

La Red de Detección de Bólidos y Meteoros de la Universidad de Málaga y de la Sociedad Malagueña de Astronomía

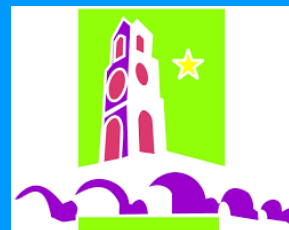


UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Ponente:
José Manuel Núñez



VII Jornadas Andaluzas de Astronomía
(Piconcillo, Fuente Obejuna Córdoba)
27-29 de septiembre del 2019



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Las estaciones



Jaime Zamorano
(UCM)

Josep Lluís
Salto (SMA)

Valpuesta

Cal Maciarol

Villaverde

Astro
ARAs

Aras de Olmos

Madrid

Sierra de Fuentes

El Viso

Cosmolarium

Dehesa San Francisco

BOOTES-1

OAT

BOOTES-2

Golfo de Cádiz

Mar de Alborán



El instrumental

* Óptica. Ojos de pez, redes de difracción



El instrumental

* Óptica. Ojos de pez, redes de difracción

* Cámaras. CCD para fotografía y CMOS para vídeo

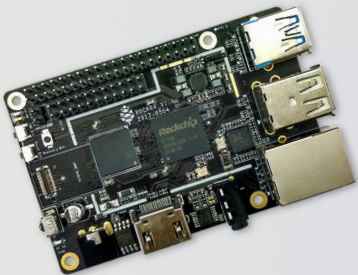
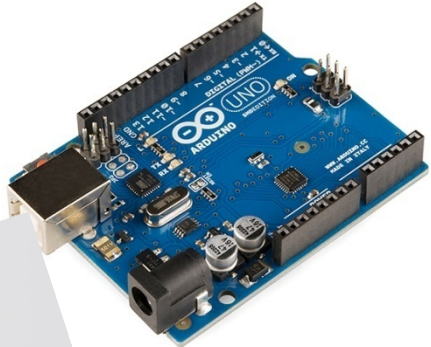


El instrumental

- * Óptica. Ojos de pez, redes de difracción

- * Cámaras. CCD para fotografía y CMOS para vídeo

- * Hardware informático.
Raspberry Pi 3-4, Rock64,
Arduino UNO



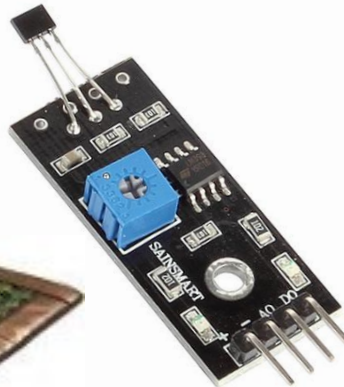
El instrumental

- * Óptica. Ojos de pez, redes de difracción

- * Cámaras. CCD para fotografía y CMOS para vídeo

- * Hardware informático. Raspberry Pi 3-4, Rock64, Arduino UNO

- * Elementos electrónicos. Sensores fotovoltaicos, de humedad/temperatura, magnéticos, resistencias calentadoras, ventiladores



El instrumental



* Óptica. Ojos de pez, redes de difracción

* Cámaras. CCD para fotografía y CMOS para vídeo

* Hardware informático. Raspberry Pi 3-4, Rock64, Arduino UNO

* Elementos electrónicos. Sensores fotovoltaicos, de humedad/temperatura, magnéticos, resistencias calentadoras, ventiladores

* Otros elementos. Cables, cúpulas, carcasas, tarjetas de memoria, discos duros externos

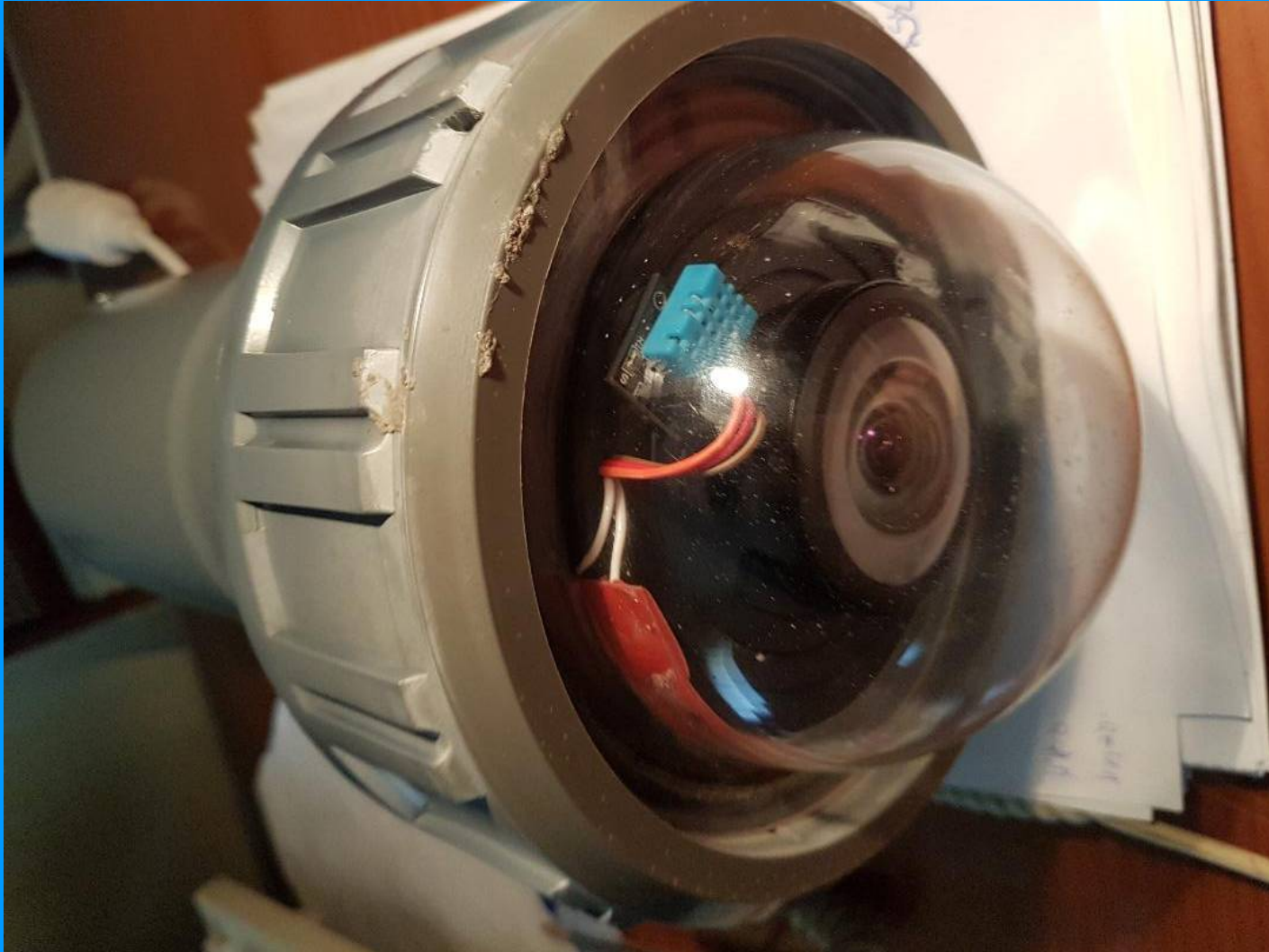
Último modelo de estación



Último modelo de estación



Último modelo de estación



El software

Soft de detección/depuración

- * Se activa cuando el Sol baja más de 10° bajo el horizonte.
- * Se comparan parejas de fotogramas.
- * Si son distintas a partir de un corte, se graba una secuencia de 40 fotogramas con marcas de tiempo.
- * Si la temperatura dista menos de 1°C del punto de rocío, se encienden ventilador y alfombrilla. Si supera los 35°C , solo ventilador.
- * Finaliza cuando el Sol sube por encima de los 10° bajo el horizonte.
- * Se resta una máscara de horizonte a los primeros tres fotogramas.
- * Si la detección se ha producido fuera de la máscara, se descarta el vídeo. (Suceso terrestre.)
- * Se comparan los 3 primeros fotogramas dos a dos. Si solo hay una diferencia, se descarta el vídeo. (Rayo cósmico, avión, relámpago.)
- * Los vídeos no descartados se suben a la nube de la SMA.

El software

Soft de detección/depuración



Aplicación de máscara de horizonte a una imagen

El software

Soft de detección/depuración



Vídeo desechado por rayo cósmico

El software

Soft de detección/depuración



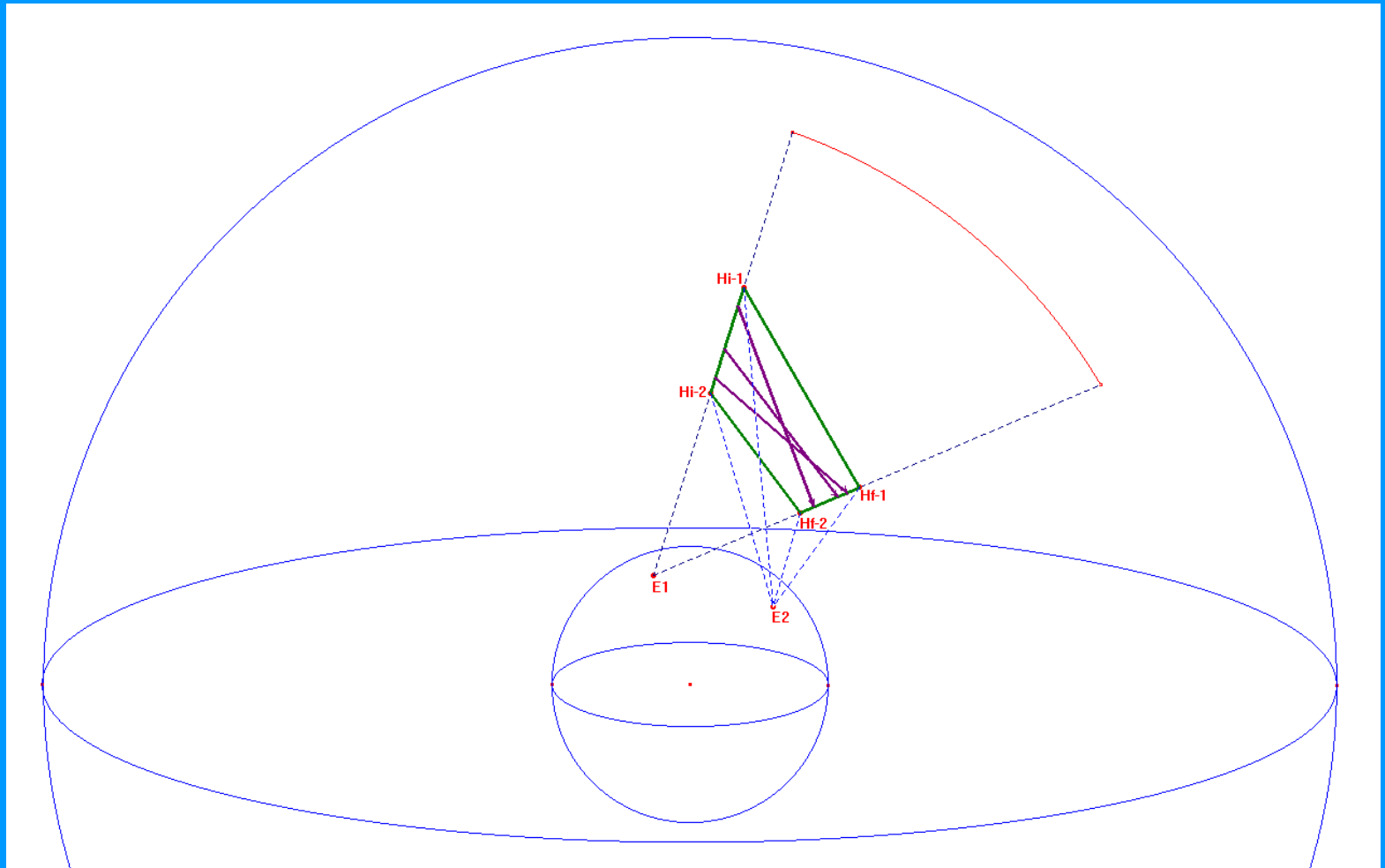
Vídeo desechado por avión



Detección que ha superado los expurgos

Software de procesamiento

* Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.



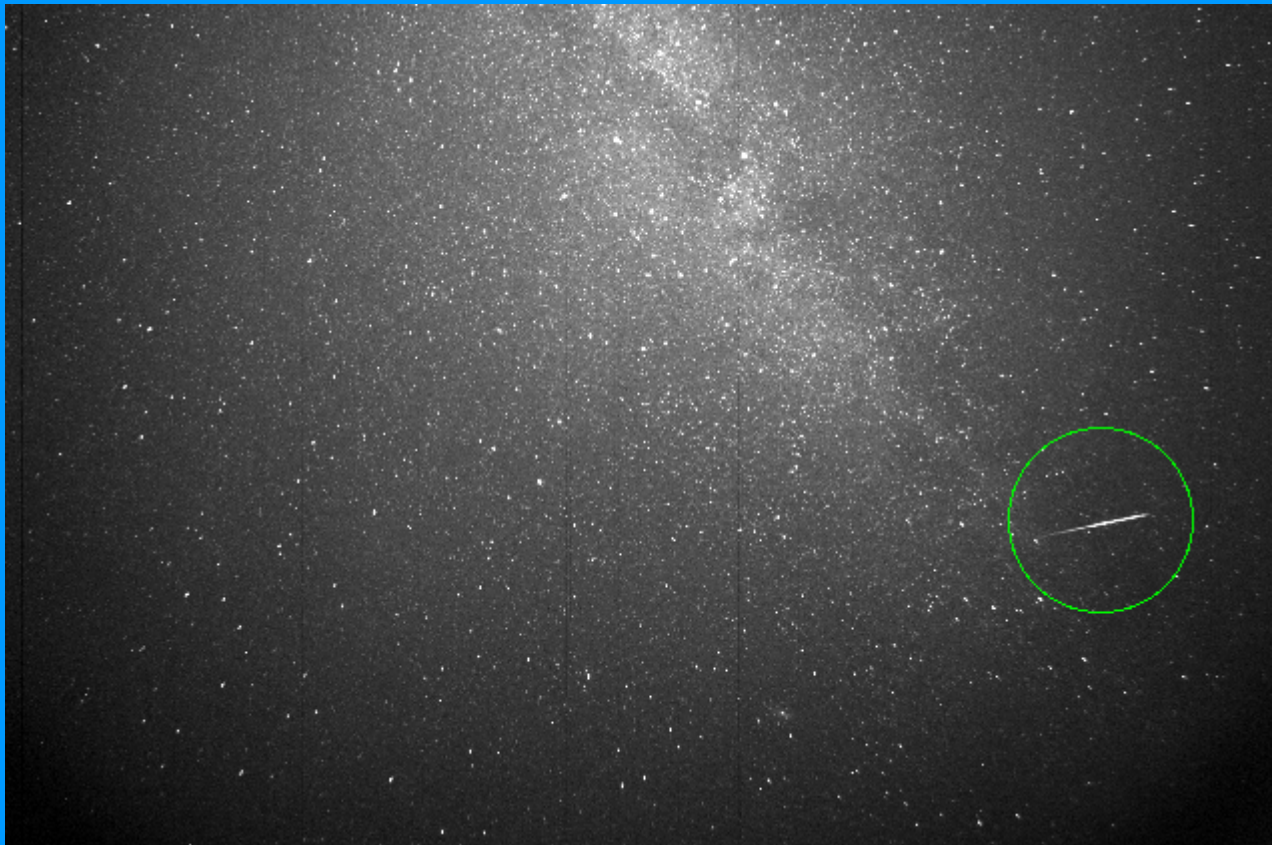
Software de procesado

* Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.



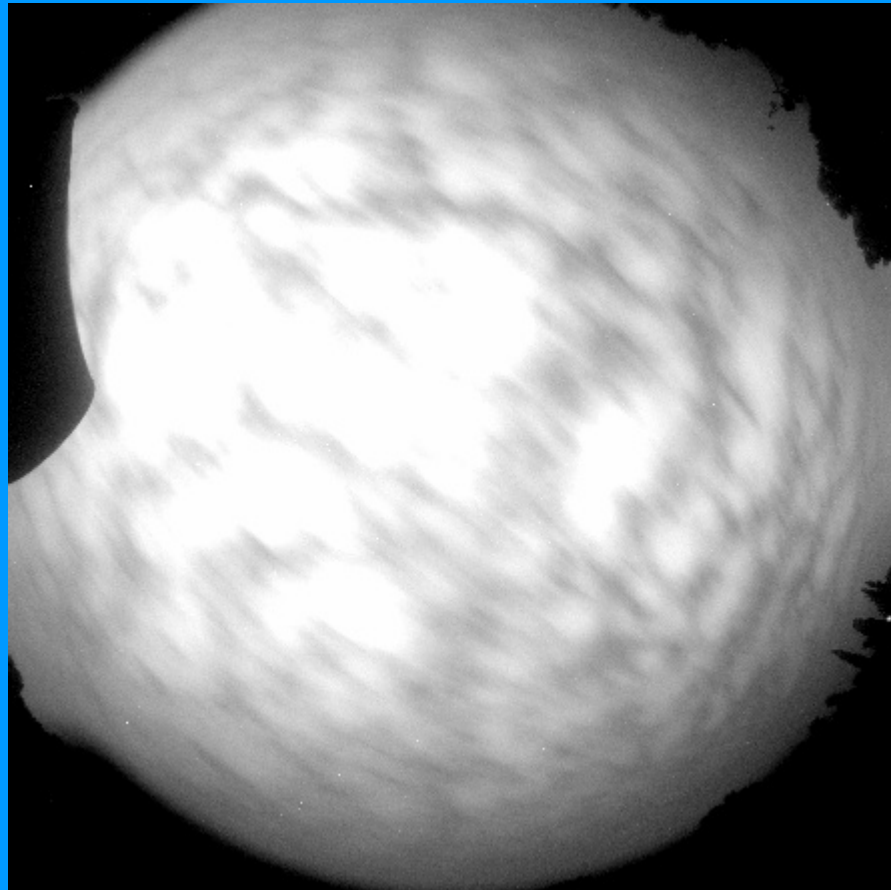
Software de procesamiento

* Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.



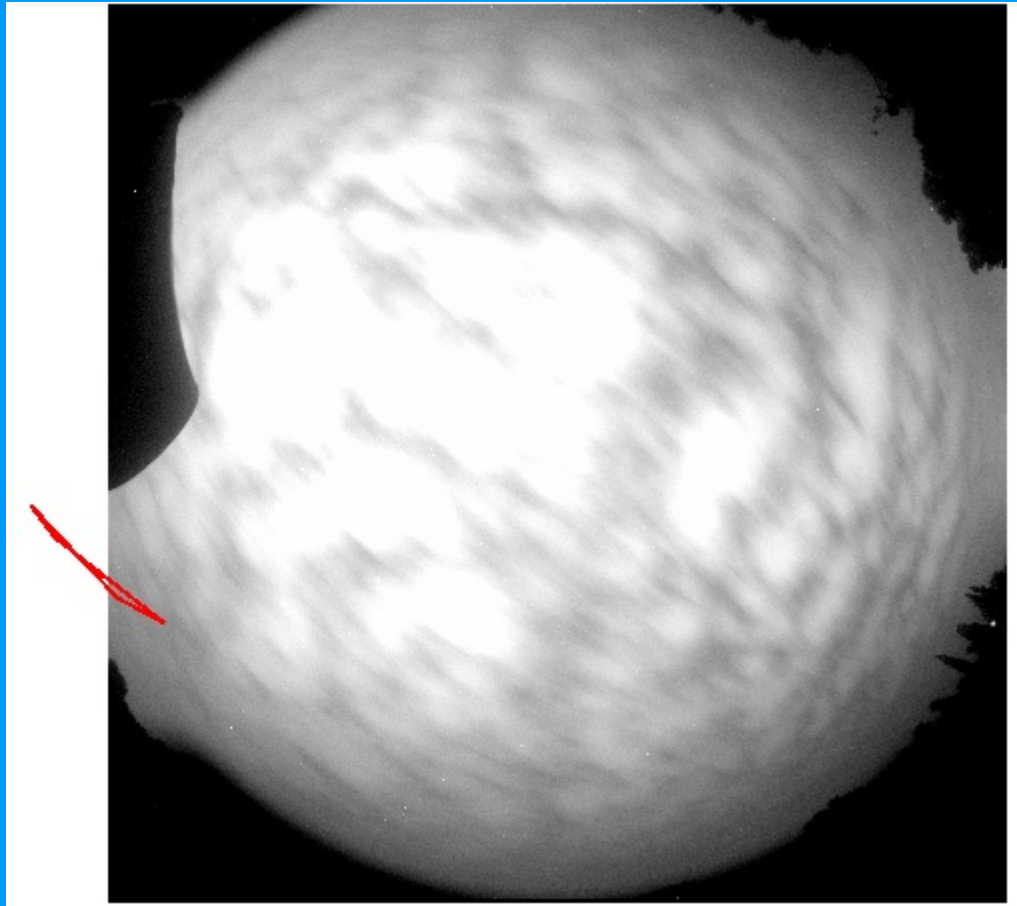
Software de procesado

* Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.



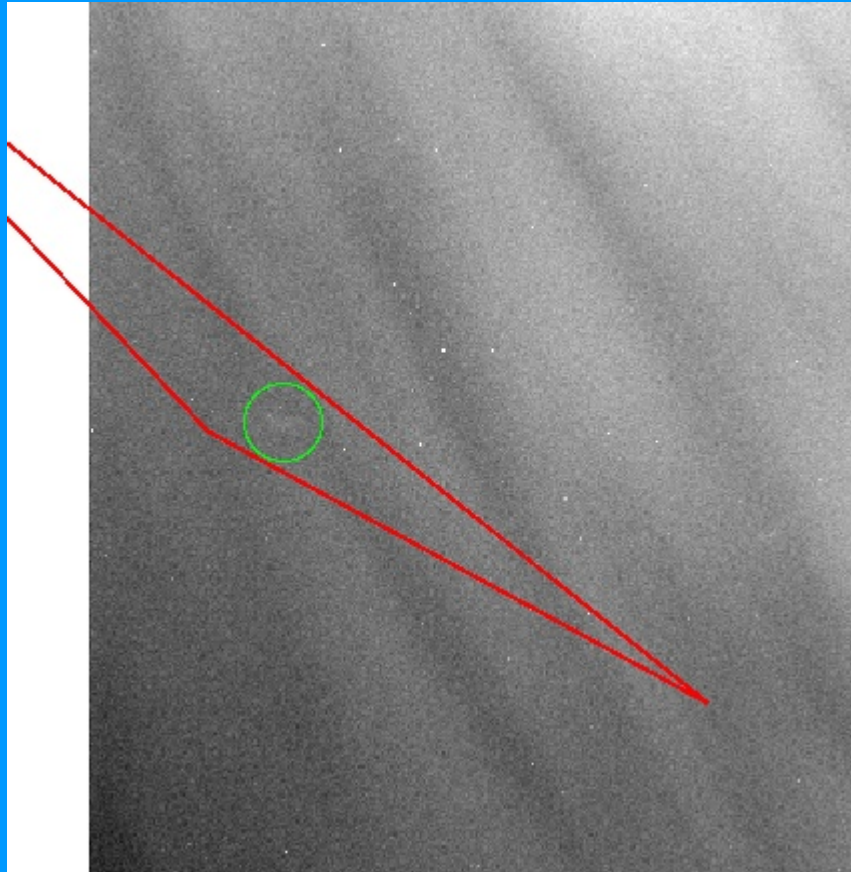
Software de procesamiento

* Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.



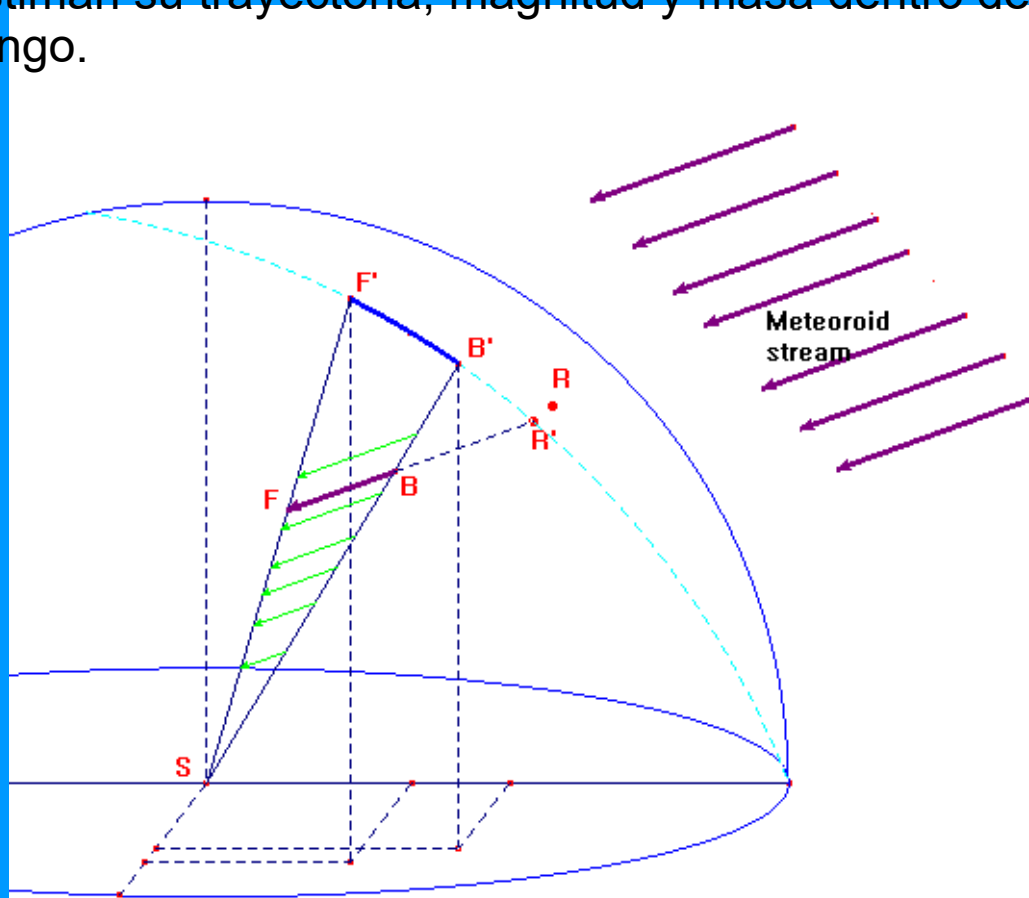
Software de procesamiento

* Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.



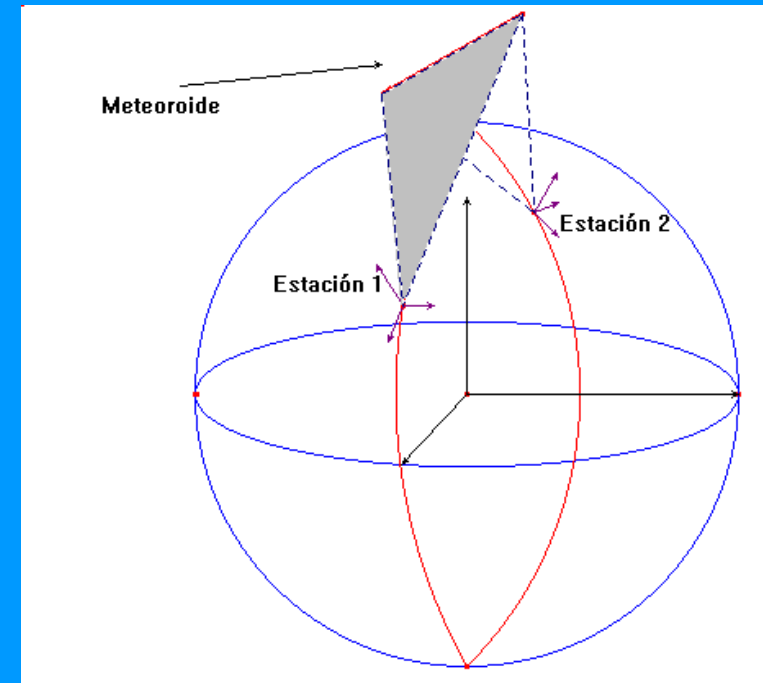
Software de procesamiento

- * Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.
- * Si solo se ha detectado con una estación, pero puede asociarse a una lluvia activa a la fecha, se estiman su trayectoria, magnitud y masa dentro de un rango.



Software de procesamiento

- * Si ha habido una detección positiva en una estación, se busca en las estaciones que tienen zona de exploración común.
- * Si solo se ha detectado con una estación, pero puede asociarse a una lluvia activa a la fecha, se estiman su trayectoria, magnitud y masa dentro de un rango.
- * Si se detecta con dos o más estaciones, se calcula su trayectoria atmosférica y radiante y, si al menos una de las estaciones era de vídeo, sus elementos orbitales, magnitud absoluta y masa fotométrica.



Un caso real. Bólido del 20190106



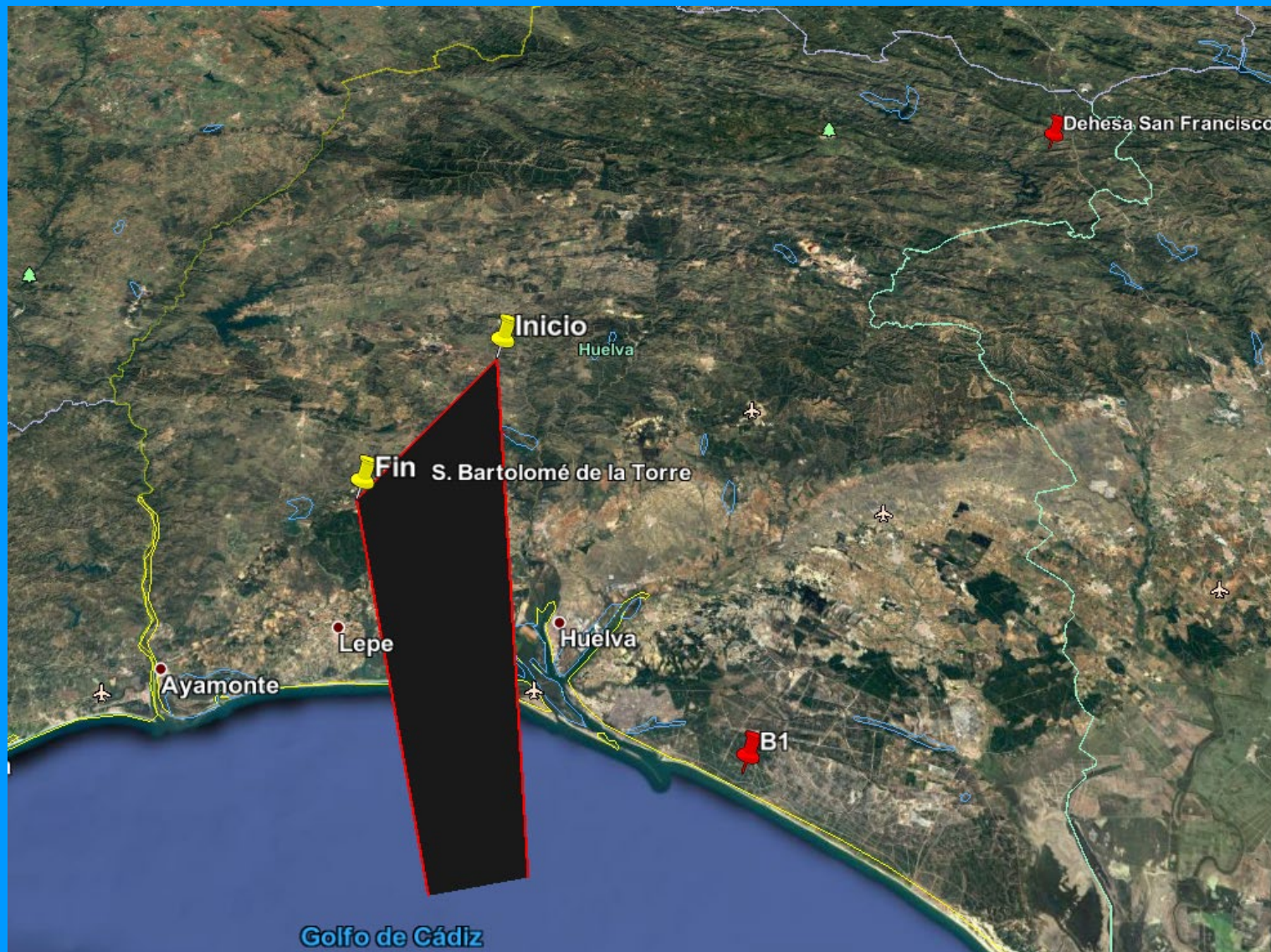
Vídeo de Dehesa San Francisco

Un caso real. Bólido del 20190106



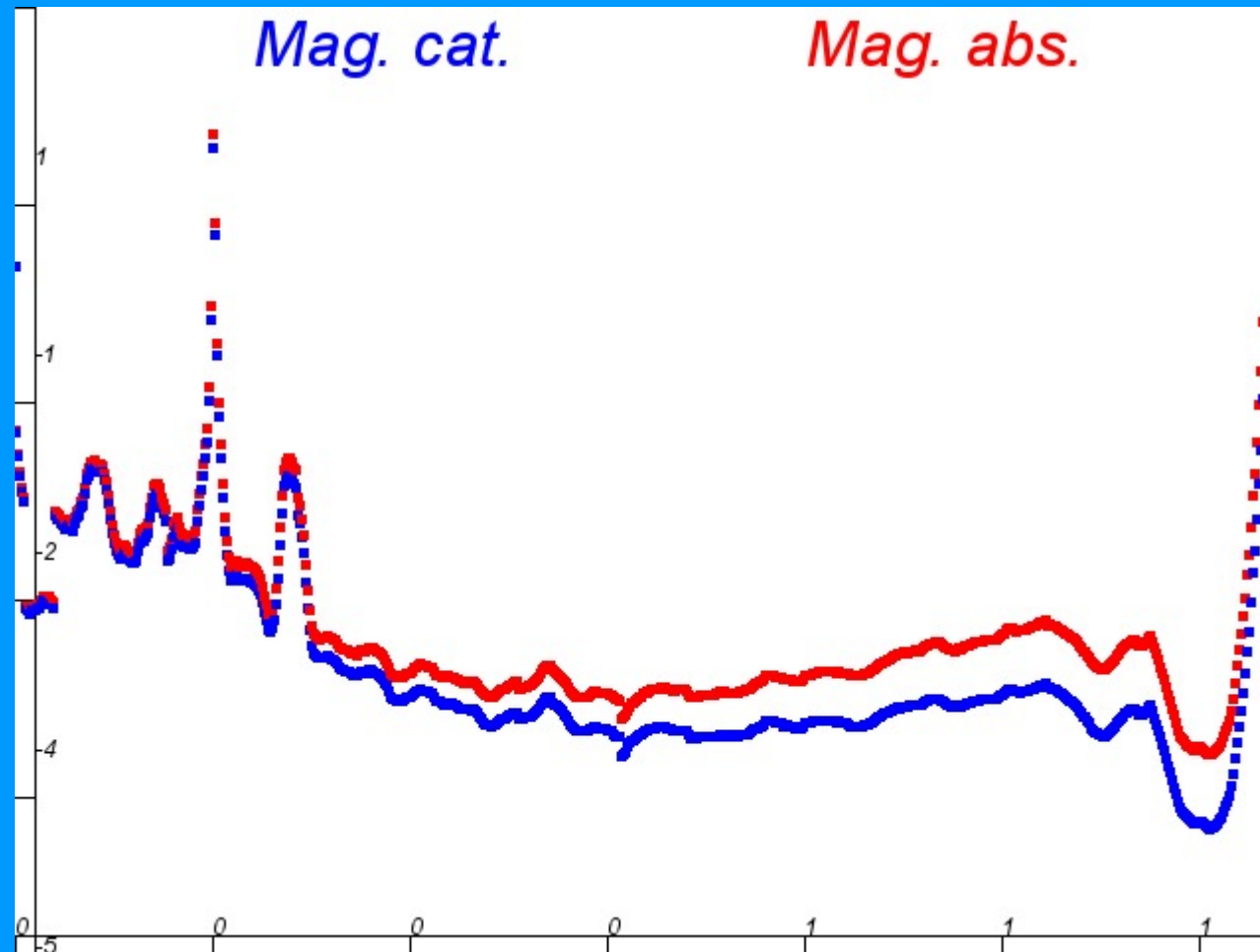
Imagen desde BOOTES-1

Un caso real. Bólido del 20190106



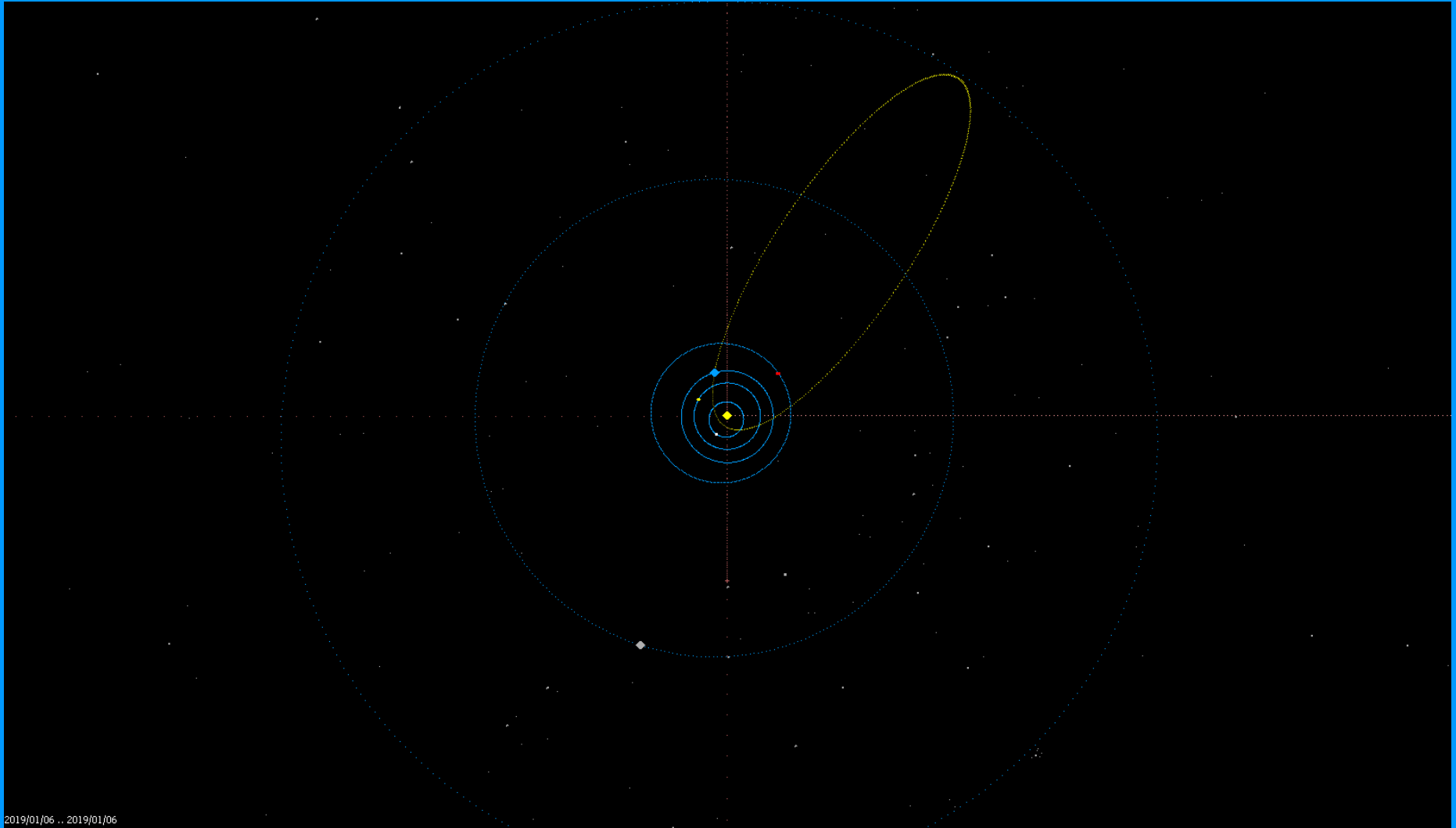
Trayectoria atmosférica

Un caso real. Bólido del 20190106



Evolución de la magnitud (máx. -4.4)
Masa: 1.83 g

Un caso real. Bólido del 20190106



Órbita. Elementos orbitales

Possible meteorito



Possible meteorito



Resumen de resultados (2014-2019)

* Alertas de vídeo:
5.986

* Alertas de imagen:
3.058

* Meteoros procesados con dos estaciones:
684

* Publicaciones internacionales:
7

* Publicaciones nacionales:
3

* Conferencias/ponencias/póster:
16

Trabajos actuales y pendientes

- * Completar la cobertura peninsular
- * Renovar los equipos de las estaciones más antiguas
- * Dirección/coordiación de trabajos universitarios (TFG, TGM, tesis doctorales)
- * Estudiar la inmensa información acopiada para publicarla
- * Ampliar los algoritmos de expurgo de detecciones falsas con técnicas de inteligencia artificial (lógica borrosa)
- * Estudiar los espectros de los meteoros

El equipo humano

(por orden alfabético)

Juan Carlos Aznar
Rodrigo Caballero
Felipe Calvo
Alberto Castellón
Francisco Gálvez
Andrè Kunzi
Dietmar Leiden
Rosa López
Antonio Martín
Eduardo Martínez
José Manuel Núñez
Josep Lluís Salto
Carlos Spínola
Blanca Trugton



Y esto es todo

Gracias por su atención

<http://meteoros.astromalaga.es>