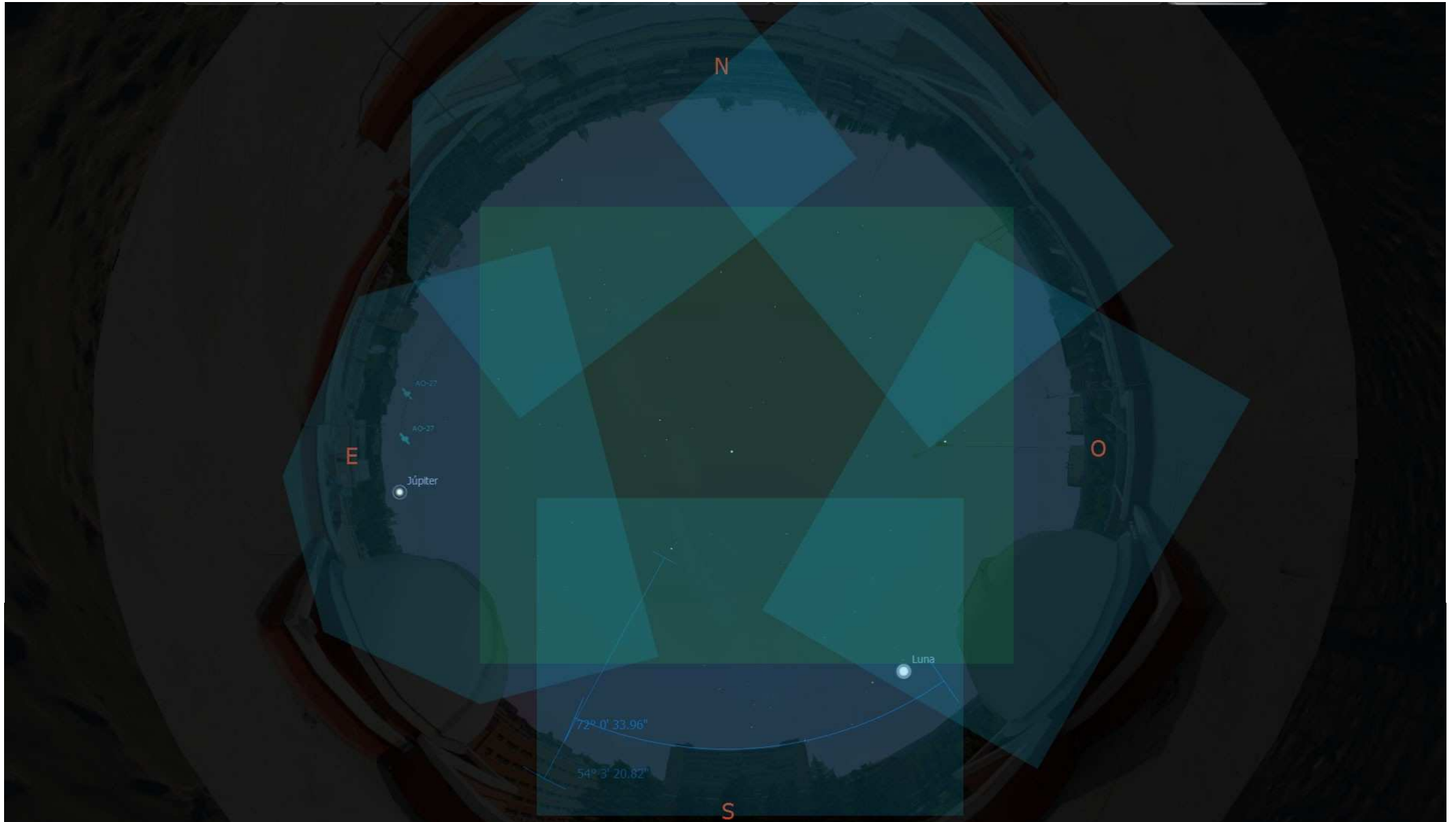


- › Versatility.
- › UFOAnalyzer for measuring
- › Easy to use + Windows.

DESIGN



SKY COVERAGE



Cuadrícula Azimutal [Z]

Tierra, Las Rozas de Madrid, 709m

FOV 202° 45 FPS

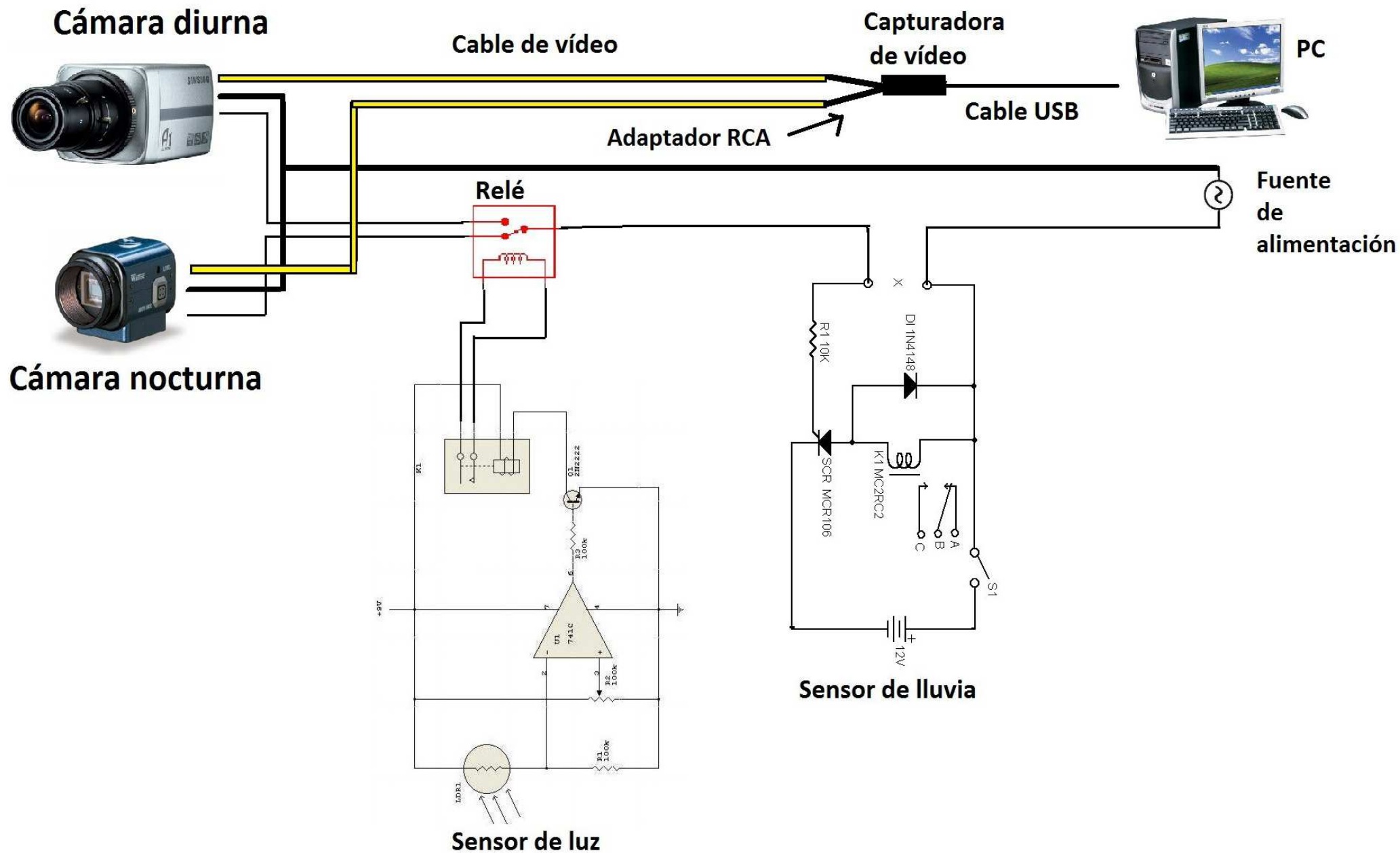
2010-06-24 02:55:03

Tierra, Las Rozas de Madrid, 709m

FOV 202° 47 FPS

2010-06-24 02:54:17

NIGHT AND DAYTIME OBSERVING



CURRENT STATUS



Guided Tours
UCM observatory
120 persons/week
during IYA2009



Webpage @ GUAIX site

GUAIX Integración de Estrategias Astrofísicas and Astronómicas de Investigación

Detección de bólidos en la UCM

Tagged: [General](#) [Web page](#) [bólidos](#)

Seguimiento de Bólidos desde el observatorio UCM

El Grupo de Observación de Bólidos y Meteoros de la Universidad Complutense de Madrid (GUBO) forma parte de la [Red de Investigación de Bólidos y Meteoritos \(SPMN\)](#).

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 o ojo de pez y detectores CCD sencillos o cámaras web modificadas que permitan la integración y, más recientemente, sistemas de vídeo.

Una aplicación inmediata de estas cámaras es la detección de bólidos. El Observatorio UCM es uno de los nodos de la red SPMN que es un proyecto de investigación interdisciplinar que busca fomentar el estudio de la materia interplanetaria en España.

La SPMN está instalando por todo el país cámaras de detección de meteoros y de las denominadas bolas de fuego con la finalidad de estudiar el origen en el Sistema Solar de las rocas que producen tales fenómenos luminosos. Por definición, aquellas estrellas fugaces que poseen un brillo similar o superior al planeta Venus (el astro más brillante del firmamento) 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 astrofísicamente valioso. De hecho, los más brillantes anuncian la caída de meteoritos que nos informan de los procesos de formación de asteroides, cometas y planetas. El registro de estos bólidos desde varias estaciones permitirá reconstruir las trayectorias de estos objetos y deducir de ellas los lugares de caída de meteoritos; además, medida 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. Fruto de la dedicación de nuestros investigadores, la Red Española de Investigación sobre Bólidos y Meteoritos es la primera en todo el Mundo que ha podido recuperar dos meteoritos en tres años.

La estación de videodetección de la UCM se encuentra situada en la terraza de la Facultad de CC. Físicas, en la Ciudad Universitaria de Madrid y forma parte del Observatorio UCM.

