

# MANUAL DEL USUARIO

## SOFTWARE DE ASTROMETRÍA



IDIOMA ESPAÑOL

(SPANISH VERSION 1.0)



Este manual es una adaptación al idioma español de la ayuda que el mismo software **ASTROMETRICA** contiene en su interior, la traducción se ha realizado con la herramienta de Google®.

Tenga en cuenta que en la fecha que se ha realizado esta versión del manual en español, el software está sujeto a una licencia de uso explicada en esta misma guía o en su original en idioma inglés.

Si ha visto algún error en la traducción o quiere realizar algún comentario sobre este mismo documento, puede dirigirse a nosotros usando cualquiera de las direcciones de correo electrónico o el formulario web a continuación.

[info@astronomiadigital.es](mailto:info@astronomiadigital.es)

[astro.jgodcar@gmail.com](mailto:astro.jgodcar@gmail.com)

<https://astronomiadigital.es/index.php/contacta-con-nosotros/>

18 de diciembre de 2023 (Versión 1.0)

# INDICE

## Comandos

### Menú Archivo

- Cargar imágenes
- Guardar todos los FITS
- Guardar como FITS
- Guardar como JPEG
- Cargar marco oscuro
- Cargar campo plano
- Ver informe MPC
- Ver archivo de fotometría
- Ver archivo de registro
- Restablecer archivos
- Cargar archivo de texto
- Guardar archivo de texto
- Imprimir archivo de texto
- Ajustes
- Salida

### Menú de edición

- Deshacer
- Cortar
- Copiar
- Pegar
- Borrar
- Seleccionar todo

### Menú de astrometría

- Reducción de datos
- Detección de objetos en movimiento
- Seguimiento y apilamiento

### Menú Imágenes

- Editar parámetros de imagen
- Mostrar encabezado
- Fondo y rango
- Catálogo de imágenes
- Acercarse
- Disminuir el zoom
- Ajustar tamaño de ventana Todo
- Seleccionar marcas

- Invertir visualización
- Flip horizontal
- Voltrear vertical
- Reapilar imágenes

#### Menú de herramientas

- Imágenes parpadeantes
- Dejar de parpadear
- Un solo paso
- Empezar a parpadear
- Superposición de objetos conocidos
- Lupa
- Aumentar la ampliación
- Disminuir la ampliación

#### Menú de Internet

- Enviar informe MPC
- Descargar MPCOrb
- Actualizar MPCOrb
- Página web de Astrométrica

#### Menú de Windows

- Ventanas de mosaico
- Ventanas en cascada
- Organizar ventanas
- Cerrar todas las imágenes
- Cerrar todas las ventanas
- Ventana de resultados
- Barra de herramientas estandar
- Mostrar barra de herramientas
- Barra de herramientas parpadeante
- Barra de herramientas Magnyfier
- Barra de estado

#### Menú de ayuda

- Contenido de la ayuda
- ¿Qué es esto?
- Registro
- Acerca de...

#### Barras de herramientas

1. Barra de herramientas estandar
2. Mostrar barra de herramientas

3. Barra de herramientas parpadeante
4. Barra de herramientas Magnyfier

## Ventanas

- Ventana de imagen
- Ventana parpadeante
- Ventana de texto
- Ventana de correo
- Ventana de lupa
- Ventana de resultados

## Cuadros de diálogo

- Acerca de la caja
- Alinear estrellas de referencia
- Antecedentes y rango
- centroide
- Coordenadas
- Coordenadas, movimiento y apilamiento
- Editar parámetros de imagen
- Explorador de objetos
- Identificación de objetos
- Verificación de objetos
- Configuración del programa
- Error de coincidencia de estrellas de referencia
- Seleccionar imágenes
- Seleccionar marcas

## Tutoriales

- Tutorial I - Astrometría Básica
- Tutorial II - Detección de objetos en movimiento
- Tutorial III - Astrometría de Imágenes apiladas

## Catálogo de Estrellas

- CMC-14 y CMC-1
- Gaia DR1

- NÓMADA (obsoleto)
- PPMXL
- UCAC 3 y UCAC
- URAT-1
- USNO-B 1.0 (obsoleto)
- USNO-(S)A 2.0 (obsoleto)

## Apendice

- Definición de las palabras cabecera de FITS
- Glosario
- Como registrarse
- Créditos

### Menú Archivo (File Menu)

#### Cargar imágenes (Load Images...)

Carga las imágenes que serán vistas o procesadas con Astrometrica. El software mostrará un cuadro de diálogo de archivo para que pueda elegir los archivos que desea cargar. Para abrir varias imágenes, mantenga presionada la tecla [Ctrl] y haga clic en los archivos de imagen que desea cargar, o mantenga presionada la tecla [Shift] y seleccione un grupo de imágenes. Puede cargar hasta cinco imágenes en Astrometrica. El software puede leer imágenes almacenadas en formato FITS o en el formato de archivo nativo de las cámaras CCD SBIG.

Al cargar las imágenes, se realizarán calibraciones de marco oscuro y campo plano, respectivamente, si antes se cargaron un marco oscuro y un marco de campo plano. Además, el software analizará el histograma de la imagen para determinar las configuraciones de brillo y contraste para la visualización de la imagen.

Antes de que la imagen se muestre en una nueva ventana del cliente, el software generalmente le pide que verifique (y eventualmente corrija) la fecha y hora que leyó del encabezado del archivo de imagen usando el cuadro de diálogo Editar parámetro de imagen. Esta verificación de fecha y hora se puede desactivar en la Configuración del programa si sus imágenes tienen una marca de tiempo precisa en el encabezado del archivo.

Atajos: Teclas: Ctrl + L

Barra de herramientas:



#### Guardar todos los FITS (Save all FITS)

Guarda todas las imágenes actualmente cargadas en archivos FITS. Si las imágenes no están en formato FITS, el software creará nuevos archivos FITS.

Notas:

- Todos los archivos se guardarán como archivos FITS enteros de 16 bits, incluso si la imagen original era un archivo de 8 o 32 bits. En el caso de imágenes de 32 bits, guardar la imagen con 16 bits por píxel posiblemente perderá parte de la información presente en la imagen original.
- Aunque las imágenes apiladas se pueden guardar como archivos FITS, no se recomienda guardar imágenes apiladas y volver a cargarlas más tarde para procesarlas como imágenes individuales.

### **Guardar como FITS (Save as FITS...)**

Guarda la imagen actual en un nuevo archivo FITS. Astrometrica mostrará un cuadro de diálogo de archivo para que pueda elegir un nombre y una ruta donde desea almacenar su imagen. Si guarda las imágenes después de realizar la reducción de datos astrométricos, el software agregará palabras clave WCS al encabezado FITS.

Notas:

- Todos los archivos se guardarán como archivos FITS enteros de 16 bits, incluso si la imagen original era un archivo de 8 o 32 bits. En el caso de imágenes de 32 bits, guardar la imagen con 16 bits por píxel posiblemente perderá parte de la información presente en la imagen original.
- Aunque las imágenes apiladas se pueden guardar como archivos FITS, no se recomienda guardar imágenes apiladas y volver a cargarlas más tarde para procesarlas como imágenes individuales.

### **Exportar imagen a (Export Image to...)**


Exporta la imagen actual (como se muestra en la pantalla, incluidas todas las marcas) a un nuevo archivo JPEG o mapa de bits. Astrometrica mostrará un cuadro de diálogo de archivo para que pueda elegir un nombre y una ruta donde desea almacenar su imagen.

Nota: Los archivos JPEG se guardarán con una tasa de compresión baja y conservarán la mayoría de los detalles de la imagen. Las imágenes de mapa de bits se almacenan sin comprimir, conservando todos los detalles, pero generando archivos más grandes.

### **Cargar marco oscuro (Load Dark Frame...)**

Carga un marco oscuro. El software mostrará un cuadro de diálogo de archivo para que pueda elegir el archivo que desea cargar. Se aplica automáticamente una calibración de marco oscuro a todas las imágenes CCD que se cargan posteriormente.


Tenga en cuenta que el tiempo de integración y la temperatura CCD del marco oscuro deben ser idénticos a la integración y la temperatura CCD de la imagen que se calibrará.

Atajos: Barra de herramientas: 

### **Cargar campo plano (Load Flat Field...)**

Carga un campo de campo plano. El software mostrará un cuadro de diálogo de archivo para que pueda elegir el archivo que desea cargar. Se aplica automáticamente una calibración de campo plano a todas las imágenes CCD que se cargan posteriormente.

Tenga en cuenta que se debe tomar un nuevo marco de campo plano para cada sesión de observación, para compensar el viñeteado y los artefactos de la imagen (por ejemplo, "rosquillas de polvo" causadas por pequeñas partículas de polvo en la trayectoria óptica).

Atajos: Barra de herramientas: 

### **Ver informe MPC (View MPC Report)**

Carga y muestra el archivo de informe MPC actual. El archivo se abre en modo de solo lectura, por lo que no puedes editarlo.

### **Ver archivo de fotometría (View Photometry File)**

Carga y muestra el archivo de fotometría actual. El archivo se abre en modo de solo lectura, por lo que no puedes editarlo.

### **Ver archivo de registro (View Log File)**

Carga y muestra el archivo de registro de Astrometrica actual. El archivo se abre en modo de solo lectura, por lo que no puedes editarlo.

### **Restablecer archivos (Reset Files)**

Elimina los archivos de registro e informe MPC. Utilice este comando con mucha precaución, ya que se perderán todos los datos de mediciones anteriores.

### **Recargar MPCOrb (Reload MPCOrb)**

Recarga la base de datos MPCOrb. Esto podría ser útil, por ejemplo, si la base de datos MPCOrb ha sido modificada o actualizada por algún otro software y desea recargar los datos sin necesidad de reiniciar Astrometrica (Astrometrica carga la base de datos al iniciar).

### **Cargar archivo de texto (Load Text File...)**

Carga y muestra un archivo de texto seleccionado por el usuario. El software mostrará un cuadro de diálogo de archivo para que pueda elegir el archivo que desea cargar. Astrometrica puede cargar archivos ANSI puros (sin formato), así como archivos en formato de texto enriquecido. El usuario puede editar el archivo, imprimirlo o guardarlo con un nuevo nombre.

### **Guardar archivo de texto (Save Text File...)**

Guarda un archivo de texto. Astrometrica mostrará un cuadro de diálogo de archivo para que pueda elegir un nombre y una ruta donde desea almacenar el archivo.

### **Imprimir archivo de texto (Print Text File...)**

Imprime un archivo de texto (incluidos los archivos de registro y de informe MPC). Astrometrica mostrará un cuadro de diálogo donde podrá elegir la impresión y configurar algunas otras opciones antes de imprimir el archivo.

### **Ajustes (Settings...)**

Este cuadro de diálogo se utiliza para cambiar varias configuraciones del programa. Hay cinco hojas de pestañas, cada una de las cuales se describe en una sección separada:

- Sitio de observación (Observing Site)

Esta pestaña en el cuadro de diálogo Configuración se utiliza para ingresar información sobre el sitio de observación. Esta información se utiliza para generar el archivo MPCReport. Las coordenadas geográficas del sitio de observación también se utilizan para corregir el paralaje cuando el software calcula la posición de un asteroide o cometa.

The screenshot shows a window titled "Program Settings - Astrometrica.cfg" with a close button (X) in the top right corner. The window has several tabs: "Observing Site" (selected), "CCD", "Program", "Environment", "Catalogs", and "Internet".

The "Observing Site" tab is divided into two sections:

- Location:** Contains input fields for "MPC Code" (value: 539), "Longitude" (value: 14.1347), "Latitude" (value: 48.0562), and "Height" (value: 385.5 m). Longitude and Latitude fields have degree symbols and radio buttons for "East" (selected) and "West", and "North" (selected) and "South" respectively.
- Details:** Contains input fields for "Contact" (value: P. Fixmiller, Kremsmünster Observatory), "E-Mail" (value: p.fixmiller@minorplanets.org), "Observer" (value: P. Fixmiller), "Measurer" (value: J. Kepler), and "Telescope" (value: 0.3m reflector). There is also a checkbox labeled "Include Contact Details in MPCReport" which is checked, and a "Code" field next to the telescope description.

At the bottom of the window are buttons for "Open", "Save", "Save As", "OK", and "Cancel".

### Ubicación (Location)

Código MPC (MPC Code): Código del Observatorio MPC. Si su sitio de observación aún no tiene un código de observatorio MPC, ingrese 'XXX' aquí. Al aceptar sus observaciones, el MPC asignará un código de observatorio a su sitio.

Longitud (Longitude): La longitud geográfica de su sitio de observación. El valor especificado aquí debe tener una precisión de 0,001°. Además, indique si el valor se refiere a una longitud Este u Oeste de Greenwich.

Latitud (Latitude): La latitud geográfica de su sitio de observación. El valor especificado aquí debe tener una precisión de 0,001°. Además, indique si el valor se refiere a una latitud del hemisferio norte o sur.

Altura (Height): La altitud de su sitio de observación sobre el nivel medio del mar, en metros.

Nota: Para observatorios nuevos (Código de Observatorio 'XXX'), la longitud, latitud y altitud se incluirán en el archivo MPCReport. Las coordenadas se especifican con una precisión de 0,1 segundos de arco y la altitud se indica al

metro completo más cercano. Si desea enviar coordenadas menos precisas o más precisas al MPC, debe editar estos datos manualmente.

Nota: El código de observatorio 247 se utiliza para sitios de observación no permanentes. Usando este código, el software producirá un archivo MPCReport que es consistente con el formato Roving Observer definido por el MPC. En ese formato, se dan dos líneas (una que contiene la posición y magnitud del objeto observado y una segunda que indica la longitud, latitud y altitud del sitio de observación) para cada observación.

### **Detalles (Details)**

Contacto (Contact): Los datos de contacto (persona de contacto, dirección postal) del programa de observación. La primera línea debe comenzar con el nombre del contacto (especificado como iniciales más apellido), separado por una coma y un espacio en blanco para incluir más detalles del contacto.

Correo electrónico (E-Mail): La dirección de correo electrónico de la persona de contacto.

Nota: Los acuses de recibo de las observaciones recibidas por el MPC se dirigirán a la dirección de correo electrónico aquí especificada.

Incluir detalles de contacto en MPCReport (Include Details in MPCReport): Marque aquí si los detalles de contacto y la dirección de correo electrónico especificados anteriormente deben incluirse en el archivo MPCReport. Según el MPC, no es necesario proporcionar los datos de contacto cuando no se requieren cambios, por lo que puede desmarcar esta casilla siempre que su dirección postal y de correo electrónico no cambien.

Nota: Los datos de contacto siempre se incluyen si se crea un MPCReport para un nuevo observatorio (Código de Observatorio 'XXX').

Observador (Observer): Los nombres de los observadores, especificados como iniciales más apellido, con espacios que separan cada parte del nombre. Si se proporciona más de un nombre, los nombres deben estar separados por una coma y un espacio en blanco, como se muestra en la captura de pantalla anterior.

Medidor (Measurer): los nombres de los medidores, especificados como iniciales más apellido, con espacios que separan cada parte del nombre, como se muestra en la captura de pantalla anterior. Si se proporciona más de un nombre, los nombres deben estar separados por una coma y un espacio en blanco.

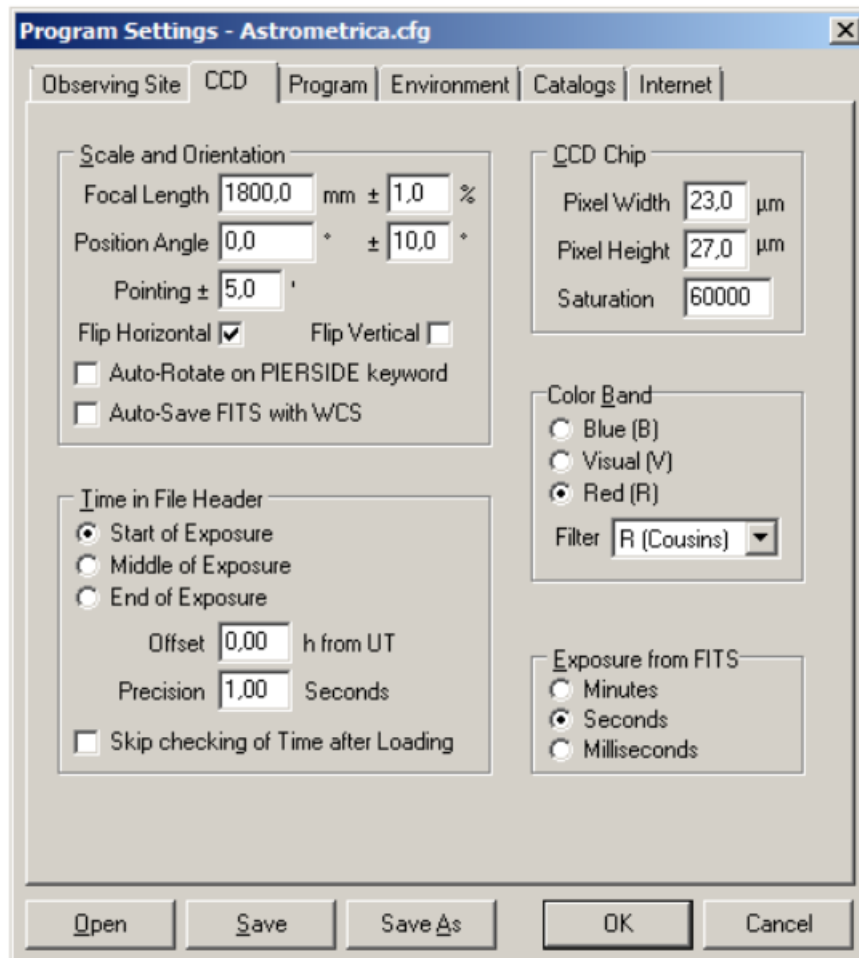
Telescopio (Telescope): El Telescopio utilizado para las observaciones.

Identificador (Identifier): El Identificador de telescopio se utilizará en el nuevo formato propuesto para el archivo MPCReport para distinguir entre varios telescopios utilizados en un sitio. ¡En este momento, el software no utilizará el contenido de este campo!

Nota: Para obtener detalles sobre cómo especificar los detalles del Observatorio, consulte la guía de Minor Planet Center en <http://cfa-www.harvard.edu/iau/info/ObsDetails.html>.

- CCD

En esta pestaña del cuadro de diálogo Configuración, debe especificar los parámetros de la cámara CCD utilizada para las observaciones.



### Escala y orientación (Scale and Orientation)

En esta sección, debe especificar algunos detalles sobre la escala y orientación de las imágenes CCD. El programa utilizará los valores cuando intente hacer coincidir las estrellas de referencia en el catálogo de estrellas con las estrellas registradas en las imágenes CCD. Proporcionar valores precisos y establecer las variaciones de distancia focal, orientación y puntería lo más pequeñas posible (pero tan grandes como sea necesario) evitará problemas con la identificación de la estrella de referencia y también ahorrará tiempo de ejecución.

Distancia focal (Focal Length): La distancia focal (en milímetros) y la posible variación del valor nominal (en porcentaje). Tenga en cuenta que la distancia focal real de los telescopios comerciales a veces difiere significativamente de la distancia focal nominal. Enfocar reflectores cambiando el espacio entre el espejo primario y secundario (como en la mayoría de los telescopios Schmidt-Cassegrain comerciales) también cambia la distancia focal. Además, muchos

telescopios tienen distancias focales ligeramente diferentes a diferentes temperaturas. Establezca la variación permitida para la distancia focal para compensar estos efectos. Establecer la variación lo más pequeña posible (aunque tan grande como sea necesario) aumentará la eficiencia y confiabilidad de la coincidencia de estrellas de referencia.

Ángulo de posición (Position Angle): La orientación de la imagen y la posible variación del valor nominal, ambos medidos en grados. La orientación se determina mediante el ángulo de posición: "Norte arriba" corresponde a un ángulo de posición de 0°, "Este arriba" a 90°, "Sur arriba" a 180° y "Oeste arriba" a 270°. Establecer la variación lo más pequeña posible (aunque tan grande como sea necesario) aumentará la eficiencia y confiabilidad de la coincidencia de estrellas de referencia.

Señalamiento (Pointing): La incertidumbre de las coordenadas centrales especificadas para las imágenes al comienzo de cada proceso de reducción de datos. Por lo tanto, el valor especificado aquí no es estrictamente el error de orientación de la montura de su telescopio. El software leerá datos de estrellas de referencia del catálogo de estrellas para un campo correspondiente al campo del marco CCD, ampliado por el valor especificado aquí en cada lado del marco. Establecer este valor lo más pequeño posible (aunque tan grande como sea necesario) aumentará la eficiencia y confiabilidad de la coincidencia de estrellas de referencia.

Voltear horizontalmente (Flip Horizontal): Marque esta casilla si todas las imágenes se deben voltear horizontalmente después de cargarlas. A veces esto es necesario cuando se utiliza una diagonal de estrella, un dispositivo de óptica adaptativa o si el CCD opera directamente en el foco principal del telescopio.

Voltear verticalmente (Flip Vertical): Marque esta casilla si todas las imágenes deben voltear verticalmente después de cargarlas. A veces esto es necesario con los archivos FITS, ya que el estándar FITS no define si la primera línea leída del archivo de imagen es la línea en la parte superior o inferior de la imagen.

Palabra clave de rotación automática en PIERSIDE (Auto-Rotate on PIERSIDE keyword): Para monturas ecuatoriales alemanas, esta palabra clave indica en qué lado del muelle estaba el telescopio durante la exposición. Cuando 'PIERSIDE' cambia dentro de una secuencia de imágenes, Astrometrica volteará automáticamente las imágenes en consecuencia, si esta opción está marcada.

Guardar FITS automáticamente con WCS (Auto-Save FITS with WCS): Si esta opción está marcada, las imágenes FITS se guardarán automáticamente con información WCS inmediatamente después de la reducción de datos. Sin embargo, tenga en cuenta que todos los archivos se guardarán como archivos FITS enteros de 16 bits, incluso si la imagen original era un archivo de 8 o 32 bits. En el caso de imágenes de 32 bits, guardar la imagen con 16 bits por píxel posiblemente perderá parte de la información presente en la imagen original.

**Tiempo en el encabezado del archivo (Time in File Header)**

Los botones de opción en esta sección se utilizan para especificar si la marca de tiempo en el encabezado del archivo FITS corresponde al inicio, la mitad o el final de la exposición. Otros campos son:

Desplazamiento desde UT (Offset from UT): El desplazamiento de la hora leída desde el encabezado del archivo de imagen desde la hora universal (UT). Si el software CCD escribe la hora local en el encabezado del archivo, ingrese aquí su zona horaria. (Si es necesario, tenga en cuenta el horario de verano y recuerde cambiar la compensación al cambiar al horario de verano o viceversa). Si la hora en el encabezado del archivo corresponde a UT, ingrese cero. Para archivos FITS en los que la hora se especifica explícitamente como referencia a la hora universal (UT) en el encabezado del archivo, esta corrección no se aplica.

Precisión (Precision): La precisión de la marca de tiempo en el encabezado del archivo CCD. El software escribirá la hora de las observaciones con una precisión de seis dígitos decimales en el archivo MPCReport si se especifica un valor inferior a 1 segundo. De forma predeterminada, la hora debe informarse al MPC con una precisión de cinco dígitos decimales, por lo que normalmente se establece un valor de 1 segundo en este campo. Un dígito adicional puede estar justificado para observaciones de objetos que se mueven muy rápidamente.

El valor preciso especificado en este campo se utilizará en el nuevo formato propuesto para el MPCReport.

Omitir la verificación de la hora después de la carga (Skip checking of Time after Loading): Al seleccionar esta opción, se omitirá la verificación manual de la fecha y la hora (usando el cuadro de diálogo Editar parámetro de imagen) después de cargar cada imagen. Configure esta opción con mucho cuidado y omita la verificación solo si todas sus imágenes tienen una marca de tiempo precisa de una fuente confiable (por ejemplo, un reloj de PC controlado por radio) en el encabezado del archivo.

### **Microprocesador del CCD (CCD Chip)**

En esta sección se proporcionan algunos detalles del chip CCD. El software utiliza esta información para determinar el tamaño del campo capturado en las imágenes CCD y para reconocer píxeles saturados.

Ancho de píxel (Pixel Width): El ancho de los píxeles del CCD, en micras.

Altura de píxel (Pixel Height): La altura de los píxeles del CCD, en micras.

Nota: Si está utilizando archivos FITS que contienen las palabras clave XBINNING e YBINNG y datos asociados (factor de agrupación) en el encabezado del archivo, el software reconocerá automáticamente las imágenes agrupadas y multiplicará el tamaño de píxel físico especificado aquí por el factor de agrupación, para obtener el tamaño de píxel lógico de la imagen agrupada. Si no está utilizando archivos FITS, o el encabezado del archivo FITS no contiene las palabras clave XBINNING e YBINNG, debe especificar aquí el tamaño lógico de los píxeles agrupados. (Por ejemplo, si los píxeles físicos tienen un tamaño

de 9  $\mu\text{m}$  x 9  $\mu\text{m}$  y utiliza agrupación (binning) 2x2, ingrese 18  $\mu\text{m}$  para el ancho y alto de los píxeles). Tenga en cuenta también que el tamaño de píxel lógico de la imagen se calcula al cargar la imagen. es decir, el tamaño de píxel especificado aquí se utiliza cuando se lee el archivo de imagen. ¡Si cambia el tamaño de píxel mientras tiene alguna imagen cargada, el nuevo tamaño de píxel no se aplicará a las imágenes cargadas actualmente!

**Saturación (Saturation):** El nivel de saturación. Los píxeles con valores superiores al nivel de saturación serán excluidos del proceso de reducción de datos. Si utiliza imágenes calibradas (es decir, marco oscuro y/o corrección de campo plano aplicada antes de leer las imágenes con Astrometrica), ingrese un valor algo menor que el nivel de saturación real de las imágenes originales, porque el software utilizado para la calibración posiblemente cambiará los valores originales de píxeles saturados durante la resta de fotogramas oscuros y/o la corrección de campo plano. Si especifica un valor mayor que el nivel de saturación real, el software encontrará múltiples detecciones falsas alrededor de estrellas brillantes y, eventualmente, la alineación de la imagen y la coincidencia de estrellas de referencia pueden fallar.

#### **Banda de color (Color Band)**

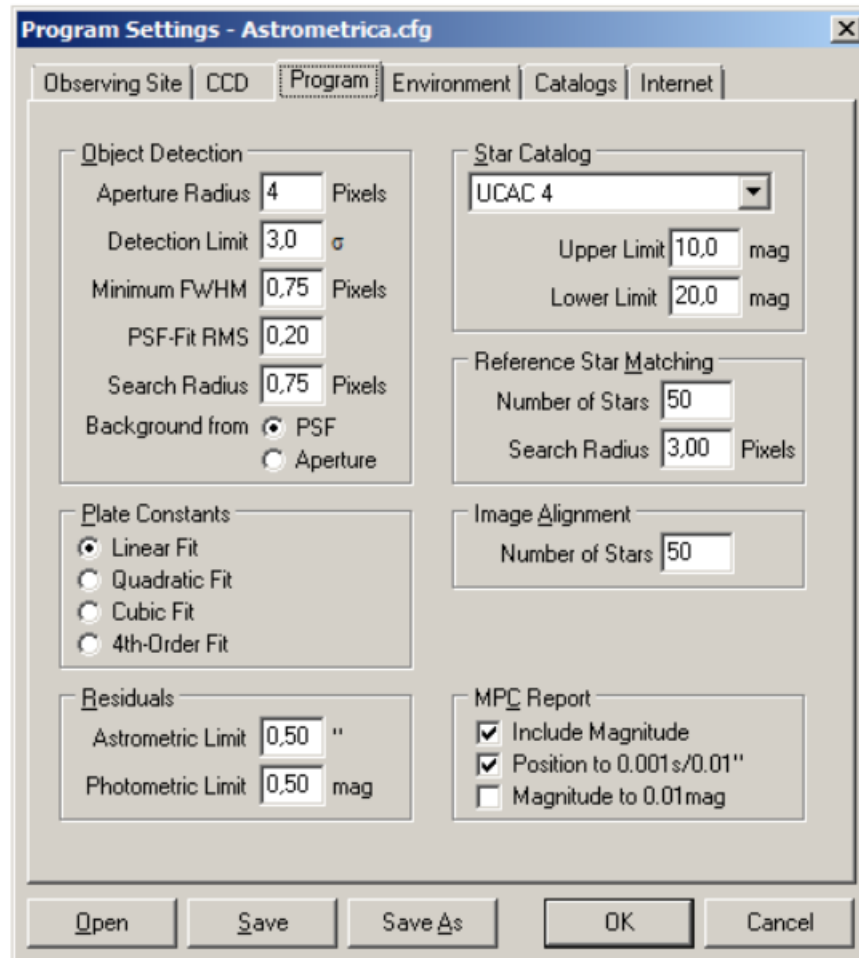
Los botones de radio en esta sección definen en qué banda de color opera el CCD. Si utiliza filtros de color, elija la banda de color según el paso de banda de los filtros. Si trabaja con un CCD sin filtro (o con un filtro transparente), elija esto de acuerdo con la sensibilidad máxima del chip CCD (para que el software sepa si debe usar las magnitudes B, V o R del catálogo de estrellas de referencia para comparar). La mayoría de los CCD tienen una respuesta máxima cercana a la banda de color V o R. Al trabajar con el catálogo Gaia DR1, se recomienda a los usuarios elegir la banda G (banda ancha de "luz blanca" de Gaia). En el cuadro desplegable, seleccione el filtro de color que utilizó para las observaciones o seleccione "Borrar/Ninguno" si no se utilizó ningún filtro.

#### **Exposición del FITS (Exposure from FITS)**

Los botones de opción en esta sección se utilizan para especificar si el tiempo de exposición leído desde el encabezado de un archivo FITS está en minutos, segundos o milisegundos. El software utiliza el tiempo de exposición para calcular el tiempo de exposición media cuando la marca de tiempo del tiempo de observación se refiere al inicio o al final de la exposición.

- Programa (Program)

Esta pestaña establece los parámetros para la detección de objetos, la coincidencia de estrellas de referencia y la reducción de datos. Al igual que los valores especificados en la hoja de pestañas CCD, debe configurar estos valores cuidadosamente para optimizar el rendimiento del programa en sus imágenes.



### Detección de objetos (Object Detection)

El software utiliza los valores especificados en esta sección para reconocer objetos (estrellas, planetas menores o cometas) en los marcos de su CCD y para distinguir estos objetos reales de detecciones falsas o artefactos de imagen.

**Radio de apertura (Aperture Radius):** El radio de la apertura sintética alrededor del píxel más brillante (el centro aproximado de cada detección). El software utiliza todos los píxeles dentro de la apertura para determinar el centroide y el flujo del objeto. Elija un tamaño lo suficientemente grande como para que el pico del PSF de las estrellas esté dentro de la apertura, pero lo suficientemente pequeño como para resolver pares de estrellas cercanas. Generalmente, un radio de apertura de dos a tres veces el FWHM del PSF es un buen valor. Para empezar, elija el radio ajustando visualmente los círculos de colores que aparecen después de la reducción de datos.

**Límite de detección (Detection Limit):** La relación señal-ruido (SNR) mínima requerida para el píxel central. El software intentará ajustarse a un perfil estelar cada vez que encuentre un píxel con una SNR por encima del límite establecido aquí. Se recomienda un valor de 4,0 a 5,0. Para imágenes ruidosas o imágenes sin la calibración adecuada, es posible que desee aumentar el valor para evitar detecciones espurias. Puede establecer un valor tan bajo como 3,0 si desea detectar objetos muy débiles si utiliza imágenes limpias y bien calibradas.

FWHM mínimo (Minimum FWHM): El FWHM mínimo para objetos reales. Y las detecciones con un FWHM inferior al valor especificado aquí serán rechazadas. Esto evitará que el software acepte píxeles calientes, picos aleatorios de ruido de fondo o rayos cósmicos como objetos reales. Un valor de 1,0 rechazará eficazmente la detección de píxeles calientes y de la mayoría de los rayos cósmicos. Dependiendo de la escala de sus imágenes y del FWHM de los objetos reales en sus imágenes, es posible que desee aumentar ese límite para excluir otras fuentes de ruido, como grupos de píxeles calientes o protuberancias en el fondo. Por ejemplo, si los objetos reales en sus imágenes normalmente tienen un FWHM de 4" y la escala de sus imágenes CCD de 1,5"/píxel, es posible que desee establecer el FWHM mínimo en 2,0 píxeles (correspondiente a 3"). El FWHM máximo, por cierto, el software asume que el valor permitido es el diámetro de la apertura, como se especifica en el radio de apertura descrito anteriormente.

PSF-Fit RMS: El RMS máximo para la diferencia entre el modelo PSF y el perfil realmente ajustado. En otras palabras, este valor establece un límite en cuanto a cuánto puede diferir una detección real del PSF asumido. Un valor de 0,25 suele ser un buen punto de partida. Las estrellas más brillantes generalmente tendrán un RMS mucho más bajo, pero los objetos más débiles mostrarán valores mayores.

Radio de búsqueda (Search Radius): El radio de búsqueda, en píxeles, utilizado por el software cuando intenta hacer coincidir las detecciones en las imágenes individuales. Las fuentes cuya posición no cambia más que el valor especificado aquí serán consideradas estrellas por el software, mientras que los planetas menores o cometas deben moverse más que este valor de una imagen a la siguiente para ser reconocidos como objetos en movimiento por el software. Rutina de detección de objetos en movimiento. Las posiciones determinadas para los objetos más brillantes generalmente no variarán en más de una pequeña fracción de píxel de una imagen a la siguiente, pero es posible que desee establecer un valor mayor para aceptar una mayor variación para fuentes más débiles. En la mayoría de los casos, será útil un valor correspondiente a aproximadamente 1"-3".

Fondo de PSF/Apertura (Background from PSF/Aperture): Estas opciones permiten a los usuarios seleccionar el método que se utiliza para el cálculo del valor de fondo que se utiliza en la calibración fotométrica. De forma predeterminada, el PSF-Fit encuentra el valor de fondo. Se trata de un método robusto que también funciona con objetivos muy débiles y en campos abarrotados. El usuario puede cambiar esta configuración a 'Apertura'. Luego, el software utilizará una apertura sintética alrededor del objeto, calculará el valor medio de los píxeles que contiene y luego obtendrá el valor de fondo a partir del valor medio del 60% de los píxeles, centrado en la mediana. Esto mejorará la fotometría de objetos más brillantes con fondos "limpios", pero puede dar resultados incorrectos en campos llenos de gente o para objetivos muy débiles.

Consejo: Una vez que haya completado con éxito la reducción de datos en varias imágenes, puede hacer clic en varias fuentes (brillantes y tenues) de la

imagen. El software mostrará los valores SNR, FWHM y RMS encontrados. Es posible que desee utilizar esta información para ajustar la configuración especificada aquí.

### **Constantes de placa (Plate Constants)**

Usando los botones de opción en esta sección, puede configurar el software para usar ajustes lineales, cuadráticos o cúbicos para las constantes de la placa. Los CCD de campo pequeño normalmente no requieren más que un ajuste lineal. El uso de ajustes de orden superior siempre disminuye los residuos de las estrellas de referencia, pero a menos que la variación de los términos cuadráticos y cúbicos de una imagen a la siguiente sea significativamente menor que el valor de estos coeficientes, una solución lineal probablemente sea una representación más precisa de las verdaderas constantes de placa que un ajuste de alto orden. Además, tenga en cuenta que una determinación fiable de órdenes superiores en las constantes de placa sólo es posible si hay muchas docenas de estrellas de referencia disponibles para la solución.

Nota: Si selecciona un ajuste cuadrático o cúbico, el software cambiará automáticamente a un ajuste lineal si hay menos de 12 estrellas de referencia disponibles. Si selecciona un ajuste cúbico, el software cambiará a un ajuste cuadrático si se han incluido menos de 20 estrellas de referencia en la solución.

### **Residuales (Residuals)**

En esta sección, puede establecer un límite para los residuos astrométricos y fotométricos de las estrellas de referencia. Aquellas estrellas que superen los límites aquí establecidos serán rechazadas del proceso de reducción de datos.

Límite astrométrico (Astrometric Limit): El residual máximo en el lugar de una estrella de referencia, especificado en segundos de arco. Cualquier estrella de referencia que muestre un residuo mayor en Ascensión Recta o Declinación será rechazada de la solución astrométrica.

Límite Fotométrico (Photometric Limit): El residual máximo en la magnitud de una estrella de referencia. Cualquier estrella de referencia que, si se encuentra que muestra un residuo mayor en su magnitud, será rechazada de la solución fotométrica.

### **Catálogo de estrellas (Star Catalog)**

Esta sección se utiliza para seleccionar el catálogo de estrellas de referencia utilizado durante el proceso de reducción de datos. Usando el cuadro combinado, puede elegir entre diferentes catálogos de estrellas (USNO-A2.0, USNO-SA2.0, USNO-B1.0, NOMAD, CMC-14, CMC-15, UCAC 3, UCAC 4, PPMXL, URAT -1, o Gaia DR1) compatible con Astrometrica. Los detalles de los distintos catálogos de estrellas deben configurarse mediante la pestaña Catálogos.

Notas:

- Cabe señalar que USNO-A2.0 y USNO-SA2.0 ahora están obsoletos y han sido reemplazados por USNO-B1.0.
- El USNO-B1.0 ha sido reemplazado por el PPMXL más preciso.

- NOMAD, un catálogo de estrellas compilado, se basa principalmente en catálogos de estrellas que ahora están desactualizados, por lo que ya no se recomienda el uso de NOMAD.
- Para los campos al norte de la declinación  $-15^\circ$ , el URAT-1 ha reemplazado efectivamente al catálogo UCAC.

Límite superior (Upper Limit): el límite superior para la magnitud de las estrellas de referencia. Si el campo es rico en estrellas brillantes, la coincidencia de estrellas de referencia puede fallar porque las estrellas más brillantes del catálogo (que se utilizan para hacer coincidir el catálogo con la imagen) están saturadas en la imagen y, por lo tanto, el software no las detecta. Para evitar este problema, puede establecer el límite de magnitud superior para aproximar la magnitud en la que las estrellas en el marco CCD están saturadas.

Límite inferior (Lower Limit): el límite inferior para la magnitud de las estrellas de referencia. Cuando el campo es rico en estrellas, es posible que desee excluir las estrellas de referencia débiles (potencialmente menos precisas) especificando un límite inferior. (Pero tenga en cuenta que la configuración del grupo 'Residuales', descrita anteriormente, rechazará automáticamente las estrellas de referencia con residuos grandes). También puede evitar leer una gran cantidad de estrellas de referencia débiles del catálogo de estrellas que no se detectan en sus imágenes especificando la magnitud límite aproximada de sus imágenes aquí.

Nota: El límite de magnitud inferior también se establecerá como restricción para las consultas en línea de Vizier. Se recomienda establecer un límite de magnitud razonable (por ejemplo, magnitud 18 aproximadamente para USNO-B, NOMAD o PPMXL) si desea limitar el tamaño de los datos a descargar.

### **Coincidencia de estrellas de referencia (Reference Star Matching)**

En esta sección, puede definir varias configuraciones utilizadas por el software cuando intenta hacer coincidir las estrellas detectadas en la imagen con los datos de estrellas de referencia leídos del catálogo de estrellas.

Número de Estrellas (Number of Star): El número de estrellas de la imagen y del catálogo, respectivamente, que se utilizarán para la coincidencia de patrones. El software utilizará las estrellas más brillantes de la imagen y del catálogo de estrellas para la rutina de comparación. Cuando se utiliza un catálogo de estrellas completo hasta una determinada magnitud límite (es decir, el USNO-B1.0 o el UCAC), suele ser suficiente un pequeño número de estrellas (de 10 a 30). Cuando se utiliza USNO-SA2.0, que es solo un subconjunto de estrellas principalmente débiles, se requiere una mayor cantidad de estrellas, ya que muchas de las estrellas más brillantes de la imagen faltarán en el catálogo. Como regla general, el número de estrellas utilizadas para la coincidencia suele estar entre el 10% y el 50% de las estrellas detectadas en la imagen. Como valor inicial, puede intentar establecerlo en 50. Sin embargo, tenga en cuenta que el algoritmo de coincidencia es de complejidad cuadrática, lo que significa que tardará aproximadamente cuatro veces más cuando se duplique el número de estrellas utilizadas para la coincidencia. Si puede establecer el número de estrellas en 0, el software no

intentará hacer coincidir las estrellas de referencia automáticamente, sino que le pedirá al operador que haga coincidir las estrellas manualmente.

Radio de búsqueda (Search Radius): El radio de búsqueda, en píxeles, utilizado por el software cuando intenta encontrar las estrellas enumeradas en el catálogo de estrellas de referencia en las imágenes. Si una estrella se encuentra dentro del radio de búsqueda desde la posición prevista, el software supone que esta estrella es idéntica a la estrella que figura en el catálogo. Se recomienda utilizar un radio de búsqueda establecido en un valor correspondiente a unos pocos segundos de arco. Si se utilizan valores mayores, el software encontrará con mayor frecuencia estrellas dentro del radio de búsqueda que no sean idénticas a las estrellas de referencia que está buscando, lo que provocará que la coincidencia de estrellas de referencia falle por completo en algunos casos.

### **Alineación de imagen (Image Alignment)**

En esta sección, puede definir varias configuraciones utilizadas por el software cuando intenta alinear las imágenes individuales para la reducción de datos o para el parpadeo.

Número de estrellas (Number of Star): El número de estrellas de cada imagen que se utilizarán para la combinación de patrones. El software utilizará las estrellas más brillantes de las imágenes para la rutina de alineación. Como las imágenes individuales probablemente son muy similares, el número de estrellas necesarias para alinear las imágenes suele ser pequeño, y probablemente sea suficiente con 10 o 30.

### **Informe MPC (MPC Report)**

En esta sección, puede configurar algunas opciones para el archivo MPCReport creado por el software.

Incluir magnitud (Include Magnitude): Cuando esta opción está marcada, el archivo MPCReport incluirá magnitudes. Si esto no está marcado, no se enumerarán magnitudes.

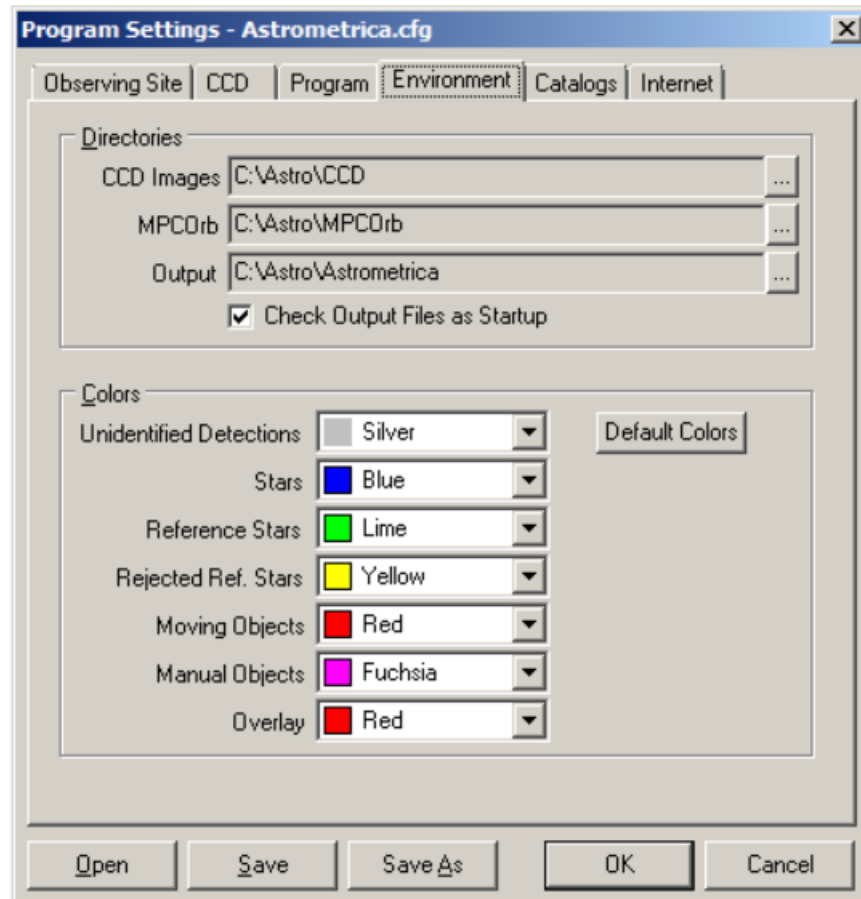
Posición a 0,001 s/0,01" (Position to 0.001s/0.01"): Normalmente, la Ascensión de Derechos y la Declinación se dan a 0,01 s y 0,1", respectivamente, en el archivo del Informe MPC. Cuando esta opción está marcada, el software escribirá la Ascensión Recta en 0,001 segundos y la Declinación se dará en 0,01". ¡Tenga en cuenta que las posiciones absolutas derivadas por el software, en casi cualquier caso, no justificarían incluir estas posiciones de dígitos adicionales! Sin embargo, si está interesado en posiciones relativas (por ejemplo, durante la astrometría de última hora para ocultaciones estelares), esta información podría ser de alguna utilidad.

Magnitud a 0,01 mag (Magnitude to 0.01mag): Normalmente, la magnitud se proporciona a 0,1 mag en el archivo de informe MPC. Cuando esta opción está marcada, el software escribirá la magnitud en 0,01 mag. ¡Tenga en cuenta que la magnitud absoluta obtenida por el software, en casi cualquier caso, no justificaría incluir estos dígitos adicionales! Sin embargo, si está interesado en

las magnitudes relativas de objetivos brillantes, esta información podría resultarle útil.

- Ambiente (Environment)

Esta pestaña se utiliza para especificar varias rutas utilizadas por el software para leer o guardar archivos, así como para configurar los colores utilizados por el software.



### Directorios (Directories)

Imágenes CCD (CCD Images): El directorio inicial desde el que se cargan las imágenes CCD. Por supuesto, puede utilizar el cuadro de diálogo de archivo para navegar a cualquier otro directorio al cargar imágenes, marcos oscuros o campos planos.

MPC Orb: La ruta donde se encuentran los archivos de la base de datos MPCOrb (MPCOrb.dat y Comet.dat).

Catálogo de estrellas (Star Catalogue): La ruta donde se encuentran los archivos del catálogo de estrellas de referencia, o la unidad de CD donde se inserta el CD-ROM que contiene el catálogo de estrellas de referencia.

Salida (Output): La ruta donde se almacenan el MPCReport y el Log-File.

### Colores (Colors)

Detecciones no identificadas (Unidentified Detections): Color utilizado para marcar objetos no identificados en la ventana de imagen. Los objetos no identificados son detecciones que no se identifican como estrellas (es decir, no se detectan en todas las imágenes en el mismo lugar) ni como objetos en movimiento. Si la reducción de datos se realizó en una sola imagen, todos los objetos que no sean las estrellas de referencia quedarán sin identificar, ya que no hay otra imagen para identificar las estrellas en comparación. El valor predeterminado es Plata.

Estrellas (Stars): Color para marcar estrellas (es decir, objetos que se encuentran en el mismo lugar en más de una imagen). El valor predeterminado es azul.

Estrellas de Referencia (Reference Stars): Color de las estrellas de referencia que se utilizaron para la reducción de datos astrométricos. El valor predeterminado es verde lima.

Estrellas de Referencia Rechazadas (Rejected Ref. Stars): Color de las estrellas de referencia que fueron rechazadas de la reducción de datos astrométricos debido a grandes residuos. El color predeterminado es Amarillo.

Objetos en movimiento (Moving Objects): Color de los objetos en movimiento (asteroides) detectados por la rutina de Detección de objetos en movimiento del software y aceptados por el usuario. La configuración predeterminada es Rojo.

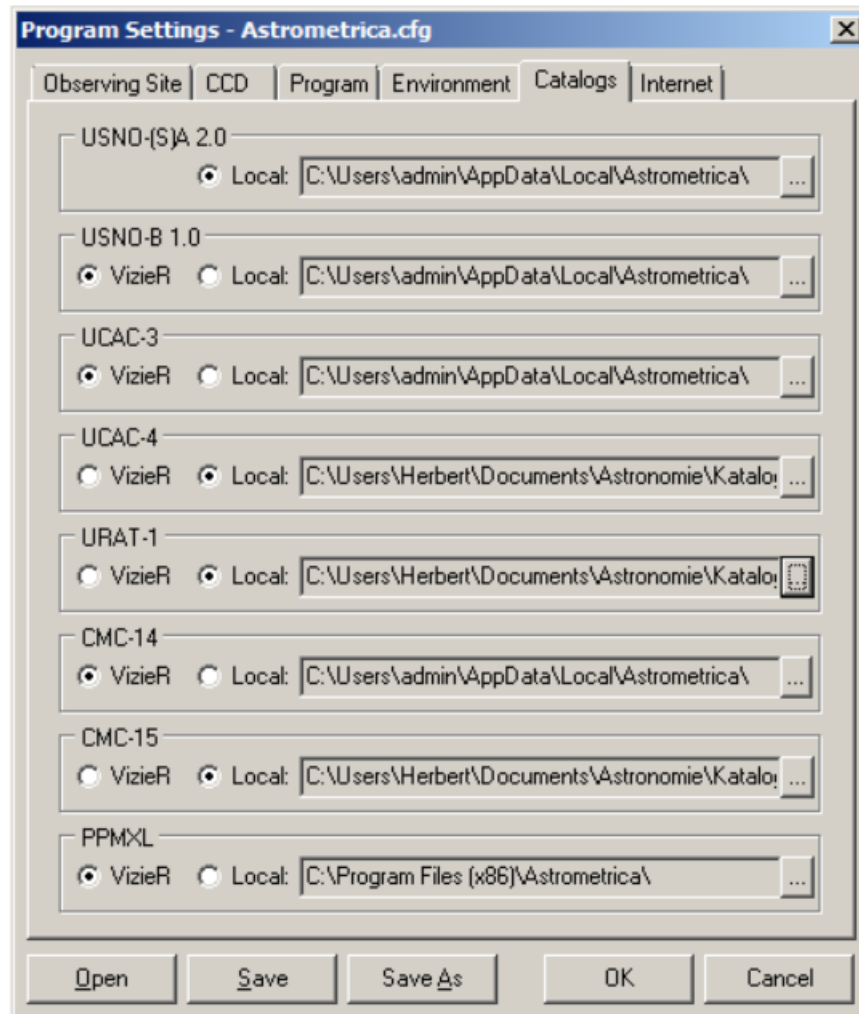
Objetos Manuales (Manual Objects): Color para marcar objetos medidos manualmente por el operador. El valor predeterminado es fucsia.

Superposición (Overlay): Color de la superposición que muestra las estrellas de referencia durante la comparación manual de estrellas de referencia o la posición calculada de planetas menores en el campo. La mira de la Lupa también se dibujará en ese color.

Colores predeterminados (Default Colors): Al presionar este botón, todas las selecciones de color se configuran en sus valores predeterminados.

- Catálogos (Catalogs)

Esta pestaña se utiliza para especificar detalles sobre los catálogos de estrellas que se pueden utilizar con Astrometrica.



Puede configurar las fuentes desde las cuales Astrometrica leerá los datos de los distintos catálogos de estrellas. Para varios catálogos (USNO-B1.0, UCAC 3, UCAC 4, CMC-14, CMC-15, PPMXL) puede elegir si Astrometrica consultará un servidor VizieR para descargar los datos de estrellas de referencia a través de Internet, o si el software leerá los datos de una copia local del catálogo respectivo. Si elige utilizar una copia local, debe especificar la ruta donde Astrometrica encontrará los archivos del catálogo.

Los catálogos USNO-(S)A2.0 obsoletos solo se pueden utilizar como copia local. Si desea utilizar estos catálogos, debe especificar la ruta donde Astrometrica encontrará los datos. Astrometrica puede consultar los catálogos de estrellas NOMAD o Gaia DR desde VizieR. No se requieren configuraciones para estos catálogos.

Consulte la pestaña Internet para seleccionar el servidor VizieR que se utilizará para las consultas en línea.

- Internet

Esta pestaña se utiliza para especificar la configuración de la conexión a Internet, utilizada por el software para enviar el archivo MPCReport o para descargar la base de datos MPCOrb.

The image shows a screenshot of the 'Program Settings - Astrometrica.cfg' dialog box, specifically the 'Internet' tab. The 'E-Mail' section is highlighted, showing the following fields and values:

- Mail Server:** smtp.minorplanets.org
- Port:** 25
- Login:** login@minorplanets.org
- Password:** masked with asterisks
- Use SSL Encryption:** unchecked
- Mail Address:** j.kepler@minorplanets.org
- Send CC to:** t.brahe@minorplanets.org

Below the 'E-Mail' section, there is a 'Proxy Server' section with a 'Proxy Server' field and a 'Port' field set to 80. At the bottom, there are two dropdown menus: 'MPCORB Server' set to 'Minor Planet Center (http)' and 'Vizier Server' set to 'CDS, Strasbourg, France'. The dialog box has buttons for 'Open', 'Save', 'Save As', 'OK', and 'Cancel'.

### Correo electrónico (E-Mail)

Servidor de correo (Mail Server): Ingrese la URL del servidor de correo a través del cual envía sus correos electrónicos.

Puerto (Port): El número de puerto del servidor de correo (SMTP). Normalmente, el número de puerto de un servidor de correo es 25.

Iniciar sesión (Login): Especifique su nombre de inicio de sesión en el servidor de correo.

Contraseña (Password): Si su servidor SMTP requiere autenticación mediante una contraseña, ingrese la contraseña aquí. Normalmente, para enviar correos electrónicos a través de SMTP, no se requiere contraseña. En ese caso, deje este campo en blanco.

Cifrado (Encryption): Marque esta opción si su servidor SMTP requiere cifrado y elija el método de cifrado requerido.

Dirección de correo (Mail Address): Introduzca aquí su propia dirección de correo electrónico.

Enviar CC a (Send CC to): Puede especificar hasta cinco direcciones de correo electrónico que recibirán una 'Copia carbón' (CC) del informe MPC que envíe.

Tenga en cuenta que Astrometrica establecerá automáticamente la dirección de correo electrónico del MPC como destinatario principal. También se envía una copia carbón a su propia dirección de correo electrónico de forma predeterminada (es decir, no necesita especificar su propia dirección aquí).

### **Servidor proxy (Proxy Server)**

Servidor proxy (Proxy Server): Si está conectado a Internet a través de un servidor proxy, también debe especificar aquí la URL del proxy. Deje este campo en blanco si no está conectado a través de un proxy.

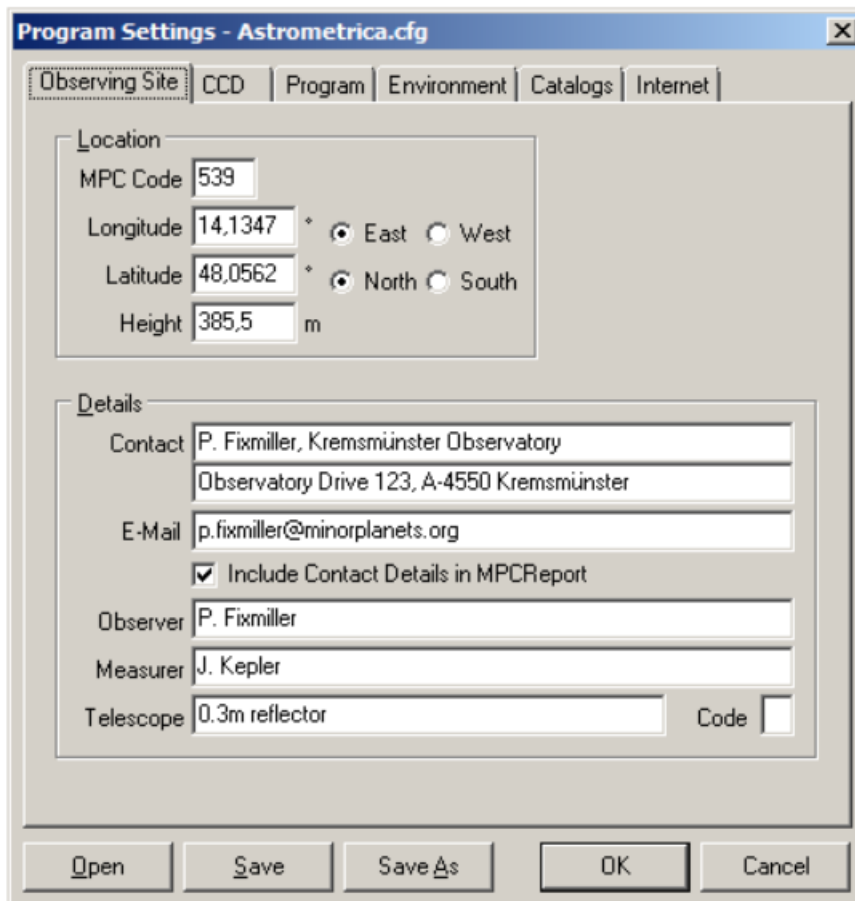
Puerto (Port): El número de puerto del servidor proxy. Normalmente, el número de puerto de un servidor proxy es 80.

### **Servidor MPC (MPC Server)**


Elija el servidor que se utilizará para descargar o actualizar la base de datos MPCOrb. El valor predeterminado es el servidor del MPC en Harvard. Las restricciones de seguridad en este sitio requieren que su computadora se encuentre en una "búsqueda DNS inversa". Algunos proveedores de Internet no pasan esta prueba. Elija un sitio espejo para descargar/actualizar la base de datos MPCOrb en estos casos.

### **Servidor VizieR (VizieR Server)**

Elija un servidor VizieR que se utilizará para consultar los datos de estrellas de referencia para los catálogos que se descargan a través de Internet. El servidor VizieR original está ubicado en Estrasburgo, Francia, pero es posible que desee seleccionar otro sitio espejo si el servidor está inactivo por mantenimiento, o un espejo que esté más cerca de su ubicación para acelerar la consulta.



Puede guardar la configuración presionando el botón "Guardar" en la parte inferior de la ventana, o guardarla en un nuevo archivo de configuración usando el botón "Guardar como". Al usar el botón 'Abrir', puede recargar cualquiera de las configuraciones que haya guardado anteriormente. Al iniciarse, el software cargará automáticamente la configuración que estaba activa al final de la última sesión del programa. El nombre del archivo de configuración activo se muestra en la barra de estado de la ventana principal de la aplicación, así como en el encabezado del cuadro de diálogo de configuración.

Atajos: Barra de herramientas: 

### Salida (Exit)

Este comando sale de Astrometrica.

### Menú de edición (Edit Menu)

#### Deshacer (Undo)

Deshace la última acción en un archivo de texto.

Atajos: Teclas: Ctrl + Z

#### Cortar (Cut)

Corta la selección actual de un archivo de texto al portapapeles.

Atajos: Teclas: Ctrl + X

### **Copiar (Copy)**

Copia la selección actual de un archivo de texto al portapapeles.

Atajos: Teclas: Ctrl + C

### **Pegar (Paste)**

Pega texto del portapapeles a un archivo de texto.

Atajos: Teclas: Ctrl + V

### **Borrar (Delete)**

Elimina la selección actual de un archivo de texto.

Atajos: Teclas: Ctrl + Supr

### **Seleccionar todo (Select All)**

Selecciona el texto completo de un archivo de texto.


### **Menú de astrometría (Astrometry Menu)**

#### **Reducción de datos (Data Reduction...)**

Inicia la reducción de datos astrométricos en una sola imagen o en un conjunto de imágenes. Para obtener más información, consulte el Tutorial I.

Atajos:

Teclas: Ctrl + A

Barra de herramientas: 

#### **Detección de objetos en movimiento (Moving Object Detection...)**

Inicia la reducción de datos astrométricos con la detección de objetos en movimiento en un conjunto de tres o más imágenes. Para obtener más información, consulte el Tutorial II.

Atajos:

Teclas: Ctrl + M

Barra de herramientas: 

#### **Seguimiento y apilamiento (Track and Stack...)**

Este comando permite al usuario seleccionar una cantidad de imágenes. Estas imágenes seleccionadas se apilarán para obtener más señal de un objeto débil. Opcionalmente, las imágenes se desplazarán para seguir el movimiento de un asteroide o cometa. Después de agregar las imágenes, se realizará sobre ellas la reducción de datos astrométricos. Para obtener más información, consulte el Tutorial III.

Las imágenes apiladas se pueden guardar como archivos FITS para que la imagen resultante se pueda procesar con otros productos de software. Sin embargo, cabe señalar que la marca de tiempo en el encabezado FITS de dichas imágenes siempre se referirá al tiempo de exposición

media de la pila, incluso si el tiempo originalmente indicado en los archivos individuales se refería, por ejemplo, al inicio de las exposiciones individuales. La razón es que el tiempo de exposición media no se puede reconstruir sumando la mitad del tiempo de exposición (total) al inicio de la primera imagen, debido al tiempo de oscuridad entre las exposiciones individuales en la pila. Si vuelve a cargar dichas imágenes en Astrometrica, asegúrese de que el programa esté configurado para manejar la marca de tiempo correctamente (consulte Configuración-CCD).

Sin embargo, no se recomienda guardar el resultado de una pila en un nuevo archivo FITS y volver a cargar esa imagen más tarde con Astrometrica para procesarla como imágenes individuales, porque el software no puede manejar imágenes con estrellas de referencia arrastradas, o imágenes donde las estrellas de referencia aparecen como “collar de perlas” debido al seguimiento.

Atajos:

Teclas: Ctrl + S

Barra de herramientas: 

## Menú Imágenes (Images Menu)

Editar parámetros de imagen (Edit Image Parameters...)



Este cuadro de diálogo se utiliza para editar los parámetros de la imagen, que el software lee del encabezado del archivo de imagen: es decir, la fecha y hora de la exposición.

Este cuadro de diálogo también se muestra cada vez que el software carga una nueva imagen, para que el operador pueda verificar (y eventualmente corregir) la fecha y hora que leyó del encabezado del archivo de imagen.

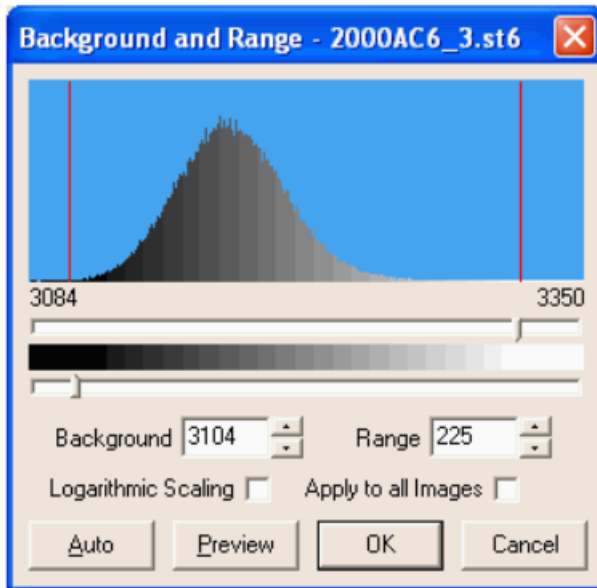
Fecha (Date): Año, mes y día de la exposición.

Tiempo (Time): Hora, Minuto y Segundo de la exposición. El tiempo debe especificarse como Tiempo Universal (UT) de media exposición, redondeado al segundo más cercano.

Mostrar encabezado (Display Header...)

Abre una nueva ventana de cliente y muestra el encabezado del archivo de la imagen actual. El software lee algunos datos importantes (tamaño de la imagen, fecha y hora, etc.) del encabezado del archivo al cargar una imagen, y puede haber alguna información adicional de interés para el usuario. Tanto el formato de archivo FITS como el SBIG utilizan palabras clave con valores asociados en el encabezado del archivo para almacenar información, por lo que los humanos también pueden leer el encabezado. El archivo se abre en modo de solo lectura, por lo que no puedes editarlo.

### Fondo y rango (Background and Range...)



Muestra el histograma de la imagen actual y permite al usuario cambiar los parámetros de visualización de la imagen (Fondo y Rango).

**Fondo (Background):** El valor de píxel del fondo. Todos los píxeles con valores inferiores al valor especificado para "Fondo" aparecerán en negro en la pantalla. Un valor de fondo más bajo mostrará la imagen más brillante, mientras que un valor de fondo más alto mostrará la imagen más oscura. El Fondo también se puede configurar con el inferior de los dos controles deslizantes.

**Rango (Range):** El rango en valores de píxeles entre los cuales se distribuirán los valores de gris de la pantalla. Un rango mayor mostrará la imagen con menos contraste, mientras que un rango más pequeño mostrará la imagen con mayor contraste. El rango también se puede configurar con el control deslizante superior de los dos.

**Escala logarítmica (Logarithmic Scaling):** Marque esta opción para utilizar una escala logarítmica en lugar de una escala lineal. La escala logarítmica manejará un rango más amplio de contraste en la imagen, por lo que es posible que desees seleccionar esta opción cuando trabajes en un cometa brillante (para ver el núcleo en coma) o cuando busques un objeto dentro de una galaxia (por ejemplo, una supernova). Sin embargo, los objetos débiles en un cielo oscuro parecerán menos obvios cuando se utiliza una escala logarítmica.

**Aplicar a todas las imágenes (Apply to all Images):** al marcar esta opción, se utilizará una escala similar para todas las imágenes cargadas actualmente.

Automático (Auto): Al hacer clic en este botón, el software analizará el histograma de la imagen y sugerirá valores para el fondo y el rango. Los mismos parámetros de visualización se configuran automáticamente cuando se carga la imagen.

Vista previa (Preview): Al hacer clic en este botón, puede obtener una vista previa de la visualización de la imagen con la configuración actual.

Atajos: Barra de herramientas:



### **Catálogo de imágenes (Image Catalog...)**

Muestra una lista de todos los objetos detectados en la imagen actual. Para cada objeto, el tipo ('S' para estrellas, 'R' para estrellas de referencia, 'M' para objetos en movimiento, 'H' para objetos medidos manualmente y '?' para objetos no identificados), las coordenadas del cielo (Ascensión Recta y declinación), la magnitud, las coordenadas de píxeles (x/y), el flujo total (en ADU), el FWHM (en segundos de arco), la SNR máxima y el RMS del PSF-Fit. Para las estrellas de referencia, se muestran los residuos en Ascensión Recta, Declinación y Magnitud. Para objetos en movimiento, los residuos se muestran si se encontró una órbita para el objeto en la base de datos MPCOrb. Tenga en cuenta que el desplazamiento en la posición se calcula a partir de una órbita no perturbada. Esta compensación no es adecuada para juzgar la calidad de la observación, pero las compensaciones de varias imágenes tomadas durante una noche deben ser consistentes.

Puede guardar este archivo, por ejemplo, para procesar los datos con algún otro software.

### **Acercarse (Zoom in)**

Establece el nivel de zoom en 1x (tamaño de imagen original), 2x (200% del tamaño original) o 4x (400% del tamaño original).

Atajos: Barra de herramientas:



### **Disminuir el zoom (Zoom out)**

Establece el nivel de zoom en 1x (tamaño de imagen original), 2x (50% del tamaño original), 4x (25% del tamaño original) u 8x (12,5% del tamaño original).

Atajos: Barra de herramientas:



### **Ajustar tamaño de ventana (Fit Window Size)**

Establece el tamaño de todas las ventanas del cliente que muestran imágenes CCD para que se ajuste al tamaño de la imagen respectiva (incluso si la imagen es más grande que el área del cliente de la ventana principal).

Atajos: Barra de herramientas:



### Seleccionar marcas (Select Markings)



Este cuadro de diálogo se utiliza para especificar el tipo de objetos que se marcarán con círculos de colores en las imágenes CCD individuales, o cuando las imágenes parpadeen, después de que se haya completado el proceso de reducción de datos astrométricos. Para cambiar los colores de los distintos tipos de objetos, utilice la Configuración del programa.

#### Imágenes (Images)

Detecciones no identificadas (Unidentified Detections): Si esta opción está marcada, los objetos no identificados se marcarán en las imágenes. Los objetos no identificados son detecciones que no se identifican como estrellas (es decir, no se detectan en todas las imágenes en el mismo lugar) ni como objetos en movimiento. Si la reducción de datos se realizó en una sola imagen, todos los objetos que no sean las estrellas de referencia quedarán sin identificar, ya que no hay otra imagen para identificar las estrellas en comparación.

Estrellas (Stars): Si esta opción está marcada, se marcarán todas las estrellas (es decir, objetos encontrados en el mismo lugar en más de una imagen).

Estrellas de referencia (Reference Stars): Si se marca esta opción, se marcarán todas las estrellas de referencia que se utilizaron para la reducción de datos astrométricos. Si se marca "Residuos", los residuos de estrellas de referencia se indicarán en la ventana de imagen, ampliados por el factor ingresado aquí. Tenga en cuenta que la longitud de los indicadores se truncará en caso de errores grandes: la longitud máxima corresponde al doble del residual máximo especificado en la configuración del programa.

Objetos en movimiento (Moving Objects): Si esta opción está marcada, los objetos en movimiento (asteroides) detectados por la rutina de Detección de objetos en movimiento del software y aceptados por el usuario como reales se marcan con círculos y su designación empaquetada en las imágenes.

Objetos manuales (Manual Objects): Si esta opción está marcada, los objetos medidos manualmente por el operador se marcarán con un círculo y su designación empaquetada en las imágenes.

Objetos conocidos (Known Objects): Si esta opción está marcada, las posiciones nominales de los objetos conocidos en el campo se marcarán con un cuadrado, su designación empaquetada y su magnitud esperada después de que se haya seleccionado el comando 'Superposición de objetos conocidos'.

### **Parpadeo (Blinking)**

Objetos en movimiento (Moving Objects): Si esta opción está marcada, los objetos en movimiento (asteroides) detectados por la rutina de Detección de objetos en movimiento del software y aceptados por el usuario como reales se marcan con círculos y su designación empaquetada en imágenes parpadeantes.

Objetos manuales (Manual Objects): Si esta opción está marcada, los objetos medidos manualmente por el operador se marcarán con un círculo y su designación empaquetada en imágenes parpadeantes.

Objetos conocidos (Known Objects): Si esta opción está marcada, las posiciones nominales de los objetos conocidos en el campo se marcarán con un cuadrado, su designación empaquetada y su magnitud esperada en imágenes parpadeantes después de que se haya seleccionado el comando 'Superposición de objetos conocidos'.

Atajos: Barra de herramientas:



### **Invertir visualización (Invert Display)**

Invierte la visualización de la imagen: alterna entre visualización positiva (estrellas blancas en un cielo negro) y negativa (estrellas negras en un cielo blanco).



Atajos: Barra de herramientas:

### **Voltear horizontal (Flip Horizontal)**

Invierte horizontalmente todas las imágenes actualmente abiertas (visualización en espejo invertido). A veces esto es necesario cuando se utiliza una diagonal de estrella, un dispositivo de óptica adaptativa o si el CCD opera directamente en el foco principal del telescopio.

Tenga en cuenta que puede configurar el software para que voltee automáticamente todas las imágenes al cargarlas, utilizando la configuración del programa (CCD).

### **Voltear vertical (Flip vertical)**

Voltea verticalmente todas las imágenes abiertas actualmente (visualización al revés). A veces esto es necesario con los archivos FITS, ya que el estándar FITS no define si la primera línea leída del archivo de imagen es la línea en la parte superior o inferior de la imagen.

Tenga en cuenta que puede configurar el software para que voltee automáticamente todas las imágenes al cargarlas, utilizando la configuración del programa (CCD).

### **Reapilar imágenes (Re-Stack Images)**

Este comando, disponible solo cuando se selecciona una imagen apilada, permite al usuario especificar un nuevo vector de movimiento (velocidad y dirección del movimiento) usado para apilar las imágenes individuales, usando el cuadro de diálogo Coordenadas, seguimiento y apilamiento. Este comando puede ser útil si hay más de un objeto (con diferente velocidad y/o dirección de movimiento) en las imágenes, o si el vector de movimiento original resulta estar ligeramente desviado (lo que resulta en una imagen algo arrastrada del objeto).

Las coordenadas centrales utilizadas para la solución astrométrica no se pueden cambiar.

Si desea volver a apilar solo la ventana de Imagen activa, desmarque la casilla "Aplicar a todas las imágenes". De lo contrario, todas las imágenes apiladas que estén cargadas actualmente se volverán a apilar con los nuevos parámetros.

### **Menú de herramientas (Tools Menu)**

#### **Imágenes parpadeantes (Blink Images)**

Parpadea todas las imágenes actualmente cargadas. Para obtener más información, consulte el Tutorial I. Este comando sólo está disponible si se cargan al menos dos imágenes CCD. Al mantener presionada la tecla [Ctrl] al seleccionar este comando, las imágenes no se alinearán para parpadear.

Atajos:

Teclas: Ctrl + B

Barra de herramientas:



#### **Dejar de parpadear (Stop Blinking)**

Deja de parpadear.

Atajos:

Teclas: Ctrl + F9

Barra de herramientas:




#### **Paso atrás (Step Backward)**

Retrocede una sola imagen.

Atajos:

Teclas: Mayús + Ctrl + F10

Barra de herramientas: 

### **Un paso adelante (Step Foreward)**

Avanza una sola imagen.

Atajos:

Teclas: Ctrl + F10

Barra de herramientas: 

### **Empezar a parpadear (Start Blinking)**

(Re-)empieza a parpadear.

Atajos:

Teclas: Ctrl + F11

Barra de herramientas: 

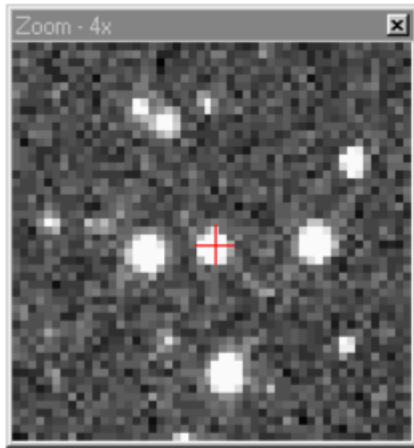
### **Superposición de objetos conocidos (Know Object Overlay)**

Este comando marcará la posición nominal de todos los planetas menores y cometas conocidos en las imágenes CCD actualmente cargadas. Además de la designación empaquetada de estos objetos, también se muestra la magnitud prevista. Tenga en cuenta que la posición nominal se calcula a partir de los elementos orbitales en la base de datos MPCOrb, sin tener en cuenta las perturbaciones planetarias, por lo que este comando es útil para identificar o ubicar un planeta menor en los marcos, pero no debe usarse para juzgar la calidad de una medida.

Este comando solo está disponible si se ha realizado la reducción de datos astrométricos en las imágenes o si los encabezados del archivo de imagen contienen información WCS.

Atajos: Barra de herramientas: 

### **Mostrar Lupa (Show Magnifying Glass)**



La "Lupa" es una ventana de herramientas que muestra la sección de una imagen en la posición actual del cursor del mouse para una inspección más cercana. La ampliación se puede configurar en 1x, 2x, 4x, 6x, 8x y 10x.

Atajos:

Teclas: Ctrl + F12

Barra de herramientas:



### **Aumentar la ampliación (Increase Magnification)**

Aumente la ampliación de la lupa. La ampliación se puede configurar en 1x, 2x, 4x, 6x, 8x o 10x.

Atajos:

Teclas: Ctrl + I

Barra de herramientas:



### **Disminuir la ampliación (Decrease Magnification)**

Disminuya el aumento en la lupa. La ampliación se puede configurar en 1x, 2x, 4x, 6x, 8x o 10x.

Atajos:

Teclas: Ctrl + D


Barra de herramientas:



### **Menú de Internet (Internet Menu)**

### **Enviar informe MPC (Send MPC Report)**

Abre una ventana que permite al usuario enviar el archivo de informe MPC actual al MPC, utilizando la ventana de correo. Tenga en cuenta que necesita una conexión a Internet activa para enviar correo electrónico.

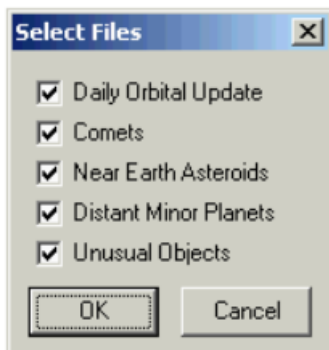
Atajos: Barra de herramientas: 

### **Descargar MPCOrb (Download MPCOrb)**

Se conecta al servidor ftp en el MPC y descarga la última versión de la base de datos MPCOrb. El software descargará el archivo comprimido (comprimido) y lo descomprimirá automáticamente una vez completada la descarga. Sin embargo, tenga en cuenta que incluso el archivo comprimido tiene un tamaño superior a 10 MB. También tenga en cuenta que necesita una conexión a Internet activa para descargar la base de datos.

### **Actualizar MPCOrb (Update MPCOrb)**

Este comando permite actualizar partes de la base de datos MPCOrb. El usuario puede optar por descargar la 'Actualización orbital diaria' (que contiene todos los elementos orbitales de los planetas menores que se han actualizado durante el último día), los elementos de los cometas, los asteroides cercanos a la Tierra (asteroides Apolo, Amor y Atón), los planetas menores distantes. (Objetos transneptunianos y centauros), o los elementos actualizados de otros planetas menores inusuales (por ejemplo, objetos con alta excentricidad o inclinación).



Después de que el usuario haya seleccionado los archivos a descargar, el software se conecta al servidor ftp en el MPC y descarga estos archivos. Una vez completada la descarga, fusionará los archivos actualizados en la base de datos MPCOrb existente.

Se recomienda descargar la base de datos MPCOrb completa de vez en cuando, ya que la actualización, por ejemplo, no eliminará ningún elemento obsoleto de la base de datos.

### **Página web de Astrométrica (Astrometrica Web Page)**

Abre la página web de Astrometrica (<http://www.astrometrica.at>) en el navegador de Internet predeterminado. Tenga en cuenta que necesita una conexión a Internet activa para navegar por el sitio web.

## Menú Windows (Windows Menu)

### Ventanas de mosaico (Tile Windows)

Coloca en mosaico todas las ventanas del cliente abiertas actualmente.

### Ventanas en cascada (Cascade Windows)

Conecte en cascada todas las ventanas del cliente abiertas actualmente.

### Organizar todas las ventanas (Arrange all Windows)

Organice todas las ventanas de cliente minimizadas.

### Cerrar todas las imágenes (Close all Images)

Cierra todas las ventanas del cliente que muestran imágenes CCD o imágenes CCD parpadeantes. Los marcos oscuros, los marcos de campo plano y los archivos de texto no se cerrarán.



Atajos: Barra de herramientas:

### Cerrar todas las ventanas (Close all Windows)

Cierra todas las ventanas del cliente.



Atajos: Barra de herramientas:

### Ventana de resultados (Results Windows)

| Image         | Stars | Ref. Stars | Ref./Ast. | Fit Order | dRA   | dDe   | Ref./Phot. | dmag    |
|---------------|-------|------------|-----------|-----------|-------|-------|------------|---------|
| 2000AC6_1.st6 | 156   | 33         | 30        | 2         | 0.08" | 0.12" | 32         | 0.22mag |
| 2000AC6_2.st6 | 160   | 33         | 30        | 2         | 0.09" | 0.07" | 32         | 0.23mag |
| 2000AC6_3.st6 | 152   | 33         | 30        | 2         | 0.08" | 0.10" | 32         | 0.22mag |

Esta ventana de herramientas muestra un resumen compacto de los resultados más importantes de la reducción de datos anterior:

Imagen (Image): Los nombres de archivo de las imágenes utilizadas en la reducción de datos.

Estrellas (Stars): La cantidad de estrellas detectadas por el software.

Estrellas de Referencia (Ref. Stars): El número de estrellas de referencia detectadas por el software. El número aparecerá en rojo si se han encontrado menos de cinco estrellas de

referencia, lo que indica una solución astrométrica incierta o una coincidencia de estrella de referencia falsa.

Referencia Astrométrica (Ref./Ast.): El número de estrellas de referencia utilizadas para la reducción de datos astrométricos.

Orden de ajuste (Fit Order): Se ha utilizado el orden de ajuste utilizado en la solución para las constantes de placa: "1" significa un ajuste lineal, "2" un ajuste cuadrático y "3" un ajuste cúbico. Si se ha utilizado un orden inferior al especificado en la Configuración del programa (debido a la falta de estrellas de referencia disponibles), el número aparecerá en rojo.

Diferencia Ascensión Recta (dRA): La diferencia media o residuo en Ascensión Recta de las estrellas de referencia que se utilizaron en la reducción de datos astrométricos, en segundos de arco. El número aparecerá en rojo si el residuo medio de las estrellas de referencia en Ascensión Recta es superior al límite astrométrico establecido en la Configuración del programa, lo que probablemente indica una coincidencia falsa de estrellas de referencia.

Diferencia Declinación (dDe): La diferencia media o residuo en Declinación de las estrellas de referencia que se utilizaron en la reducción de datos astrométricos, en segundos de arco. El número aparecerá en rojo si el residuo medio de las estrellas de referencia en Declinación es mayor que el límite astrométrico establecido en la Configuración del programa, lo que probablemente indica una coincidencia falsa de estrellas de referencia.

Fotometría de Referencia (Ref./Phot.): El número de estrellas de referencia utilizadas para la reducción de datos fotométricos.

Diferencia de magnitud (dmag): El residuo o diferencia media en el brillo de las estrellas de referencia que se utilizaron en la reducción de datos fotométricos, en magnitudes. El número aparecerá en rojo si el brillo residual medio de las estrellas de referencia es mayor que el límite fotométrico establecido en la Configuración del programa, lo que probablemente indica una coincidencia falsa de estrellas de referencia.

### **Barra de herramientas estándar (Standard Toolbar)**

La barra de herramientas estándar tiene accesos directos para los siguientes comandos:



Ajustes (Setting)



Cargar marco oscuro (Load Dark Frame)



Cargar campo plano (Load Flat Field)



Reducción de datos (Data Reduction)



Detección de objetos en movimiento (Moving Object Detection)



Seguimiento y apilamiento (Track and Stack)



Enviar informe MPC (Send MPC Report)



Cerrar todas las imágenes (Close all Images)



Cerrar todas las ventanas (Close all Windows)

### Mostrar barra de herramientas (Display Toolbar)

La barra de herramientas de visualización tiene accesos directos para los siguientes comandos:



Fondo y rango (Background and Range)



Seleccionar marcas (Select Markings)



Invertir visualización (Invert Display)



Superposición de objetos conocidos (Known Object Overlay)



Acercarse (Zoom in)



Disminuir el zoom (Zoom out)



Ajustar tamaño de ventana (Fit Window Size)

### Barra de herramientas parpadeante (Blink Toolbar)

La barra de herramientas Blink tiene atajos para los siguientes comandos:



Imágenes parpadeantes (Blink Images)



Frecuencia de parpadeo (Blink Frequency)



Dejar de parpadear (Stop Blinking)



Paso atrás (Step backward)



Paso adelante (Step forward)



Empezar a parpadear (Start Blinking In)

## Barra de herramientas Ampliación o Lupa (Magnyfier Toolbar)

La barra de herramientas de Ampliación o Lupa tiene los siguientes atajos para los siguientes comandos:



Mostrar o desactivar la herramienta de Ampliación o Lupa.

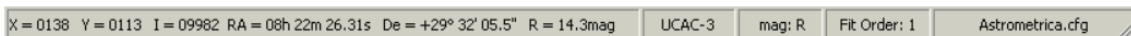


Aumenta el poder de ampliación hasta 10X.



Disminuye el poder de ampliación hasta 1X.

## Barra de estado (Status Bar)



La barra de estado muestra varios elementos de información útil:

A medida que mueve el cursor del mouse sobre una ventana de imagen de una ventana parpadeante, las coordenadas de los píxeles y el valor de los píxeles se muestran en la barra de estado. Si el proceso de reducción de datos se ha completado antes, también se muestran las coordenadas del cielo (ascensión recta y declinación) del píxel debajo del cursor del mouse, así como la magnitud del objetivo debajo del cursor del mouse, como se muestra en la captura de pantalla anterior. Si mantiene presionada la tecla [Shift] mientras mueve el mouse sobre la imagen, se mostrarán las coordenadas diferenciales (coordenadas de píxeles, ascensión recta y declinación, así como distancia y ángulo de posición).

A medida que mueve el cursor del mouse sobre el menú o las barras de herramientas, se mostrará una breve descripción de los comandos respectivos en la barra de estado.

En el extremo derecho de la barra de estado, el nombre del catálogo de estrellas seleccionado actualmente, el orden de ajuste de las constantes de la placa y la banda de color establecida en la Configuración del programa, así como el nombre del Archivo de configuraciones, desde el cual se lee la configuración del programa y se muestra.

## Menú de Ayuda (Help Menu)

### Contenido de la ayuda (Help Contents)

Abre la ayuda en línea de Astrometrica.

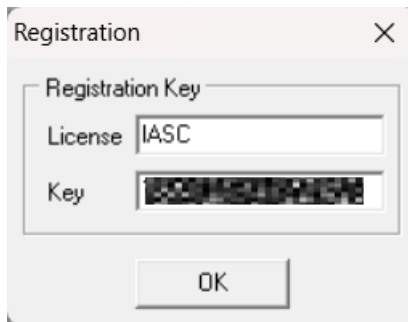
### ¿Qué es esto? (What's this?)

Activa el modo de ayuda y muestra ayuda en línea para el siguiente elemento (por ejemplo, comando de menú, botón de la barra de herramientas, ventana del cliente) en el que hace clic.

Atajos: Teclas: Mayús + F1

### Registro (Registration...)

Este formulario se utiliza para ingresar la clave de registro. Si el software ya está registrado, se mostrará la licencia y la clave de registro.



### Acerca de... (About...)

Este cuadro muestra información (número de versión, aviso de copyright) sobre Astrometrica.

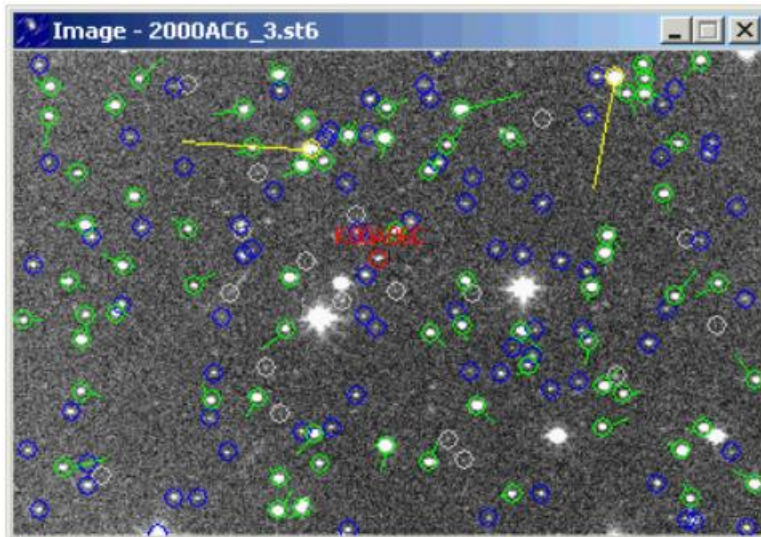
Atajos: Teclas: Control + F1



## Ventanas

Astrometrica utiliza una interfaz de documentos múltiples (MDI) para mostrar varios tipos de ventanas de cliente dentro de la ventana principal. Cada tipo de ventana de cliente se describe en una sección separada:

### Ventana de imagen (Image Windows)

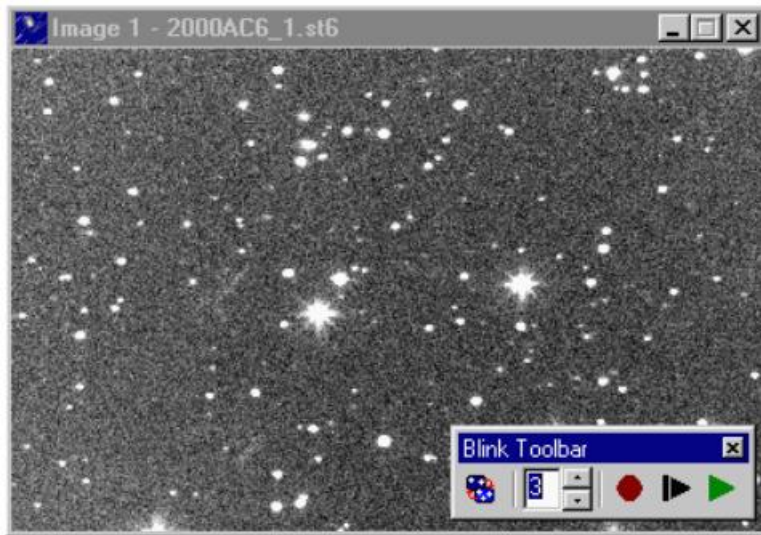


La ventana de imagen se utiliza para mostrar imágenes CCD, marcos oscuros e imágenes de campo plano. A medida que mueve el cursor del mouse sobre la imagen, las coordenadas de los píxeles y el valor de los píxeles se muestran en la barra de estado. Si el encabezado del archivo de imagen contiene información WCS, o si el proceso de reducción de datos se ha completado, también se muestran las coordenadas del cielo (ascensión recta y declinación) del píxel debajo del cursor del mouse. Si mantiene presionada la tecla [Shift] mientras mueve el mouse sobre la imagen, se mostrarán las coordenadas diferenciales (coordenadas de píxeles, ascensión recta y declinación, así como distancia y ángulo de posición).

Dependiendo de las marcas seleccionadas, varios tipos de objetos detectados por el software se marcarán con círculos de colores después de la reducción de datos. Opcionalmente, se pueden indicar los residuos de las estrellas de referencia, ampliados mediante un factor establecido en el cuadro de diálogo Marcas. Después de la reducción de datos, también puedes medir la posición y el brillo de cualquier objeto en la imagen haciendo clic en él. (Consulte el Tutorial 1 para obtener más detalles).

Como alternativa al uso del mouse, puede mover la mira presionando las teclas de flecha. Al presionar [Ctrl] + teclas de flecha se mueve la mira en pasos algo más grandes. Si la imagen es más grande que la ventana de imagen, puede mover las barras de desplazamiento con el mouse o presionando [Alt] y las teclas de flecha. Presionar [Alt] + [Ctrl] + teclas de flecha es una opción de desplazamiento rápido, que mueve las barras de desplazamiento casi el ancho o alto de la sección de la imagen visible (con cierta superposición)

### **Ventana parpadeante (Blink Window)**



La ventana parpadeante se utiliza para hacer parpadear imágenes CCD para detectar objetos en movimiento. De manera similar a la ventana de imagen, las coordenadas de los píxeles y el valor del píxel debajo del cursor del mouse se muestran en la barra de estado. Una vez completado el proceso de reducción de datos, también se muestran las coordenadas del cielo (ascensión recta y declinación) del píxel debajo del cursor del mouse, así como la magnitud del objetivo debajo del cursor del mouse. Dependiendo de las marcas seleccionadas, los objetos en movimiento detectados por el software o los objetos medidos manualmente por el operador se marcarán con círculos de colores después de la reducción de datos.

Como alternativa al uso del mouse, puede mover la mira presionando las teclas de flecha. Al presionar [Ctrl] + teclas de flecha se mueve la mira en pasos algo más grandes. Si la imagen es más grande que la ventana de imagen, puede mover las barras de desplazamiento con el mouse o presionando [Alt] y las teclas de flecha. Presionar [Alt] + [Ctrl] + teclas de flecha es una opción de desplazamiento rápido, que mueve las barras de desplazamiento casi el ancho o alto de la sección de la imagen visible (con cierta superposición).

### Ventana de texto (Text Window)

```

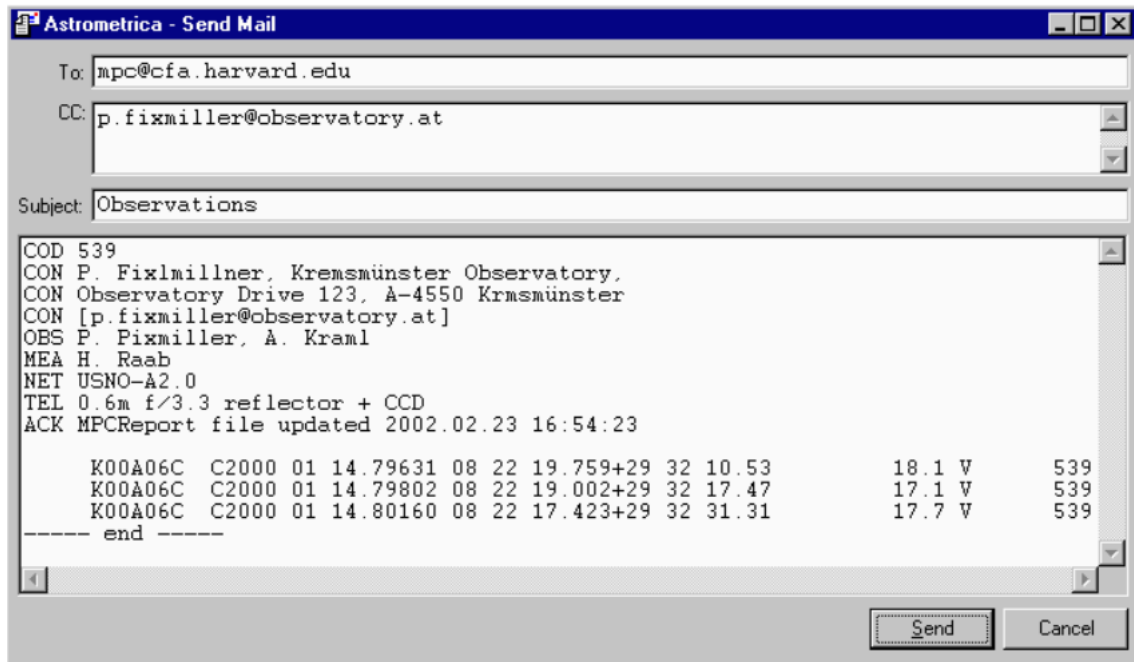
23:54:07 - Astrometry of Image 1 (2000AC6_1.st6):
  59 of 64 Reference Stars used: dRA = 0.28", dDe = 0.29"
  X = -2.171545521E-3 +1.269867992E-5*x -6.574453042E-7*y
  Y = +1.745133068E-3 -5.503774192E-7*x -1.489741458E-5*y
  Center Coordinates: RA = 08h 22m 16.55s, De = +29° 31' 32.9"
  Focal Length = 1810.1mm, Rotation = 357.52°
  Pixel Size: 2.62" x 3.08", Field of View: 16.4' x 12.4'
23:54:07 - Photometry of Image 1 (2000AC6_1.st6):
  64 of 64 Reference Stars used: dmag = 0.27mag
  Zero Point: 25.39mag
  
```

| RA           | dRA   | Dec.         | dDec  | R     | dR    | x      |
|--------------|-------|--------------|-------|-------|-------|--------|
| h m s        | "     | ° ' "        | "     | mag   | mag   |        |
| 08 21 40.328 | -0.26 | +29 29 03.86 | +0.43 | 16.33 | +0.13 | 370.22 |
| 08 21 41.197 | +0.92 | +29 33 29.00 | -1.53 | 18.34 | -0.36 | 361.30 |
| 08 21 43.593 | +0.07 | +29 31 33.52 | +0.39 | 16.94 | +0.04 | 351.38 |

La ventana de texto se utiliza para mostrar y, eventualmente, editar varios archivos de texto, como el archivo de informe MPC, el archivo de registro o cualquier otro archivo de texto cargado por el usuario.

### Ventana de correo (Mail Window)

La ventana de correo se utiliza para preparar el archivo del informe MPC para enviarlo al MPC.



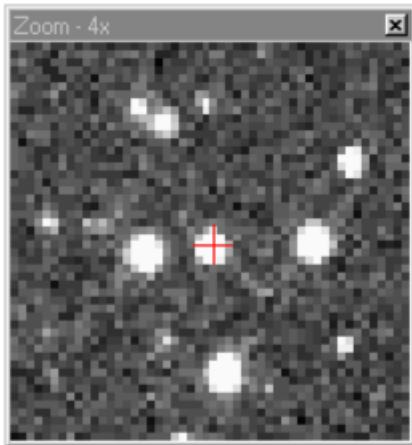
Para (To:): La dirección de correo electrónico a la que se enviará el mensaje. El software insertará automáticamente aquí la dirección del MPC.

Copia de Carbón (CC:): Direcciones de correo electrónico adicionales, a las que se enviará copia del mensaje. Introduzca una dirección en cada línea. De forma predeterminada, el software insertará las direcciones especificadas en la Configuración de Internet aquí.

Asunto (Subject:): El asunto del mensaje. Por defecto, esto es "Observaciones".

Texto del mensaje (Message Text:): el texto del mensaje. De forma predeterminada, este es el contenido del archivo del Informe MPC, pero puede editar el texto del mensaje (por ejemplo, para agregar comentarios sobre las observaciones, etc.).


### Lupa (Magnifying Glass)



La "Lupa" es una ventana de herramientas que muestra la sección de una imagen en la posición actual del cursor del mouse para una inspección más cercana. La ampliación se puede configurar en 1x, 2x, 4x, 6x, 8x y 10x.

Atajos:

Teclas: Ctrl + F12

Barra de herramientas: 

### **Ventana de resultados (Result Window)**

Ver arriba en página número .....

## **Cuadros de diálogo**

Astrometrica utiliza una serie de cuadros de diálogo que permiten al usuario interactuar con el programa. Cada cuadro de diálogo se describe en una descripción separada.

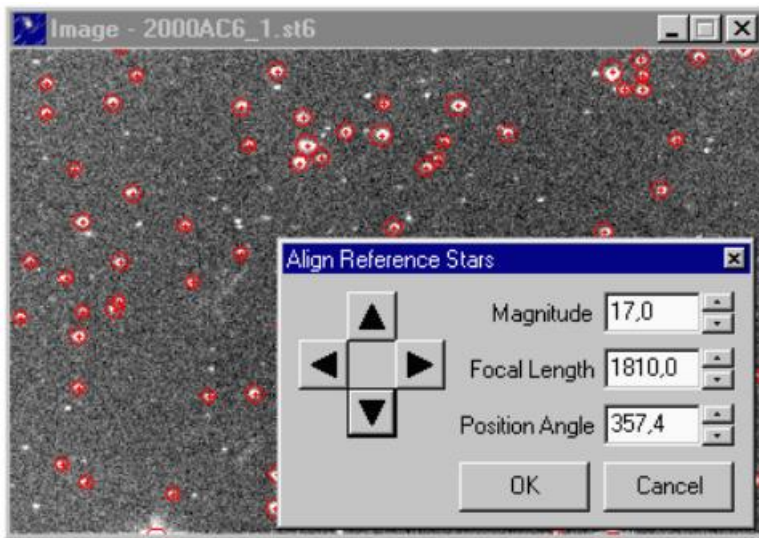
- Acerca de... (About Box)
- Alinear estrellas de referencia (Align Reference Stars)
- Fondo y rango (Background and Range)
- Centroide (Centroid)
- Coordenadas (Coordinates)
- Coordenadas, movimiento y apilamiento (Coordinates, Motion and Stacking)
- Editar parámetros de imagen (Edit Image Parameters)
- Explorador de objetos (Object Browser)
- Identificación de objetos (Object Identification)
- Verificación de objetos (Object Verification)
- Configuración del programa (Program Settings)
- Error de coincidencia de estrellas de referencia (Reference Star Match Error)
- Seleccionar imágenes (Select Images)
- Seleccionar marcas (Select Markings)

## Acerca de... (About Box)

Ver página número .....

## Alinear estrellas de referencia (Align Reference Stars)

Si la coincidencia automática de estrellas de referencia ha fallado (o si el número de estrellas utilizadas para coincidir con el número de estrellas para la coincidencia se ha establecido en cero en la configuración del programa), el usuario puede intentar hacer coincidir las estrellas de referencia del catálogo de estrellas y las estrellas que se ven en la imagen manualmente.



Usando el formulario que se ve en la captura de pantalla anterior, el usuario puede cambiar la escala y orientación de las estrellas de referencia del catálogo de estrellas para que coincidan con las estrellas en el marco CCD. Las estrellas del catálogo están dibujadas como una superposición de círculos rojos, cada uno con una pequeña cruz en el centro.

**Flechas (Arrows):** Mueven las estrellas de referencia hacia arriba, abajo, izquierda o derecha un píxel. Al mantener presionada la tecla [Ctrl] simultáneamente, las estrellas se desplazarán diez píxeles. Al presionar las teclas [Shift] y [Ctrl], el tamaño del paso aumentará aún más a 30 píxeles.

**Magnitud (Magnitude):** La magnitud límite para las estrellas de referencia mostradas. Elija este valor para que las estrellas del catálogo se correspondan con las estrellas que se ven en las imágenes, o aumente la magnitud límite para evitar aglomeraciones.

**Distancia focal (Focal Length):** Establezca la distancia focal para que la escala de la superposición de estrellas de referencia coincida con las estrellas de la imagen. Si la distancia focal requerida para la coincidencia difiere significativamente del valor especificado en la configuración del programa, es posible que desee actualizar la configuración en consecuencia.

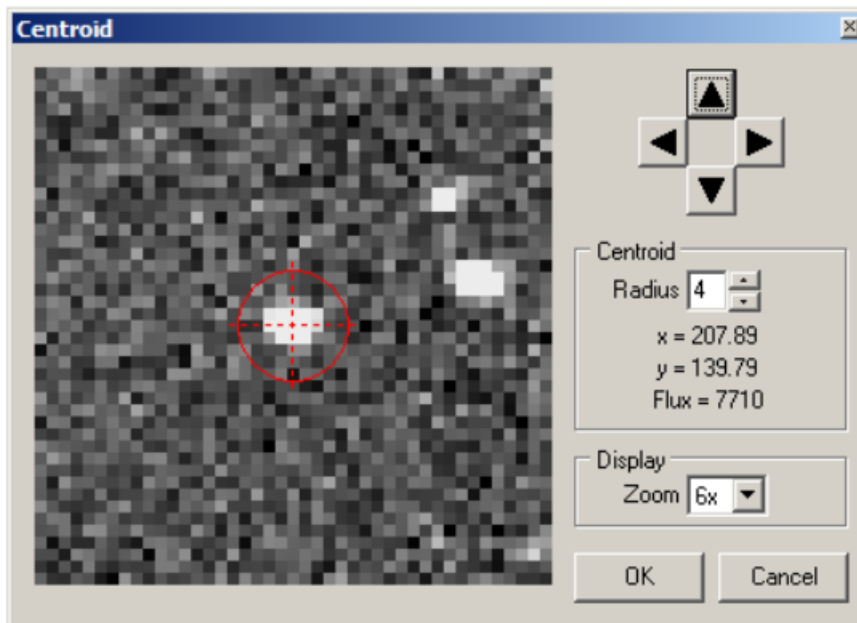
**Ángulo de posición (Position Angle):** Establezca el ángulo de posición para que la orientación de la superposición de estrellas de referencia coincida con las estrellas de la imagen. Si el ángulo de posición requerido para la coincidencia difiere significativamente del valor especificado en la configuración del programa, es posible que desee actualizar la configuración en consecuencia.

## Fondo y Rango (Background and Range)

Ver página número .....

## Centroide (Centroid)

El centroide manual se puede llamar desde la ventana Verificación de objetos. Puede usarse para medir la posición y la magnitud en casos difíciles, donde falla la rutina de ajuste automático, por ejemplo, cuando se mide un objetivo débil relacionado con una estrella más brillante, o cuando se mide el final de un rastro.



El usuario puede mover la apertura usando los botones de flecha y cambiar el tamaño (radio) de la apertura. La ubicación del centroide está indicada por las líneas discontinuas. El centroide se calcula a partir del "centro de gravedad" de todos los píxeles dentro de la apertura. No se asume ninguna función de dispersión de puntos, por lo que el centro manual funciona para todo tipo de objetos, no solo para fuentes puntuales.

## Coordenadas (Coordinates)

Este cuadro de diálogo se utiliza para ingresar las coordenadas en las que se centran las imágenes a medir. El software necesita esta información para poder extraer la información correspondiente del catálogo de estrellas de referencia. La posición ingresada aquí debe coincidir con las coordenadas reales de la imagen centrada al menos con la precisión especificada para Apuntar en la configuración del programa.



El usuario debe ingresar las coordenadas en las que están centradas las imágenes (Ascensión Recta y Declinación), o la designación del objeto en las imágenes, para que el software pueda calcular estas coordenadas (asumiendo que las imágenes están centradas en el objetivo).

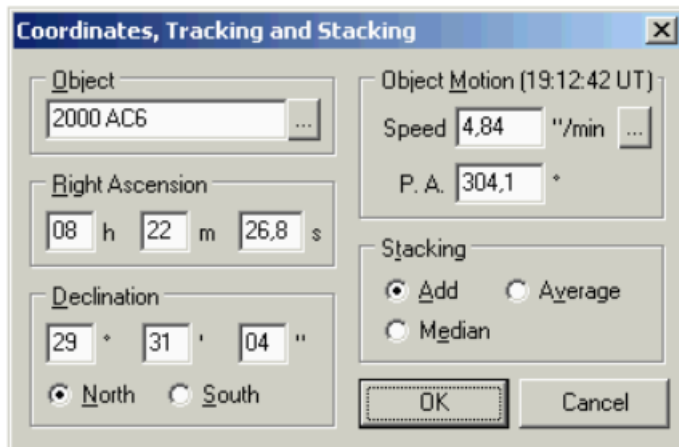
Objeto (Object): Si se especifica una designación de objeto, el software buscará una designación que comience con los caracteres que usted ingrese aquí en la base de datos MPCOrb. Tenga en cuenta que, si busca un planeta menor numerado, debe incluir al menos el paréntesis inicial. Para los cometas de período largo y de período corto no numerados, debe incluir 'C/' y 'P/', respectivamente. Los espacios en blanco en la denominación del objeto no son significativos y no se distingue entre letras minúsculas y mayúsculas. Alternativamente, puede seleccionar el objeto usando el navegador de objetos, al que se puede acceder presionando el botón [...]. Cuando el cursor sale del campo (por ejemplo, después de presionar la tecla Tab [Tab]), aparecerán las coordenadas calculadas para el objeto.

Ascensión Recta (Right Ascension): Ascensión Recta, en Horas, Minutos y Segundos.

Declinación (Declination): Declinación en Grados, Minutos de Arco y Segundos de Arco. Utilice los botones de opción para distinguir entre las declinaciones norte y sur.

### **Coordenadas, seguimiento y apilamiento (Coordinates, Tracking and Stacking)**

Este cuadro de diálogo se utiliza para ingresar las coordenadas en las que se centran las imágenes a medir, para especificar la velocidad y dirección del movimiento del objeto a rastrear y el método utilizado para apilar las imágenes. El software necesita las coordenadas para poder extraer la información correspondiente del catálogo de estrellas de referencia y poder apilar las imágenes teniendo en cuenta el movimiento del objeto. La posición ingresada aquí debe coincidir con las coordenadas reales del centro de la imagen al menos con la precisión especificada para Apuntar en la configuración del programa.



**Objeto (Object):** Si se especifica una designación de objeto, el software buscará una designación que comience con los caracteres que usted ingrese aquí en la base de datos MPCOrb. Tenga en cuenta que, si busca un planeta menor numerado, debe incluir al menos el paréntesis inicial. Para los cometas de período largo y de período corto no numerados, debe incluir 'C/' y 'P/', respectivamente. Los espacios en blanco en la denominación del objeto no son significativos y no se distingue entre letras minúsculas y mayúsculas. Alternativamente, puede seleccionar el objeto usando el navegador de objetos, al que se puede acceder presionando el botón [...]. Cuando el cursor abandona el campo (por ejemplo, después de presionar la tecla Tab [Tab]), aparecerán las coordenadas y el movimiento calculado para el objeto.

**Ascensión Recta (Right Ascension):** Ascensión Recta, en Horas, Minutos y Segundos.

**Declinación (Declination):** Declinación en Grados, Minutos de Arco y Segundos de Arco. Utilice los botones de opción para distinguir entre las declinaciones norte y sur.

**Movimiento del objeto (Object Motion):** La velocidad (en segundos de arco por minuto) y la dirección (ángulo de posición) del objeto. Las imágenes se apilarán para seguir ese movimiento, de modo que el objeto parezca fijo, mientras que las estrellas del fondo aparecerán arrastradas. El software también mostrará el tiempo de exposición media de la imagen apilada (UT): utilice este tiempo si toma los datos del movimiento del objeto de una efeméride. También puede utilizar el explorador de objetos en este campo presionando el botón [...] para seleccionar un objeto y establecer el movimiento (no la posición) de ese objeto. (Esto puede resultar útil, por ejemplo, si desea apilar imágenes con el movimiento de otro planeta menor o cometa en el campo).

**Apilado (Stacking):** El usuario puede elegir entre tres modos de apilar las imágenes:

- **Agregar (Add):** resume los valores de píxeles de imágenes individuales. Antes de eso, se resta un pedestal a las imágenes individuales para evitar la saturación de los valores de píxeles.
- **Promedio (Average):** Establece el valor de píxeles de la imagen final en la media de las imágenes individuales. Por lo tanto, se conserva el rango de valores de píxeles y los píxeles no se saturarán al apilar imágenes. Para objetivos tenues y/o imágenes que utilizan solo una pequeña fracción del rango dinámico, los valores de píxeles en la imagen apilada pueden aparecer cuantificados.
- **Mediana (Median):** Este modo eliminará casi por completo los objetos estacionarios (como estrellas) cuando se combinen más de dos imágenes (para dos imágenes, la

'Mediana' es idéntica a la 'Promedio') y el objeto se ha movido más que el diámetro de las estrellas en las imágenes, lo que podría ser útil al rastrear un objeto en campos llenos de gente.

### Editar parámetros de imagen (Edit Image Parameters)



Este cuadro de diálogo se utiliza para editar los parámetros de la imagen, que el software lee del encabezado del archivo de imagen: es decir, la fecha y hora de la exposición.

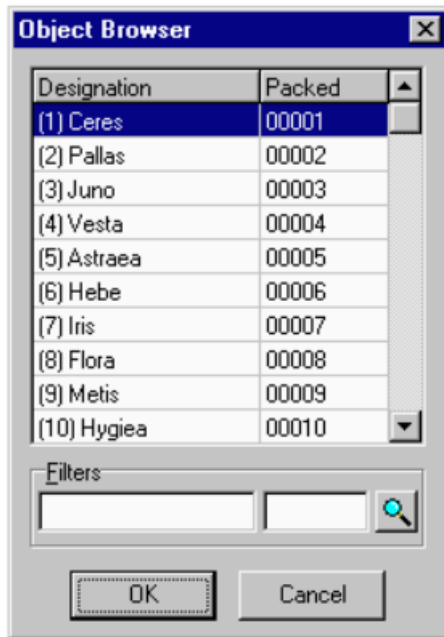
Este cuadro de diálogo también se muestra cada vez que el software carga una nueva imagen, para que el operador pueda verificar (y eventualmente corregir) la fecha y hora que leyó del encabezado del archivo de imagen.

Fecha (Date): Año, mes y día de la exposición.

Tiempo (Time): Hora, Minuto y Segundo de la exposición. El tiempo debe especificarse como Tiempo Universal (UT) de media exposición, redondeado al segundo más cercano.

### Explorador de objetos (Object Browser)

El navegador de objetos se puede utilizar para buscar designaciones en la base de datos MPCOrb y seleccionar el objeto correspondiente. El navegador de objetos ofrece dos controles donde el usuario puede establecer cadenas de filtro para el nombre o la designación de los objetos.



Filtros (Filters): La izquierda de los dos controles de filtro se puede utilizar para seleccionar objetos que incluyan la subcadena ingresada por el usuario en su nombre o designación. Por ejemplo, si ingresa 'AC' como filtro en la designación y aplica el filtro haciendo clic en el botón con la lupa, el navegador mostrará todos los planetas y cometas menores que incluyan 'AC' en su nombre o designación, entre ellos, encontrará los planetas menores (588) Aquiles y 2000 AC6, así como el cometa 41P/Tuttle-Giacobini-Kresak, por nombrar algunos. Los espacios en blanco en el nombre o la designación del objeto no son significativos y no hay diferenciación entre letras minúsculas y mayúsculas.

El control de filtro derecho se utiliza para especificar un filtro para la designación empaquetada. Si configura el filtro 'A06C' en la designación empaquetada, verá solo una pequeña cantidad de planetas menores, como 2000 AC6 (designación empaquetada K00A06C) o 2002 AC6 (designación empaquetada K02A06C).

### **Identificación de objetos (Object Identification)**

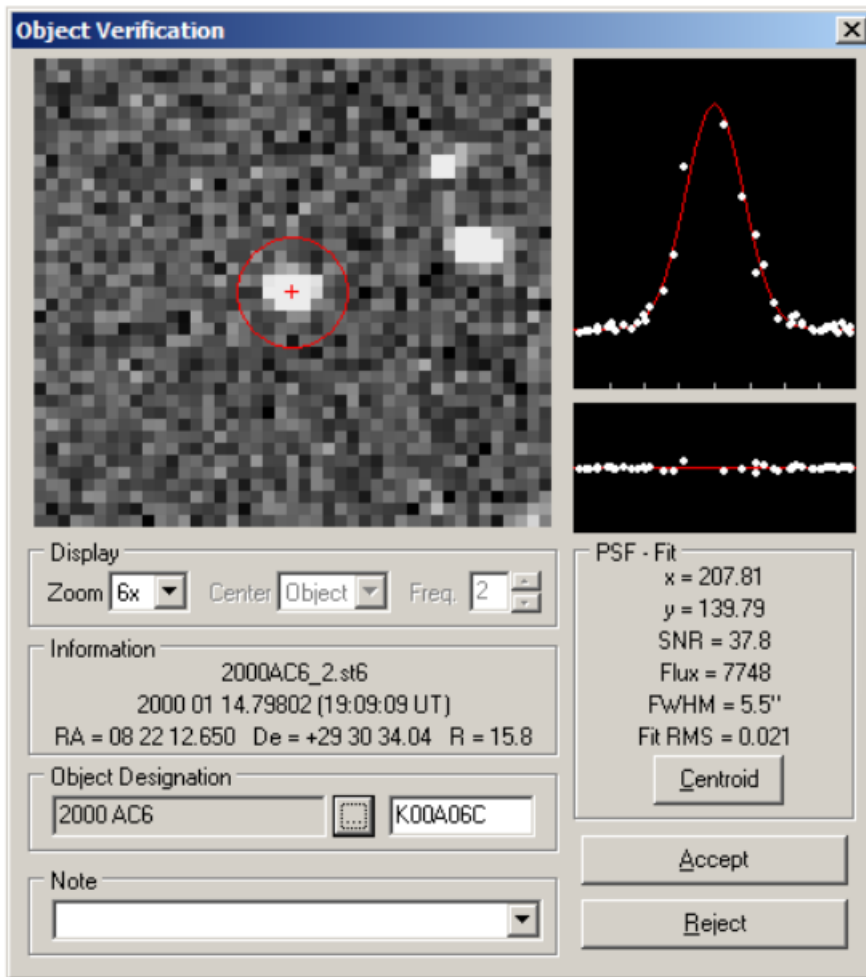
El Diálogo de Identificación de Objetos se puede llamar desde la Ventana de Verificación de Objetos y se utiliza para identificar planetas o cometas menores. Muestra la designación completa y empaquetada de todos los objetos en la base de datos MPCOrb que se espera que estén dentro de 1° de la posición medida, hasta la magnitud límite de la imagen.

| Object Identification   |         |        |        |         |           |        |
|---|---------|--------|--------|---------|-----------|--------|
| Measured Position and Magnitude: RA = 08 22 17.42 De = +29 32 31.3 R = 17.3 |         |        |        |         |           |        |
| Designation   | Packed  | dRA    | dDe    | mag     | Speed     | PA     |
| 2000 AC6  | K00A06C | +0.1'  | +0.2'  | 17.0mag | 4.78"/min | 304.8° |
| (759) Vinifera  | 00759   | -36.4' | -6.6'  | 14.6mag | 0.63"/min | 268.9° |
| 1995 DN1  | J95D01N | +43.6' | -11.8' | 17.5mag | 0.50"/min | 285.3° |
| (5153) 1940 GO  | 05153   | -30.9' | -34.9' | 13.4mag | 0.67"/min | 313.4° |
| 1998 QC33   | J98Q33C | +2.8'  | +50.2' | 17.6mag | 0.65"/min | 266.4° |
| 1998 QO105  | J98QA50 | +59.1' | +0.4'  | 16.3mag | 0.67"/min | 291.4° |

Además de las designaciones, la lista muestra el desplazamiento de la posición calculada para cada objeto (especificada en minutos de arco tanto para RA como para Dec) desde la posición medida, la magnitud prevista, así como la velocidad y dirección (ángulo de posición) del movimiento para cada objeto dentro de 1° de la posición medida. Tenga en cuenta que el desplazamiento se calcula a partir de una órbita no perturbada y se proporciona únicamente con fines de identificación. No es adecuado juzgar la calidad de la observación.

#### Verificación de objetos (Object Verification)

Este cuadro de diálogo se utiliza para verificar objetos que han sido detectados por la Detección de objetos en movimiento o para verificar los resultados de una medición manual. Además, aquí se especifica la designación empaquetada del objeto. En la parte superior izquierda de este cuadro de diálogo, se muestra una sección ampliada de la imagen. A la derecha, se muestran los datos de la imagen y la función de dispersión de puntos ajustada a los datos. Debajo de este gráfico, otro pequeño gráfico muestra los residuos del ajuste.



**Designación de objeto (Object Designation):** Especifique la designación empaquetada del objeto al que se refiere la posición medida. Para los objetos que fueron encontrados por la rutina de Detección de objetos en movimiento y que fueron identificados con un planeta menor en la base de datos MPCOrb (según la posición y el movimiento), el software establecerá la designación como predeterminada. Al presionar el botón del navegador aparecerá el diálogo de Identificación de objeto, que ayudará a identificar el objeto de otra manera.

**Nota (Note):** Seleccione una nota de la lista predefinida de notas de observación, si es necesario. Sobre todo, estos códigos deberían utilizarse para indicar cualquier problema encontrado durante la observación o el procesamiento de datos que pueda hacer que las posiciones resultantes no sean fiables. Para imágenes apiladas, la nota 'K' (imágenes apiladas) se preselecciona automáticamente, pero esto no indica necesariamente ningún problema con la observación.

**Centroide (Centroid):** Al presionar este botón se abrirá el diálogo de centroide donde el usuario puede medir el objeto usando un cálculo de centroide interactivo y semimanual. Esto puede usarse en casos difíciles, donde la rutina automática PSF no funciona correctamente (es decir, cuando se miden rastros de estrellas o cuando se mide un objeto débil relacionado con una estrella más brillante).

**Aceptar (Accept):** Al presionar este botón se aceptarán las posiciones medidas. La información correspondiente se escribirá en el archivo del Informe MPC.

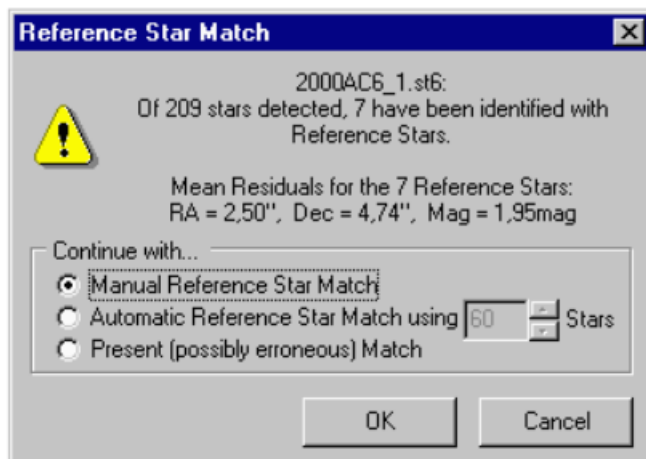
Rechazar (Reject): Al presionar este botón se rechazarán las posiciones.

## Ajustes (Settings)

Ver página número ...

### Error de coincidencia de estrellas de referencia (Reference Star Match Error)

Este cuadro de diálogo aparece siempre que la coincidencia automática de estrellas de referencia aparentemente falla: es decir, el residuo medio en ascensión recta, declinación o magnitud de las estrellas de referencia es mayor que el valor especificado en la configuración del programa, o menos de la mitad de la estrella de referencia. Se utilizaron estrellas de referencia para la solución astrométrica final. Este cuadro de diálogo también aparece si se utilizaron menos de seis estrellas de referencia.



El cuadro de diálogo pregunta al usuario cómo proceder y el usuario puede elegir entre tres opciones:

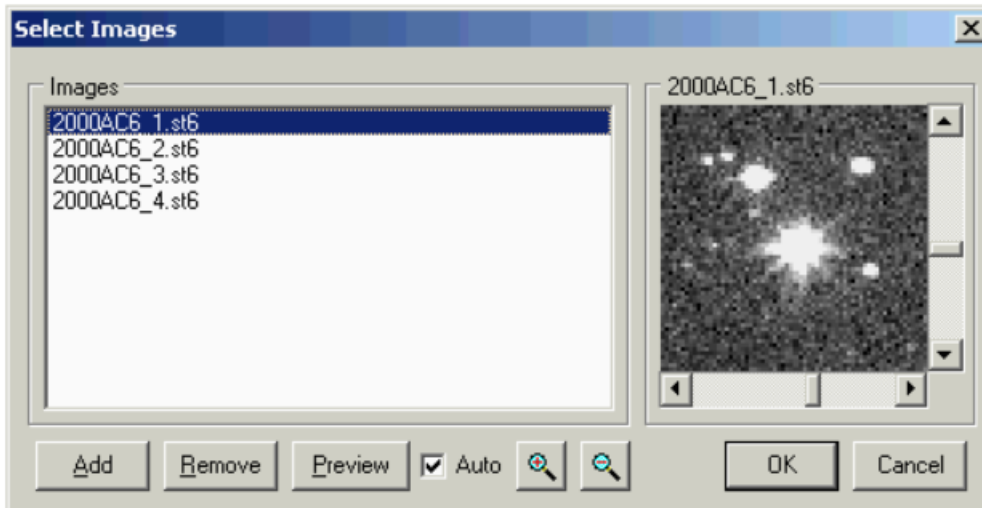
Coincidencia manual de estrellas de referencia (Manual Reference Star Match): Esta opción permite al usuario alinear manualmente las estrellas de referencia del catálogo de estrellas y las estrellas que se ven en la imagen.

Coincidencia automática de estrellas de referencia (Automatic Reference Star Match): Vuelva a intentar la coincidencia automática de estrellas de referencia con más estrellas de las especificadas en la configuración del programa. Sin embargo, tenga en cuenta que aumentar la cantidad de estrellas utilizadas para el partido aumentará notablemente el tiempo de ejecución.

Coincidencia actual (Present Match): Acepte la coincidencia actual, posiblemente errónea. ¡Utilice esta opción con mucha precaución!

### Seleccionar imágenes (Select Images)

Este formulario se utiliza para seleccionar las imágenes que se apilarán para la reducción de datos astrométricos en el modo Track and Stack.



**Agregar (Add):** Al presionar este botón, el software mostrará un cuadro de diálogo de archivo para que pueda elegir los archivos que desea apilar. Para seleccionar varias imágenes en el cuadro de diálogo del archivo, mantenga presionada la tecla [Ctrl] y haga clic en los archivos de imagen que desea cargar, o mantenga presionada la tecla [Shift] y seleccione un grupo de imágenes.

**Eliminar (Remove):** Al presionar este botón se eliminará la imagen seleccionada de la lista de imágenes que se utilizarán para apilar.

**Vista Previa (Preview):** Al hacer clic en este botón se mostrará una vista previa de la imagen seleccionada actualmente en la lista de imágenes que se utilizarán para apilar. Utilice los dos botones con los símbolos de la lupa para ampliar la vista previa y las barras de desplazamiento de la vista previa para seleccionar la parte de la imagen visible. Al seleccionar la casilla de verificación 'Auto' se mostrará automáticamente una vista previa de cualquier imagen seleccionada en la lista.

### Seleccionar marcas (Select Markings)



Este cuadro de diálogo se utiliza para especificar el tipo de objetos que se marcarán con círculos de colores en las imágenes CCD individuales, o cuando las imágenes parpadeen, después de que se haya completado el proceso de reducción de datos astrométricos. Para cambiar los colores de los distintos tipos de objetos, utilice la Configuración del programa.

### **Imágenes**

Detecciones no identificadas (Unidentified Detections): Si esta opción está marcada, los objetos no identificados se marcarán en las imágenes. Los objetos no identificados son detecciones que no se identifican como estrellas (es decir, no se detectan en todas las imágenes en el mismo lugar) ni como objetos en movimiento. Si la reducción de datos se realizó en una sola imagen, todos los objetos que no sean las estrellas de referencia quedarán sin identificar, ya que no hay otra imagen para identificar las estrellas en comparación.

Estrellas (Stars): Si esta opción está marcada, se marcarán todas las estrellas (es decir, objetos encontrados en el mismo lugar en más de una imagen).

Estrellas de referencia (Reference Stars): Si se marca esta opción, se marcarán todas las estrellas de referencia que se utilizaron para la reducción de datos astrométricos. Si se marca "Residuos", los residuos de estrellas de referencia se indicarán en la ventana de imagen, ampliados por el factor ingresado aquí. Tenga en cuenta que la longitud de los indicadores se truncará en caso de errores grandes: la longitud máxima corresponde al doble del residual máximo especificado en la configuración del programa.

Objetos en movimiento (Moving Objects): Si esta opción está marcada, los objetos en movimiento (asteroides) detectados por la rutina de Detección de objetos en movimiento del software y aceptados por el usuario como reales se marcan con círculos y su designación empaquetada en las imágenes.

Objetos manuales (Manual Objects): Si esta opción está marcada, los objetos medidos manualmente por el operador se marcarán con un círculo y su designación empaquetada en las imágenes.

Objetos conocidos (Known Objects): Si esta opción está marcada, las posiciones nominales de los objetos conocidos en el campo se marcarán con un cuadrado, su designación empaquetada y su magnitud esperada después de que se haya seleccionado el comando 'Superposición de objetos conocidos'.

### **Parpadeo**

Objetos en movimiento (Moving Objects): Si esta opción está marcada, los objetos en movimiento (asteroides) detectados por la rutina de Detección de objetos en

movimiento del software y aceptados por el usuario como reales se marcan con círculos y su designación empaquetada en imágenes parpadeantes.

Objetos manuales (Manual Objects): Si esta opción está marcada, los objetos medidos manualmente por el operador se marcarán con un círculo y su designación empaquetada en imágenes parpadeantes.

Objetos conocidos (Known Objects): Si esta opción está marcada, las posiciones nominales de los objetos conocidos en el campo se marcarán con un cuadrado, su designación empaquetada y su magnitud esperada en imágenes parpadeantes después de que se haya seleccionado el comando 'Superposición de objetos conocidos'.



Atajos: Barra de herramientas:

## Tutoriales

Estos Tutoriales le guiarán, paso a paso, a través de algunas de las funciones más importantes de Astrometrica. Siguiendo estos ejemplos, aprenderá qué puede hacer el software y cómo utilizar estas capacidades. Simplemente sigue las instrucciones de los tutoriales paso a paso.

Nota: De forma predeterminada, el software está configurado para utilizar el catálogo de estrellas USNO-B1.0, descargado en línea a través de Internet, para los Tutoriales. Cambie la selección en la Configuración del programa si tiene otro catálogo de estrellas compatible con Astrometrica en el disco duro, CD o DVD que desee utilizar.

- Tutorial I - Astrometría Básica
- Tutorial II - Detección de objetos en movimiento
- Tutorial III - Astrometría de Imágenes apiladas

Una vez que haya terminado estos tutoriales, es posible que desee experimentar con diferentes configuraciones del programa en estos ejemplos. Esto le ayudará a ver cómo reacciona el programa ante estos cambios. Luego, es posible que desees cambiar la configuración del programa para trabajar con tus propias imágenes. Puede llevar algún tiempo y varios intentos lograr que el programa funcione correctamente con sus imágenes, así que tenga paciencia.

### Tutorial I - Astrometría Básica

En este tutorial, la posición de un asteroide se mide en un par de imágenes. La astrometría básica también funcionará con una sola imagen (por ejemplo, si quieres medir la posición precisa de una estrella o supernova). Sin embargo, aquí usaremos dos imágenes, lo que nos ayuda a identificar el asteroide en movimiento haciendo parpadear los cuadros.

### 1. Cargando las imágenes

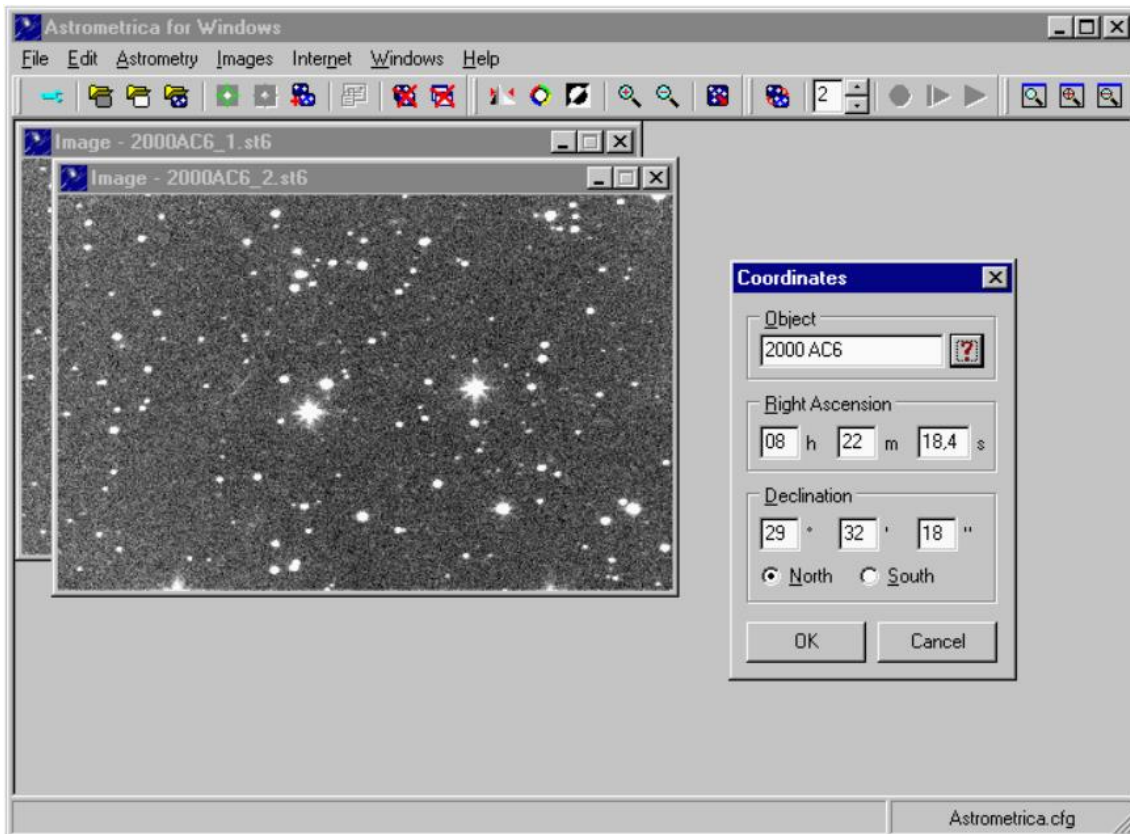
Utilice el comando 'Cargar imágenes' del menú 'Archivo' para cargar las dos imágenes '2000AC6\_1.st6' y '2000AC6\_2.st6'. Cargue las imágenes una por una o utilice la selección múltiple en el cuadro de diálogo del archivo (manteniendo presionada la tecla [Ctrl] mientras hace clic en los archivos de imagen) para cargarlas a la vez. Después de cargar cada imagen, el software le pide que verifique (y eventualmente corrija) la fecha y hora que leyó del encabezado del archivo de imagen antes de mostrar la imagen. El software espera que el tiempo ingresado aquí sea el tiempo universal (UT) de exposición media, redondeado al segundo más cercano. El tiempo almacenado en el encabezado del archivo de las imágenes de demostración es correcto, por lo que solo necesita aceptar los valores mostrados.

### 2. Hacer parpadear las imágenes

En el menú 'Herramientas', seleccione el comando 'Parpadear imágenes'. El software alineará y parpadeará las imágenes. Utilice la barra de herramientas de parpadeo para configurar la frecuencia de parpadeo, dejar de parpadear, cambiar manualmente entre imágenes o reiniciar el parpadeo. Por ejemplo, puedes dejar de parpadear una vez que hayas localizado el asteroide y colocar el cursor del ratón sobre la imagen del planeta menor. Las coordenadas del píxel debajo de la mira se mostrarán en la línea de estado en la parte inferior de la ventana principal. Puedes utilizar estas coordenadas para localizar el asteroide más tarde. Cierra la ventana parpadeante después de haber identificado el asteroide.

### 3. Reducción de datos astrométricos

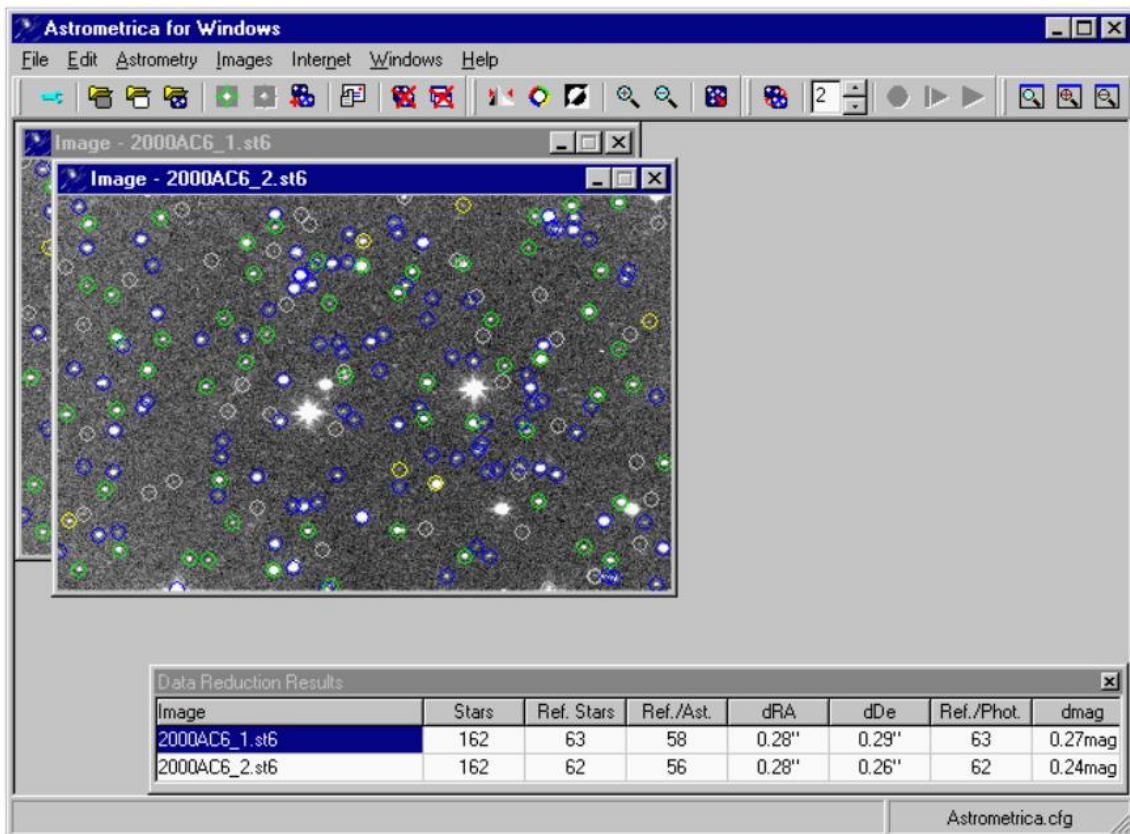
Seleccione el comando 'Reducción de datos' del menú 'Astrometría'. El software le pedirá que ingrese las coordenadas en las que están centradas las imágenes o la designación del objeto en las imágenes, para poder calcular estas coordenadas (asumiendo que las imágenes están centradas en el objetivo). Ingrese '2000AC6' en el campo 'Objeto'. (El software buscará una designación que comience con los caracteres que ingrese aquí. Tenga en cuenta que, si busca un planeta menor numerado, debe incluir al menos el paréntesis inicial. Para cometas de período largo y de período corto no numerados, debe incluir 'C/' y 'P/', respectivamente. Los espacios en blanco en la designación del objeto no son significativos y no hay diferenciación entre letras minúsculas y mayúsculas.) Cuando el cursor sale del campo (por ejemplo, después presionando la tecla tab [Tab]) aparecerán las coordenadas calculadas para el objeto. Alternativamente, puede ingresar las coordenadas como se muestra en la captura de pantalla a continuación. Otra posibilidad para seleccionar el objeto, el navegador de objetos, se describe en el Tutorial II.



Al presionar el botón [OK] se iniciará el proceso de reducción de datos astrométricos. Después de un tiempo, se dibujarán círculos de colores alrededor de los objetos detectados por el software:

- Las estrellas de referencia que se utilizaron para la reducción de datos astrométricos están rodeadas de un círculo verde. Las estrellas de referencia "malas" que fueron rechazadas debido a grandes residuos están marcadas con círculos amarillos.
- Las estrellas (es decir, objetos que se encontraron en la misma posición en al menos dos imágenes) están rodeadas de un círculo azul.
- Los objetos medidos manualmente (ver más abajo) se marcarán con un círculo rosa.
- Otras detecciones están marcadas con círculos grises: estas detecciones son objetos en movimiento, detecciones espurias de objetos muy débiles que el software no pudo detectar en todas las imágenes o ruido de imagen que imita las estrellas.

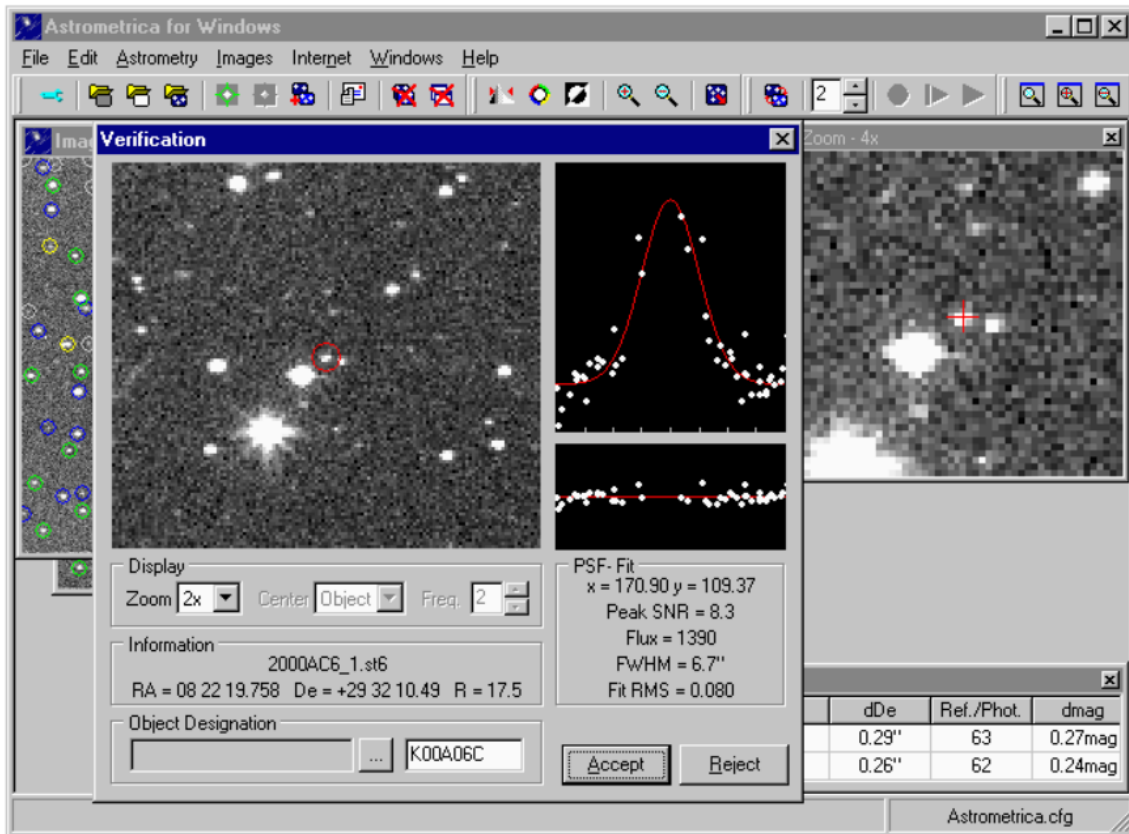
Nota: Si ha medido una sola imagen, las estrellas también aparecerán en un círculo gris, porque el software no tiene otra imagen en la que pueda comprobar si una determinada detección aparece en la misma posición. Tenga en cuenta también que los colores enumerados anteriormente se refieren a la configuración predeterminada. Los colores se pueden cambiar en la Configuración del programa, lo que da como resultado una codificación de colores diferente.



En la esquina inferior derecha de la pantalla principal, una ventana emergente ofrece al usuario una breve descripción de los datos más importantes: además de los nombres de los archivos de las imágenes, se proporciona el número de estrellas y el número de estrellas de referencia encontradas en cada imagen. . Otras columnas enumeran el número de estrellas de referencia utilizadas para la reducción de datos astrométricos, el residuo medio (en segundos de arco) de estas estrellas de referencia, así como el número de estrellas de referencia utilizadas para la fotometría y su residuo medio (en magnitudes).

#### 4. Medir el objeto

Medir la posición de cualquier objeto en las imágenes ahora es muy fácil: simplemente haciendo clic en él. Puede ser de alguna ayuda si abre la Ventana de Ampliación usando el comando apropiado en 'Herramientas' o el botón de la barra de herramientas. Ahora mueve la mira con precisión sobre el asteroide (o cualquier otro objeto en la imagen que quieras medir) y haz clic en él. Se abrirá un cuadro de diálogo de verificación que muestra una sección ampliada de la imagen, centrada en el objeto en el que hizo clic. Debajo de esa imagen hay un cuadro combinado donde puede elegir el nivel de zoom (los otros dos cuadros combinados no se utilizan aquí; se describen en el Tutorial II) y el nombre del archivo de la imagen, así como las coordenadas y la magnitud de se muestra el objeto. A la derecha, dos gráficos muestran la función de dispersión de puntos (PSF) ajustada a los datos de píxeles y los residuos de ese ajuste. Debajo de estos gráficos, se muestran algunos datos del ajuste: la ubicación del centroide (coordenadas de píxel), la SNR del píxel más brillante, el flujo total, el FWHM del PSF (en segundos de arco) y el RMS residual del adaptar.



Ingrese la designación empaquetada del objeto ('K00A06C' para 2000 AC6) en el campo Designación de objeto y presione el botón [Aceptar] para almacenar la posición medida. Tenga en cuenta que el objeto ahora está marcado con un círculo rosa en la imagen.

Consejo: Al presionar el botón del navegador [...] en el campo Designación de objetos de la ventana de verificación, aparecerá el Diálogo de identificación de objetos que muestra todos los asteroides y cometas conocidos cerca de las posiciones medidas, lo que respalda la identificación del objeto.

Consejo: Cuando hace clic en la imagen para medir un objeto, el software se centrará automáticamente en el píxel más brillante cerca del punto donde hizo clic (es decir, el píxel más brillante dentro del radio de apertura especificado en la Configuración del programa). Sin embargo, si mantiene presionado [Ctrl] mientras hace clic en la imagen, el software calculará un centroide simple (sin ajuste PSF) centrado exactamente en el píxel en el que hizo clic: Esto podría ser útil si intenta medir un objeto que está cerca de una estrella o de un objeto en un denso campo estelar. Como otra opción, puedes presionar tanto la tecla [Shift] como la [Ctrl], y el software simplemente tomará la coordenada del píxel sobre el que se encuentra el cursor, sin ningún centroide. También tenga en cuenta que puede mover el cursor sobre la imagen usando las teclas de flecha del teclado y usar la tecla [Enter] en lugar del botón del mouse para "hacer clic".

Consejo: Después de realizar la reducción de datos en los cuadros individuales, también puede medir la posición de cualquier objeto en la ventana parpadeante, nuevamente haciendo clic en él. Probablemente sea una buena idea dejar de parpadear, medir una posición y luego pasar a la siguiente imagen de la secuencia, utilizando los botones respectivos en la barra de herramientas.

## 5. Ver los resultados

Seleccione el comando 'Ver informe MPC' en el menú 'Archivo' para mostrar los resultados guardados en el archivo de informe MPC ('MPCReport.txt'). Este archivo contiene los resultados de la reducción de datos en un formato estandarizado que será aceptado por el MPC. Seleccione el comando 'Ver archivo de registro' para explorar el archivo de registro de Astrometrica ('Astrometrica.log') que incluye información detallada, como las posiciones, magnitudes y residuos de todas las estrellas de referencia.

Consejo: Al iniciarse, el software le pregunta si desea reemplazar el informe MPC y/o el archivo de registro, si ya existen. Si desea agregar los nuevos resultados a los archivos existentes, elija "No". Puede restablecer el contenido de estos archivos en cualquier momento eligiendo el comando 'Restablecer archivos' en el menú 'Archivo'.

## 6. Envío de los resultados al MPC

Si su computadora está conectada a Internet, puede enviar el contenido del archivo 'MPCReport.txt' directamente al MPC usando el comando 'Enviar MPCReport' del menú 'Internet'. **¡Por favor no envíe los resultados de estos Tutoriales ni de ninguna otra prueba al MPC!**

## **Tutorial II - Detección de objetos en movimiento**

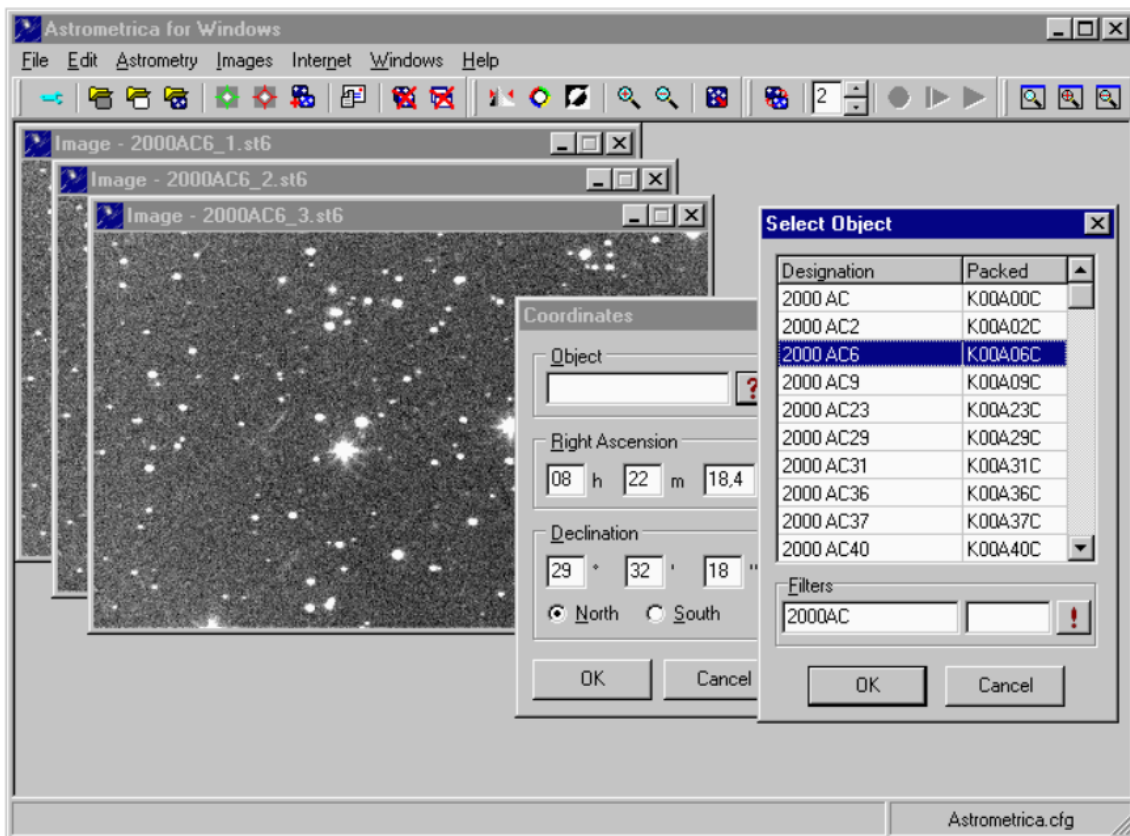
En este tutorial, el software se utiliza para detectar un asteroide en un conjunto de tres imágenes. La detección de objetos en movimiento necesitará al menos tres imágenes, porque el algoritmo de detección confundiría fácilmente los golpes aleatorios en el ruido de fondo o los artefactos de la imagen con objetos débiles en movimiento si se basara solo en dos imágenes.

### 1. Cargando imágenes

Utilice el comando 'Cargar imágenes' del menú 'Archivo' para cargar las tres imágenes '2000AC6\_1.st6', '2000AC6\_2.st6' y '2000AC6\_3.st6'. Al igual que en el Tutorial I (Astrometría Básica), el software le pide que verifique la fecha y hora de las imágenes. El tiempo almacenado en el encabezado del archivo de las imágenes de demostración es correcto, por lo que solo necesita aceptar los valores mostrados.

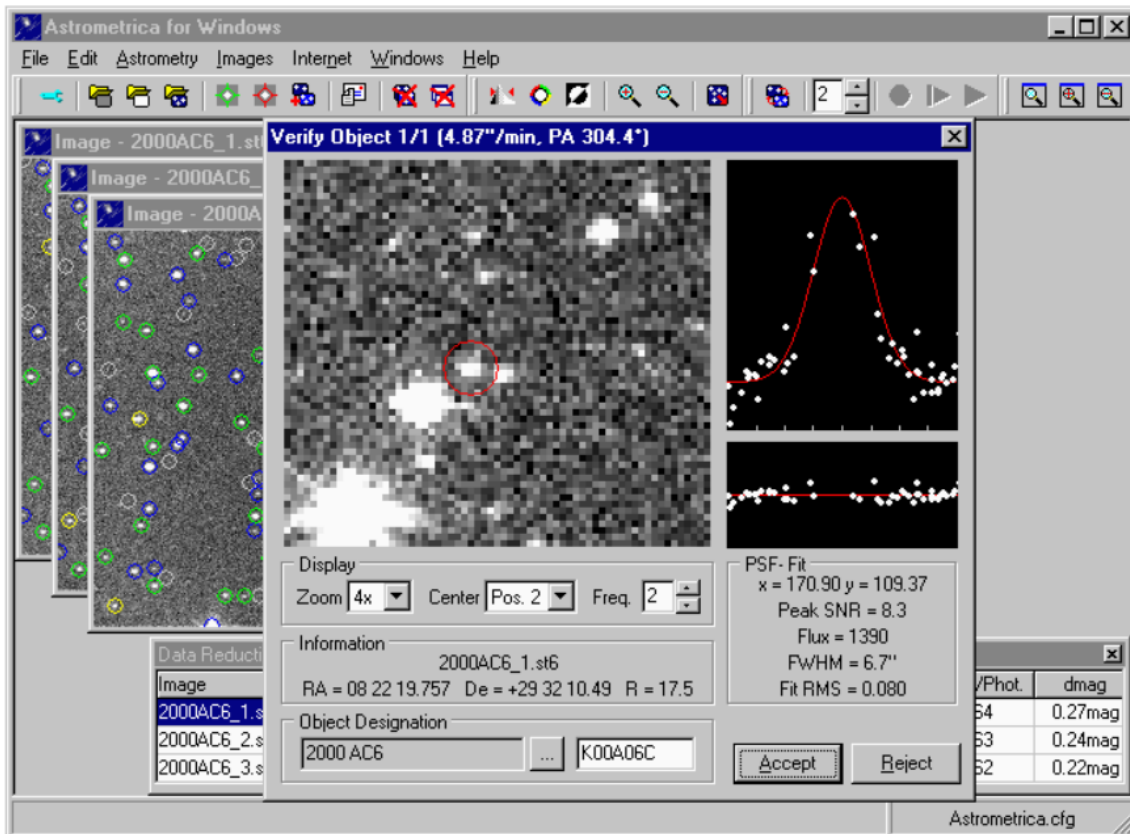
### 2. Detección de objetos en movimiento y astrometría

Seleccione el comando 'Detección de objetos en movimiento' del menú 'Astrometría'. Al igual que el Tutorial I, el software le pedirá que introduzca las coordenadas o la designación del objeto. Nuevamente, puede ingresar '2000 AC6' en el campo 'Objeto' o las coordenadas como se ve en la captura de pantalla que se muestra en el Tutorial I. Sin embargo, también podemos usar el explorador de objetos aquí para seleccionar el planeta menor de la base de datos MPCOrb: Haga clic en el botón [...] para abrir ese navegador.



El navegador de objetos ofrece dos controles donde puede ingresar cadenas de filtro para el nombre o la designación de los objetos, respectivamente. Por ejemplo, si ingresa 'AC' como filtro en la designación y aplica el filtro haciendo clic en el botón con el signo de exclamación rojo, el navegador mostrará todos los planetas menores y cometas que incluyan 'AC' en su nombre o designación, entre ellos se encuentran los planetas menores (588) Aquiles y 2000 AC6, así como el cometa 41P/Tuttle-Giacobini-Kresak, por nombrar algunos. (Los espacios en blanco en el nombre o la designación del objeto no son significativos y no hay diferenciación entre letras minúsculas y mayúsculas). Si usa '2000AC', como en la captura de pantalla que se muestra arriba, solo verá planetas menores con esa cadena en sus designaciones. Si configura el filtro 'AC6' en la designación (o 'A06C' en la designación empaquetada), verá solo una pequeña cantidad de planetas menores. Al hacer doble clic en '2000 AC6' en esa lista, se seleccionarán esos objetos y el software calculará ahora las coordenadas del planeta menor seleccionado. Presione el botón [Aceptar] en el cuadro de diálogo 'Coordenadas' para iniciar el proceso de reducción de datos.

Después de un tiempo, el software le pedirá al usuario que verifique los objetos en movimiento que ha detectado. Similar al cuadro de diálogo de verificación en el Tutorial I, la ventana muestra diversa información sobre el objeto, pero esta vez, la imagen ampliada y esos datos parpadean para mostrar el movimiento del objeto y los datos extraídos de las tres imágenes. Además de elegir el nivel de zoom, ahora también puedes seleccionar en qué posición está centrada la sección de la imagen ampliada (puedes seleccionar la posición del planeta menor en cualquiera de las tres imágenes, o alternativamente, centrarlo en el asteroide fijo), y establezca la frecuencia de parpadeo. En el título de la ventana, se muestra la velocidad y dirección del movimiento aparente del objeto. Además, tenga en cuenta que el software ha identificado el asteroide como 2000 AC6, incluso si antes ingresó solo las coordenadas (no la designación del asteroide).



El ruido o los artefactos de la imagen a veces imitan un objeto débil y en movimiento. A veces, el algoritmo de detección de objetos en movimiento también confunde estrellas muy débiles o estrellas dobles cercanas con objetos en movimiento. Por tanto, es muy importante que el usuario compruebe atentamente cada detección encontrada por el software. Si encuentra que la detección es incierta, espuria o inválida, presione el botón [Rechazar]. Presione el botón [Aceptar] para almacenar los resultados de objetos en movimiento reales.

Se dibujarán círculos de colores alrededor de los objetos detectados por el software:

- Las estrellas de referencia que se utilizaron para la reducción de datos astrométricos están rodeadas de un círculo verde. Las estrellas de referencia "malas" que fueron rechazadas debido a grandes residuos están marcadas con círculos amarillos.
- Las estrellas (es decir, objetos que se encontraron en la misma posición en al menos dos imágenes) están rodeadas de un círculo azul.
- Los objetos en movimiento (asteroides) detectados por el software y aceptados por el usuario como reales están marcados con círculos rojos en las imágenes.
- Los objetos medidos manualmente (ver más abajo) se marcarán con un círculo rosa.
- Otras detecciones están marcadas con círculos grises: estas detecciones son objetos en movimiento, detecciones espurias de objetos muy débiles que el software no pudo detectar en todas las imágenes o ruido de imagen que imita las estrellas.

Nota: Los colores enumerados anteriormente se refieren a la configuración predeterminada. Los colores se pueden cambiar en la Configuración del programa, lo que da como resultado una codificación de colores diferente.

Los objetos adicionales, o asteroides no encontrados por el algoritmo de detección de objetos en movimiento, se pueden medir haciendo clic en ellos, de forma similar a como se midieron los objetos en el Tutorial I (Astrometría básica).

### 3. Ver los resultados

Como en el Tutorial I, seleccione el comando 'Ver informe MPC' o el comando 'Ver archivo de registro' en el menú 'Archivo' para ver los resultados.

## **Tutorial III - Astrometría de Imágenes apiladas**

Astrometrica también se puede utilizar para apilar varias imágenes, sumando la señal de un objeto débil. Al apilar imágenes, las imágenes se pueden desplazar para compensar el movimiento de un objeto (asteroide o cometa), lo que permitirá al usuario obtener posiciones confiables incluso para objetos muy débiles (de modo que el objeto no se pueda capturar en una sola y corta exposición), u objetos que se mueven rápidamente (que se arrastrarían en una sola exposición más larga).

### 1. Apilar imágenes

Seleccione el comando 'Seguir y apilar' del menú 'Astrometría'. Aparecerá un cuadro de diálogo que le permitirá seleccionar las imágenes que se apilarán. Utilice el botón [Agregar] para elegir '2000AC6\_1.st6' y '2000AC6\_2.st6' y cierre este cuadro de diálogo con el botón [Aceptar]. El software ahora cargará las imágenes y pedirá al usuario que verifique la fecha y hora de las imágenes, pero las imágenes individuales no se mostrarán. En su lugar, aparecerá otra ventana de diálogo.

El software le pedirá que introduzca las coordenadas y el movimiento aparente de la designación del objeto. Nuevamente, puede ingresar '2000 AC6' en el campo 'Objeto'. Después de presionar la tecla [Tab], aparecerá la posición, la velocidad y la dirección del movimiento aparente del asteroide. Para apilar las imágenes, puede elegir entre agregar, promediar o combinar medianamente las imágenes. 'Agregar' resume los valores de píxeles de imágenes individuales. Antes de eso, se resta un pedestal a las imágenes individuales para evitar la saturación de los valores de píxeles. 'Promedio' establecerá el valor de píxel en la media de las imágenes individuales. Por lo tanto, se conserva el rango de valores de píxeles y los píxeles no se saturarán al apilar imágenes. Para objetivos tenues y/o imágenes que utilizan solo una pequeña fracción del rango dinámico, los valores de píxeles en la imagen apilada pueden aparecer cuantificados. La 'mediana' eliminará casi por completo los objetos estacionarios (como estrellas) cuando se combinen más de dos imágenes y el objeto se haya movido más que el diámetro de las estrellas en las imágenes, lo que podría ser útil al rastrear un objeto en campos llenos de gente. En la mayoría de los casos, se utilizará agregar, por lo que desea elegir esta opción aquí. Al presionar el botón [OK] se iniciará el proceso de reducción de datos.

Después de un tiempo, aparecerán las imágenes apiladas, desplazadas para compensar el movimiento del asteroide. Además, el software ya ha identificado las estrellas y las estrellas de referencia en las imágenes. Quizás ya puedas identificar el asteroide como el único punto de luz entre los rastros de estrellas (o cadenas de imágenes de estrellas individuales). Pero apilaremos otro par de imágenes para identificar el asteroide haciendo parpadear las imágenes: use los mismos comandos que antes para apilar otro par de imágenes, pero elija las imágenes '2000AC6\_3.st6' y '2000AC6\_4.st6' ahora.

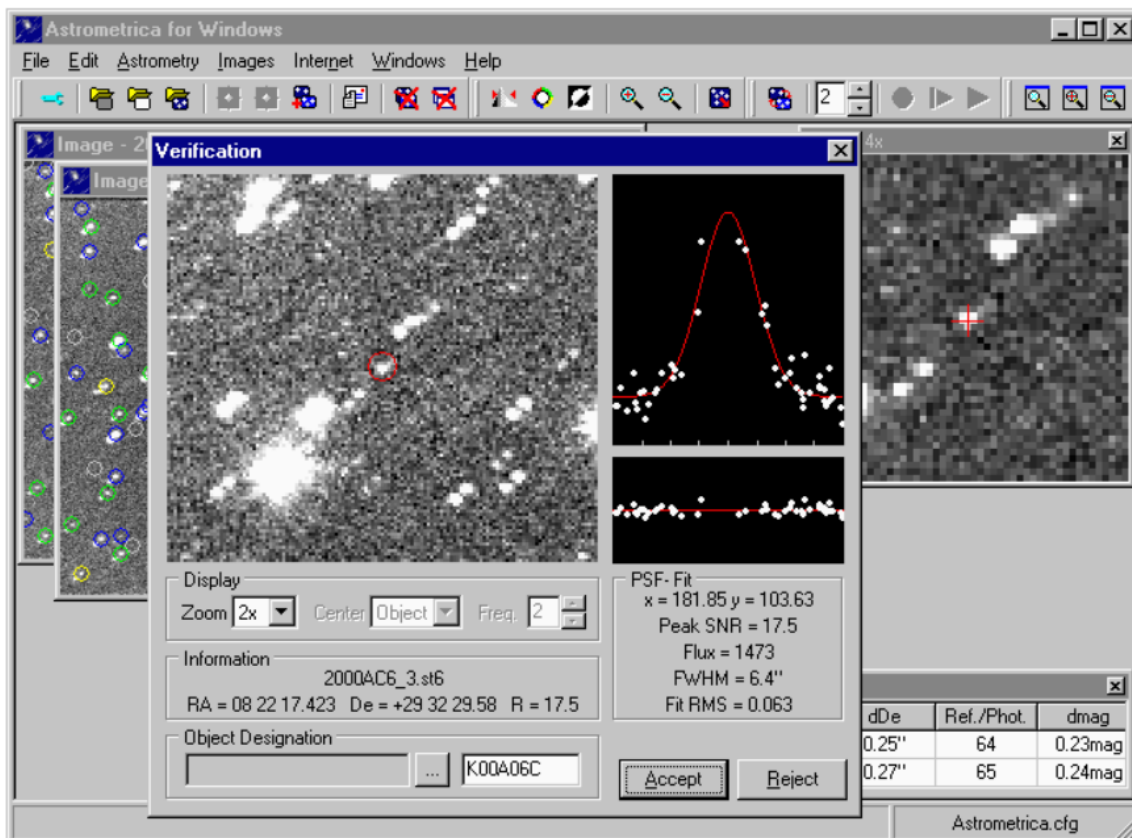
Nota: 2000 AC6 era lo suficientemente brillante como para permitir una astrometría precisa en exposición individual, como en el Tutorial I y el Tutorial II. Sin embargo, utilizaremos las mismas imágenes para este tutorial, lo que le facilitará la comparación de los diferentes modos de reducción de datos astrométricos proporcionados por Astrometrica.

## 2. Imágenes parpadeantes

Al igual que con las imágenes individuales del Tutorial I (Astrometría básica), puede usar el comando 'Parpadear imágenes' del menú 'Herramientas' para hacer parpadear las imágenes apiladas y localizar el planeta menor. Cierra la ventana parpadeante después de haber identificado el asteroide.

## 3. Medir el objeto

Como en el Tutorial I, mide la posición del asteroide haciendo clic en él. Se mostrará el cuadro de diálogo de verificación, también conocido del Tutorial I.



Ingrese la designación empaquetada del objeto ('K00A06C' para 2000 AC6) en el campo Designación de objeto y presione el botón [Aceptar] para almacenar la posición medida.

Tenga en cuenta que hacer clic en cualquier otro objeto que no sea el asteroide (es decir, cualquier objeto que no se esté moviendo a la velocidad y en la dirección ingresada en el cuadro de diálogo antes de apilar las imágenes) dará resultados sin sentido.

## 4. Ver los resultados

Para ver los resultados, seleccione el comando 'Ver informe MPC' o el comando 'Ver archivo de registro' en el menú 'Archivo'. Tenga en cuenta que los resultados se refieren a la posición del

asteroide en la fecha y hora media de todas las imágenes individuales que se utilizaron para crear la imagen apilada.

Consejo: antes de comenzar su propia campaña de observación astrométrica, es posible que desee leer la Guía de astrometría de cuerpos menores del MPC en <http://cfa-www.harvard.edu/iau/info/Astrometry.html>.

## Catálogos de estrellas

Actualmente, se pueden utilizar los siguientes catálogos de estrellas con Astrometrica:

- CMC-14 y CMC-15
- Gaia DR1
- NÓMADA (obsoleto)
- PPMXL
- UCAC 3 y UCAC 4
- URAT-1
- USNO-B 1.0 (obsoleto)
- USNO-(S)A 2.0 (obsoleto)

### CMC-14 y CMC-15

El 14. Catálogo de Meridianos Carlsberg (CMC-14) es el resultado de las observaciones de 96 millones de estrellas con el Telescopio Carlsberg Meridian de La Palma. Cubre el cielo entre +50° y -30° de declinación, menos un espacio entre R.A. 5h30m y 10h30m para estrellas al sur de -15° de declinación.

El CMC-15 incluye datos de casi 123 millones de estrellas, llenando el vacío mencionado anteriormente entre R.A. 5h30m y 10h30m para las estrellas al sur de -15° de declinación y ampliando la cobertura en el cielo del sur hasta una declinación de -40°.

### Acceso

Astrometrica puede consultar los servidores VizieR a través de Internet para descargar datos de estrellas de referencia CMC-14 o CMC-15, o acceder a una copia local de estos catálogos almacenados en el disco duro.

### Astrometría

Las posiciones astrométricas en CMC-14 y CMC-15 tienen una precisión de 0,05" para estrellas brillantes (13mag o más brillantes) y de 0,1" para estrellas con la magnitud límite de 16mag. No hay movimientos propios, pero como las posiciones del catálogo se derivaron de observaciones recientes (1999 a 2005 para el CMC-14 y 1999 a 2011 para el CMC-15), las posiciones siguen siendo muy precisas en las épocas actuales.

### Fotometría

El catálogo incluye magnitudes  $r'$  rojas, con errores desde sólo 0,025 mag para estrellas brillantes (13 mag o más brillantes) hasta 0,17 mag en la magnitud límite de 16 mag. Por tanto,

los datos fotométricos son mucho mejores que los de la mayoría de los demás catálogos astrométricos. Astrometrica calcula las magnitudes R estándar a partir de la magnitud  $r'$  usando la fórmula  $R = r' - 0,152*(J-K) - 0,152$  (para estrellas con índices de color entre  $0,20\text{mag} < JK < 0,80\text{mag}$ ). Las magnitudes V se calculan utilizando la fórmula  $V = 0,995*r' + 0,628*(J-K)$ . Astrometrica excluye de la reducción de datos fotométricos las estrellas con índices de color fuera del rango de  $0,25\text{ mag} < J-K < 0,75\text{ mag}$ , a menos que esa limitación signifique que solo una estrella de referencia o incluso ninguna en el campo estaría disponible. En estos casos se utilizarán todas las estrellas, independientemente de su índice de color.

## **Gaia DR1**

Gaia Data Release 1 (Gaia DR1) es la primera publicación intermedia de la misión de astrometría Gaia de la ESA. Incluye datos de alrededor de 1,14 mil millones de fuentes hasta la magnitud 21. Gaia DR1 no es un estudio completo, y faltan muchos casos difíciles (estrellas dobles, estrellas con movimientos propios elevados, etc.). Además, la cobertura y densidad de estrellas disponibles en el conjunto de datos DR1 muestra cierta variación en función del patrón de escaneo de Gaia. Las estrellas más brillantes (hasta  $\sim 11,5\text{ mag}$ ), que también se incluyeron en el catálogo Tycho de la misión Hipparcos, forman el subconjunto de la Solución Astrométrica Tycho-Gaia (TAGS). Si bien los datos de las estrellas del subconjunto TAGS incluyen movimientos propios y paralajes, esta información no está disponible para la mayoría de las estrellas de DR1.

### Astrometría

Las incertidumbres astrométricas de las posiciones de las estrellas de referencia en Gaia DR1 varían desde 0,2 milisegundos de arco (mas) para estrellas brillantes hasta 0,75 mas para estrellas más débiles en el subconjunto TAGS. Para las otras estrellas, se cree que la incertidumbre posicional es de 10 a 20 mas (0,01-0,02") en la época de 2015. Sin embargo, tenga en cuenta que las posiciones de épocas pasadas o futuras se degradarán para esas estrellas, debido a la falta de datos sobre movimientos propios. Las futuras publicaciones de datos de Gaia, por supuesto, también incluirán datos de movimientos propios.

### Fotometría

Gaia DR1 incluye fotometría en una única y amplia banda de color de "luz blanca", llamada banda G. Las incertidumbres en las magnitudes se estiman entre 0,001 mag para estrellas más brillantes y 0,03 mag cerca de la magnitud límite de 21 mag. Independientemente de la banda de color seleccionada en Astrometrica, el software siempre mostrará la magnitud G, por lo que se recomienda a los usuarios seleccionar la banda G en la configuración del programa cuando trabajen con Gaia DR1.

### Acceso

Astrometrica consultará los servidores Vizier a través de Internet para descargar datos de estrellas de referencia. No hay copias del conjunto de datos de Gaia DR1 disponibles en medios magnéticos u ópticos para su distribución.

## **NOMAD**

El conjunto de datos astrométricos fusionados del Observatorio Naval (NOMAD) es un catálogo fusionado, con posiciones y magnitudes de 1.100 millones de estrellas de varios catálogos de origen, incluidos Hipparcos, Tycho-2, UCAC 2 y USNO-B 1.0. Para cada estrella se eligieron los datos astrométricos y fotométricos presumiblemente mejores de uno de los catálogos originales. Por lo tanto, todos los errores sistemáticos que puedan estar presentes en los catálogos fuente están presentes en NOMAD, ya que no se ha intentado fusionar los datos ni eliminar las compensaciones sistemáticas entre los distintos catálogos.

Nota: Como la mayoría de los catálogos de estrellas que se utilizaron como fuente para NOMAD ahora están desactualizados, ya no se recomienda el uso de NOMAD.

#### Acceso

Debido a su enorme tamaño (100 Gigabytes), el catálogo generalmente no está disponible en CD, DVD o algún otro soporte. Astrometrica consultará automáticamente a los servidores VizieR a través de Internet para descargar datos de estrellas de referencia NOMAD.

#### Astrometría

Las posiciones son principalmente desde Hipparcos para estrellas más brillantes (hasta ~10mag), desde UCAC 2 para estrellas hasta ~16mag (en aquellas partes del cielo cubiertas por UCAC 2), y desde USNO-B1, hasta el límite. magnitud de este último (21mag). Los errores de posición son de aproximadamente 0,015" para las estrellas de Hipparcos, 0,07" para las estrellas de UCAC y 0,2" para las estrellas de USNO-B 1.0 (sin tener en cuenta las compensaciones sistemáticas entre estos catálogos).

Al establecer el límite de magnitud inferior para las estrellas de referencia en la configuración del programa en consecuencia, los usuarios pueden controlar el equilibrio entre las estrellas de referencia con datos de la UCAC y el USNO-B.

#### Fotometría

Las magnitudes están disponibles en las bandas de colores B, V y R. Las magnitudes B para estrellas más brillantes son principalmente de Tycho-2, para estrellas más débiles de YB 6 (hasta ~18 mag) y USNO-B 1.0, las magnitudes R son en su mayoría de USNO-B 1.0. Las magnitudes V son de Tycho-2 o YB 6. Si no se proporciona ninguna magnitud V (principalmente para estrellas más débiles que la magnitud límite de YB 6, ~18mag), Astrometrica calcula las magnitudes V a partir de las magnitudes roja y azul, usando la fórmula  $V = 0,444*B + 0,556*R$ . Estas magnitudes fotográficas corresponden a las magnitudes estándar B, V y R a  $\pm 0,5$ mag.

El NOMAD ya está obsoleto, ha sido sustituido por el catálogo PPMXL.

### **PPMXL**

PPMXL es una combinación del USNO-B1.0 y el catálogo de infrarrojos 2MASS. Su objetivo es ser completo desde las estrellas más brillantes hasta aproximadamente la magnitud V=20 en todo el cielo. PPMXL contiene alrededor de 910.468.710 objetos y, por lo tanto, es la colección más grande de posiciones y movimientos propios de ICRS en la actualidad.

#### Acceso

Astrometrica consultará los servidores VizieR a través de Internet para descargar datos de estrellas de referencia desde PPMXL.

#### Astrometría

El catálogo incluye posiciones astrométricas con una precisión (en la época J2000.0) de 0,08" a 0,12" cuando la astrometría 2MASS estaba disponible (es decir, para 410 millones de objetos) y de 0,15" a 0,30" cuando no se podían utilizar datos de 2MASS. Los movimientos propios son absolutos en el sistema de referencia ICRS (no relativos, como en el USNO-B1.0).

#### Fotometría

Las magnitudes visuales en el PPMXL se tomaron de USNO-B1.0: las magnitudes fotográficas azul y roja corresponden a las magnitudes estándar B y R a  $\pm 0,5$ mag. Astrometrica calcula las magnitudes V utilizando la fórmula  $V = 0,444*B + 0,556*R$  para la mayoría de las estrellas, sólo para ~18 millones de estrellas más brillantes, está disponible una magnitud V nativa de PPMX.

### **UCAC 3 y UCAC 4**

Las observaciones para el Catálogo de astrógrafos CCD de USNO, o UCAC, comenzaron a principios de 1998 y se completaron en 2004. Con estas observaciones, el UCAC es el primer catálogo moderno de estrellas de alta densidad y de cielo completo que no se basa en imágenes fotográficas del cielo, sino en observaciones recientes de la CCD. Después de dos lanzamientos intermedios (UCAC 1 y UCAC 2), que no cubrieron todo el cielo, en 2009 se publicó el primer catálogo completo (UCAC 3), seguido del lanzamiento final de UCAC 4 en 2012.

El UCAC 3 incluye posiciones, movimientos propios y magnitudes de 100.766.420 objetos, mientras que el UCAC 4 contiene datos astrométricos y fotométricos de 113.780.093 objetos. Las posiciones de las estrellas de referencia en UCAC tienen una precisión de aproximadamente 0,02" para estrellas más brillantes (de 10mag a 14mag), y se espera una precisión mejor que 0,1" en la magnitud límite de 16mag. Las magnitudes nativas se han medido en un solo color no estándar, pero UCAC 4 también tiene fotometría de cinco bandas (B,V,g,r,i) del APASS (AAVSO Photometric All-Sky Survey) para más de 50 millones de estrellas. .

#### Acceso

Astrometrica puede consultar los servidores VizieR a través de Internet para descargar datos de estrellas de referencia o acceder a una copia local de UCAC 3 o UCAC 4 almacenada en el disco duro o en el DVD original.

#### Astrometría

El catálogo incluye posiciones astrométricas con una precisión de aproximadamente 0,02" para estrellas más brillantes (de 10mag a 14mag), y de aproximadamente 0,07" en la magnitud límite de 16mag. Se incluyen los movimientos propios, derivados de las posiciones de las estrellas en varios catálogos antiguos. Los errores en el movimiento adecuado varían entre 0,001"/a y 0,003"/a para estrellas brillantes (12mag), y 0,004"/a a 0,006"/a para estrellas débiles.

#### Fotometría

Las magnitudes nativas en UCAC están en un solo color no estándar, en algún lugar entre V y R estándar. Para UCAC-3, Astrometrica utiliza fórmulas proporcionadas por Hristo Pavlov para calcular magnitudes V y R precisas a partir de la magnitud VR nativa y la Índice de color infrarrojo J-K proporcionado por UCAC-3.

Con UCAC-4, Astrometrica utiliza las magnitudes APASS B, V y r cuando es posible. Sólo en aquellos casos en los que no hay suficientes estrellas con magnitudes APASS disponibles en la imagen, se utiliza en su lugar la magnitud VR nativa sin corregir. Las magnitudes APASS r se convierten a magnitudes Johnson R usando una fórmula proporcionada por Roger Dymock y Richard Miles usando las magnitudes r y el índice de color B-V.

## **URAT-1**

Después de terminar el catálogo UCAC 4, el USNO comenzó a observar un catálogo de estrellas nuevo y mejorado con el astrógrafo USNO y una cámara CCD mejorada y más grande. Después de sólo tres años, se publicó el URAT-1 (Catálogo Astrométrico Robótico de la USNO). Incluye posiciones, movimientos propios y magnitudes de 228.276.482 objetos entre R-magnitudes 3 y 18,5. Cubre la mayor parte del cielo del norte, se extiende hasta una declinación de  $-15^\circ$  en algunas áreas y también incluye el "campo de Plutón" alrededor de RA = 18h 30m Dec= $-20^\circ$ .

### Astrometría

Las posiciones de las estrellas de referencia en URAT tienen una precisión de aproximadamente 0,005" a 0,04", dependiendo del historial de observación y el brillo de la estrella individual. Los errores de movimiento adecuado suelen ser de 0,005" a 0,008" por año.

### Fotometría

Las magnitudes nativas se han medido en un único color no estándar (entre R e I). URAT también incluye fotometría de cinco bandas (B,V,g,r,i) de APASS (AAVSO Photometric All-Sky Survey) para más de 37 millones de estrellas (aproximadamente el 16% de las estrellas en URAT). Astrometrica utiliza las magnitudes APASS B, V y r cuando están disponibles, excluyendo las magnitudes URAT nativas de la calibración fotométrica. Sólo en aquellos casos en los que no hay suficientes estrellas con magnitudes APASS disponibles en la imagen, se utilizan magnitudes nativas sin corregir para la calibración fotométrica. Las magnitudes APASS r se convierten a magnitudes Johnson R usando una fórmula proporcionada por Roger Dymock y Richard Miles usando las magnitudes r y el índice de color B-V.

### Acceso

Astrometrica puede consultar los servidores VizieR a través de Internet para descargar datos de estrellas de referencia o acceder a una copia local de URAT-1 almacenada en el disco duro o en el DVD original.

## **USNO-B 1.0**

El catálogo USNO-B es el sucesor del USNO-A2.0 y contiene posiciones, movimientos propios y magnitudes para más de 1.042.618.261 objetos hasta 21mag. Fue creado digitalizando 7.435 placas Schmidt de gran formato de los estudios fotográficos del cielo de primera y segunda generación (POSS-I y POSS-II al norte de una declinación de  $-30^\circ$ , ESO, SERC y AAO en el sur).

**Nota:** El USNO-B1.0 ya está obsoleto, ha sido sustituido por el catálogo PPMXL.

#### Acceso

Astrometrica puede consultar los servidores VizieR a través de Internet para descargar datos de estrellas de referencia USNO-B1.0 o acceder a una copia local del catálogo almacenado en el disco duro.

#### Astrometría

Las posiciones astrométricas en el USNO-B 1.0 tienen una precisión de aproximadamente 0,2" en las épocas actuales. Los movimientos propios se calcularon a partir de la diferencia de posición entre los estudios de primera y segunda generación, aunque estos movimientos propios son relativos, no absolutos en el marco ICRS.

#### Fotometría

El catálogo tiene magnitudes fotográficas de azul y rojo de los estudios de primera y segunda generación, que corresponden a las magnitudes estándar B y R de  $\pm 0,5$  mag. Astrometrica calcula las magnitudes V utilizando la fórmula  $V = 0,444*B + 0,556*R$ .

### **USNO-A 2.0**

El catálogo USNO-A2.0 incluye datos astrométricos y fotométricos sobre 526.230.881 objetos de hasta 20mag. Fue creado digitalizando los estudios fotográficos del cielo de primera generación (POSS-I al norte de  $-30^\circ$  de declinación, ESO/SERC en el sur). Este catálogo ha sido distribuido por el USNO en 11 CD, pero ya no está disponible.

#### USNO-SA 2.0

El USNO-SA2.0 es un subconjunto del USNO-A2.0, con datos de 54.787.624 estrellas, extraídos del catálogo USNO-A2.0 para proporcionar una red espacialmente uniforme de estrellas de referencia débiles (principalmente de 16mag a 19mag). El CD sencillo fue distribuido gratuitamente por la USNO, pero ya no está disponible.

**Nota:** Los USNO-A2.0 y USNO-SA2.0 ahora están obsoletos, han sido reemplazados por el USNO-B1.0 y el catálogo PPMXL.

#### Acceso

Astrometrica puede acceder a copias locales del USNO-(S)A 2.0, almacenadas en los CD originales o copiadas en el disco duro.

#### Astrometría

Las posiciones astrométricas en el USNO-(S)A 2.0 tienen una precisión de aproximadamente 0,3" en las épocas actuales. Tenga en cuenta que no se proporcionan movimientos propios en el USNO-A2.0.

#### Fotometría

El catálogo tiene magnitudes fotográficas de rojo y azul, que corresponden a las magnitudes estándar R y B a  $\pm 0,5$ mag. Astrometrica calcula las magnitudes V utilizando la fórmula  $V = B - (0,571*(B-R)+0,03)$ .

# APENDICE

## Definición de las palabras cabecera de FITS

Esta es una descripción de las palabras clave FITS que lee Astrometrica. Es posible que haya más palabras clave en el encabezado de un archivo FITS, pero el software no leerá ni interpretará las palabras clave adicionales ni los datos asociados. Para obtener más detalles sobre FITS y una descripción de las palabras clave obligatorias y estándar, consulte la definición de NOST FITS en [http://archive.stsci.edu/fits/fits\\_standard/](http://archive.stsci.edu/fits/fits_standard/).

### Palabras clave obligatorias

Estas palabras clave y los datos correspondientes son necesarios para interpretar los datos de la imagen almacenados en un archivo FITS.

- SIMPLE: Indica si este archivo cumple con el estándar FITS. El valor proporcionado aquí debe ser 'T' (verdadero); de lo contrario, Astrometrica no continuará leyendo el archivo.
- BITPIX: El número de bits por píxel de la imagen. Astrometrica puede leer archivos almacenados en formato entero de 8, 16 y 32 bits (BITPIX=8, 16 o 32).
- NAXIS: El número de eje. Para imágenes bidimensionales, el valor proporcionado aquí debe ser 2. Si se proporciona un valor de 3, el valor especificado para NAXIS3 debe ser 1 (que equivale a una imagen bidimensional).
- NAXISn: el número de elementos (píxeles) a lo largo del eje n. En otras palabras, NAXIS1 especifica el ancho y NAXIS2 especifica la altura de la imagen en píxeles. Si se proporciona NAXIS3, el valor debe ser 1.
- END: Esta palabra clave no tiene valor asociado e indica el final del encabezado del archivo FITS.

### Palabras clave estándar

Las siguientes palabras clave, definidas por el estándar FITS, no son necesariamente necesarias para leer datos de imagen de un archivo FITS. Es posible que algunos, como BSCALE y BZERO, deban interpretar correctamente los datos de imagen almacenados en un archivo FITS. Otros se leerán para extraer información adicional del encabezado del archivo FITS.

- BLANK: El valor especifica la representación de valores de matriz cuyos valores físicos no están definidos. Astrometrica establecerá los valores de estos píxeles indefinidos en cero.
- BZERO: esta palabra clave (junto con BSCALE) se utiliza para transformar los valores del archivo a los valores físicos de la imagen. Consulte la descripción de BSCALE para obtener más detalles.
- BSCALE: esta palabra clave (junto con BZERO) se utiliza para transformar los valores del archivo a los valores físicos de la imagen. La ecuación de transformación es la siguiente:  $\text{valor físico} = \text{BZERO} + \text{BSCALE} \times \text{valor del archivo}$ . Esta transformación se usa comúnmente para transferir el rango de valores enteros con signo de 16 bits (-32768 a +32767) almacenados en un archivo FITS al rango de imágenes CCD de 16 bits sin signo (que representan valores de píxeles de 0 a 65535). Para ello se utilizan valores de BZERO = 32768 y BSCALE = 1,0.

- DATE-OBS: Fecha y (opcionalmente) hora de la observación, dada como cadena de caracteres. Se admiten tanto el formato 'antiguo' ('dd/mm/yy') como el 'nuevo' ('yyyy-mm-ddThh:mm:ss[.ss]'). Se recomienda usar esta palabra clave para especificar tanto la fecha como la hora, pero Astrometrica también puede leer solo la fecha de esta y la hora de otras palabras clave no estándar (ver más abajo). Si la hora corresponde al inicio, la mitad o el final de la exposición, y la zona horaria se especifica en la Configuración del programa.

### Palabras clave de WCS

Las siguientes palabras clave, definidas por el estándar FITS, describen la correspondencia entre los píxeles de la imagen y un sistema de coordenadas celestes. El software puede leer estas palabras clave para calcular la coordenada (aproximada) de cualquier píxel de la imagen.

- CTYPEn: El valor de cadena asociado con esta palabra clave contiene una cadena de caracteres que proporciona el nombre de la coordenada representada por el eje n. Astrometrica sólo leerá coordenadas ecuatoriales (donde la cadena de caracteres proporcionada por las palabras clave CTYPEn comienza con 'RA' o 'DEC'). Se ignoran otros sistemas de coordenadas.
- CRPIXn: el valor identifica la ubicación de un píxel de referencia a lo largo del eje n al que se refiere el valor especificado por la palabra clave CRVALn.
- CRVALn: el valor de punto flotante especifica la coordenada especificada por la palabra clave CTYPEn en el punto de referencia CRPIXn.
- CDELTn: El valor de punto flotante especificado proporciona la derivada parcial (en otras palabras, este es el tamaño angular del píxel) de la coordenada especificada por la palabra clave CTYPEn en el punto de referencia CRPIXn.
- CROTAn: El valor de punto flotante especifica el ángulo de rotación entre el eje n y la dirección implícita en el sistema de coordenadas definido por CTYPEn.
- EQUINOX: Número de punto flotante que indica el equinoccio en años para el sistema de coordenadas celestes al que se refieren los datos de WCS.

### Palabras clave no estándar:

Las siguientes palabras clave no están definidas por el estándar FITS y no son necesarias para leer datos de imagen de un archivo FITS. Sin embargo, Astrometrica los leerá para extraer información adicional del encabezado del archivo FITS.

- DARK: Un archivo lógico que indica si la imagen ha sido corregida en marco oscuro.
- DARK-IMG: el valor de cadena asociado con esta palabra clave contiene una cadena de caracteres con el nombre de archivo del marco oscuro utilizado para la corrección de marco oscuro.
- DEC: La declinación del centro del campo, dada en grados decimales, o como cadena de caracteres en el formato '+dd mm ss.s', o '+dd:mm:ss.s'.
- EXPOSURE: Tiempo de exposición, especificado en minutos, segundos o milisegundos (consulte Configuración del programa - CCD).
- EXPTIME: Tiempo de exposición, especificado en minutos, segundos o milisegundos (ver Configuración del programa - CCD).
- EXP-TIME: Tiempo de exposición, especificado en minutos, segundos o milisegundos (ver Configuración del programa - CCD).

- FLAT: Un archivo lógico que indica si la imagen ha sido corregida en campo plano.
- FLAT-IMG: el valor de cadena asociado con esta palabra clave contiene una cadena de caracteres con el nombre de archivo del marco de campo plano utilizado para la corrección de campo plano.
- OBJTDEC: La declinación del centro del campo, dada en grados decimales, o como cadena de caracteres en el formato '+dd mm ss.s', o '+dd:mm:ss.s'.
- OBJCTRA: La Ascensión Recta del centro del campo, dada en grados decimales, o como cadena de caracteres en el formato 'hh mm ss.s', o 'hh:mm:ss.s'.
- OBSDEC: La declinación del centro del campo, dada en grados decimales, o como cadena de caracteres en el formato '+dd mm ss.s', o '+dd:mm:ss.s'.
- OBSRA: La Ascensión Recta del centro del campo, dada en grados decimales, o como cadena de caracteres en el formato 'hh mm ss.s', o 'hh:mm:ss.s'.
- PIERSIDE: Para las monturas ecuatoriales alemanas, esta palabra clave indica de qué lado del muelle estaba el telescopio durante la exposición. Cuando 'PIERSIDE' cambia dentro de una secuencia de imágenes, Astrometrica volteará automáticamente las imágenes en consecuencia.
- PT-DEC: La declinación del centro del campo, dada en grados decimales, o como cadena de caracteres en el formato '+dd mm ss.s', o '+dd:mm:ss.s'.
- PT-RA: La Ascensión Recta del centro del campo, dada en grados decimales, o como cadena de caracteres en el formato 'hh mm ss.s', o 'hh:mm:ss.s'.
- RA: La declinación del centro del campo, dada en grados decimales, o como cadena de caracteres en el formato '+dd mm ss.s', o '+dd:mm:ss.s'.
- ROTATION: El ángulo de rotación de la imagen, en grados. El valor proporcionado aquí anula la configuración de 'Ángulo de posición' en Configuración del programa - CCD.
- TAIHMS: Hora de la observación, especificada como cadena de caracteres en el formato 'hh:mm:ss[.ss]'. Si el tiempo corresponde al inicio, la mitad o el final de la exposición se especifica en la Configuración del programa. Los tiempos indicados por esta palabra clave se interpretan como tiempo universal. Se ignora la zona horaria especificada en la configuración del programa, así como la diferencia entre TAI y UT.
- TIMESYS: Especifica el sistema horario/zona horaria) al que se refiere la marca de tiempo (dada por 'TIME-OBS' o 'DATE-OBS'). Si se proporciona 'UT' aquí, se ignora la zona horaria especificada en la Configuración del programa. Cualquier otro valor que no sea 'UT' no tiene efecto en Astrometrica.
- TIME-OBS: Hora de la observación, especificada como cadena de caracteres en el formato 'hh:mm:ss[.ss]'. Si la hora corresponde al inicio, la mitad o el final de la exposición, y la zona horaria se especifica en la Configuración del programa.
- UT: Hora de la observación, especificada como cadena de caracteres en el formato 'hh:mm:ss[.ss]'. Si el tiempo corresponde al inicio, la mitad o el final de la exposición se especifica en la Configuración del programa. Los tiempos indicados por esta palabra clave se interpretan como configuraciones del programa. Los tiempos indicados por esta palabra clave se interpretan como tiempo universal. Se ignora la zona horaria especificada en la configuración del programa, así como la diferencia entre TAI y UT.
- XBINNING: Binning en el eje X, dado como número entero. Si esta palabra clave se encuentra en el encabezado FITS, Astrometrica multiplicará el ancho de píxel especificado en la Configuración del programa por el número proporcionado por esta palabra clave.

- **YBINNING:** Binning en el eje X, dado como número entero. Si esta palabra clave se encuentra en el encabezado FITS, Astrometrica multiplicará el ancho de píxel especificado en la Configuración del programa por el número proporcionado por esta palabra clave.

## **Glosario**

Calibración: El proceso para extraer la imagen final (calibrada) del marco CCD sin formato. Para fines astrométricos, se recomienda la calibración de marco oscuro y campo plano. No se recomienda el procesamiento adicional de imágenes (por ejemplo, escalado de histograma, aplicación de filtros o deconvolución) para aplicaciones astrométricas o fotométricas, porque distorsionará los centroides y el flujo de los objetos en la imagen.

Centroide: El "centro de gravedad" de la imagen de un objeto, que define la posición del objeto con precisión de subpíxeles.

Detalles de contacto: la dirección postal y de correo electrónico que figura en el encabezado del archivo de informe MPC. Los datos de contacto deben incluir el nombre de una persona relacionada con el programa de observación (es decir, el observador principal), una dirección postal (no necesariamente la dirección postal del observatorio) y una dirección de correo electrónico de esa persona. Para obtener una descripción del formato, consulte <http://cfa-www.harvard.edu/iau/info/ObsDetails.html>.

Marco Oscuro: Una imagen de calibración, tomada con el mismo tiempo de integración y a la misma temperatura que la imagen CCD, pero con el obturador cerrado. Por lo tanto, un cuadro oscuro muestra la corriente oscura del chip CCD que se acumula durante un tiempo de integración dado con el chip CCD enfriado a una temperatura determinada. Al restar el marco oscuro de la imagen CCD, se elimina la corriente oscura que se acumuló durante la exposición.

Sistema de transporte de imágenes flexible (FITS): el formato de archivo de imagen estándar para imágenes astronómicas. Los archivos FITS básicos contienen los datos de la imagen (valor numérico para cada píxel de la imagen) y un encabezado con información obligatoria (por ejemplo, tamaño de la imagen) y adicional (por ejemplo, fecha y hora en que se tomó la imagen). Astrometrica puede leer imágenes FITS almacenadas utilizando valores enteros de 8, 16 o 32 bits.

La definición del formato FITS está disponible en línea en [http://archive.stsci.edu/fits/fits\\_standard/](http://archive.stsci.edu/fits/fits_standard/).

Marco de campo plano: una imagen de calibración, tomada con el telescopio apuntando hacia un área uniformemente iluminada (por ejemplo, la cúpula del observatorio o el cielo crepuscular). El cuadro de campo plano registra las variaciones en la sensibilidad de los píxeles individuales del chip CCD, el viñeteado del sistema óptico y las sombras proyectadas por las partículas de polvo sobre las superficies en el camino óptico. Al aplicar una corrección de campo plano, estos efectos se eliminan.

Flujo: Flujo de fotones provenientes de una fuente de luz. El número de fotones recogidos por un píxel y, por tanto, el valor del píxel, es una medida del flujo y, por tanto, del brillo de la fuente de luz.

Medio máximo de ancho completo (FWHM): el ancho de una curva (por ejemplo, el PSF) en la mitad de su valor máximo. En astronomía, el "diámetro" de una imagen estelar tal como aparece en un marco CCD a menudo se describe mediante el FWHM del PSF de la fuente. Aunque una serie de factores controlan el FWHM de una imagen estelar (como el enfoque, la óptica del telescopio y las vibraciones), normalmente está dominado por la visión. El FWHM es el mismo para todas las fuentes puntuales de la imagen (si se pueden despreciar las aberraciones ópticas). En particular, es independiente del brillo del objeto. Las estrellas brillantes aparecen más grandes en la imagen sólo porque las débiles extensiones exteriores del PSF son visibles. En el caso de las estrellas débiles, estas partes se ahogan en el ruido y, por tanto, no son visibles.

Histograma: gráfico o tabla que muestra el número de píxeles con ciertos valores de píxeles.

Sistema Internacional de Referencia Celestial (ICRS): El sistema de referencia celeste estándar adoptado por la Unión Astronómica Internacional.

Log-File: Archivo que registra los resultados obtenidos en el proceso de medición de una imagen. Contiene información detallada sobre las estrellas de referencia, las constantes de placa y los objetos detectados por el software.

Minor Planet Center (MPC): La cámara de compensación internacional para descubrimientos y observaciones astrométricas de planetas menores y otros cuerpos menores del sistema solar, ubicada en el Observatorio Astrofísico Smithsonian en Cambridge, Massachusetts. En nombre de la Unión Astronómica Internacional (IAU), el MPC recopila todas las observaciones astrométricas de planetas menores y cometas en todo el mundo, calcula las órbitas de estos objetos y publica estos datos en Minor Planet Circulars y Minor Planet Electronic Circulars. La página de inicio del MPC, que proporciona muchos elementos útiles de información y servicios para los observadores, se encuentra en <http://cfa-www.harvard.edu/iau/mpc.html>.

Base de datos MPCOrb: Una base de datos actualizada diariamente que contiene elementos orbitales actuales para todos los planetas menores, proporcionada por el MPC.

Archivo de informe MPC: un archivo que enumera los resultados de la reducción de datos astrométricos para enviarlos al MPC en un formato estandarizado. Este formato se describe en <http://cfa-www.harvard.edu/iau/info/OpticalObs.html>.

Código de Observatorio: Código numérico o alfanumérico asignado a los observatorios que trabajan en astrometría de planetas menores o cometas, asignado por el MPC. Una lista de códigos de observatorio está disponible en

<http://cfa-www.harvard.edu/iau/lists/ObsCodes.html>.

Designación empaquetada: Forma empaquetada de la designación de un planeta o cometa menor, como se describe en <http://cfa-www.harvard.edu/iau/info/PackedDes.html>.

Archivo de fotometría: Un archivo que enumera los resultados de la reducción de datos fotométricos, adecuado para un procesamiento posterior de datos fotométricos. El archivo enumera la fecha juliana, la magnitud, la SNR, el punto cero fotométrico y la designación del planeta menor observado.

Constantes de placa: Los coeficientes de una función polinómica que se utiliza para transformar las coordenadas rectangulares medidas en la imagen CCD en coordenadas estándar

normalizadas, que luego se pueden transferir a coordenadas esféricas (ascensión recta y declinación).

Función de dispersión puntual (PSF): Función que describe la distribución de la luz procedente de una fuente puntual en el plano focal de un telescopio, después de haber pasado por la atmósfera y la óptica del telescopio. Una curva gaussiana (en forma de campana) es generalmente un buen modelo para el PSF.

Residuales: Generalmente, la diferencia entre un valor medido y el valor predicho a partir de un modelo. En astrometría, el término se aplica a la diferencia entre la posición (o magnitud) observada de una estrella de referencia y la posición (o magnitud) que figura en el catálogo de estrellas. También se utiliza para la diferencia entre la posición observada de un objeto (planeta menor o cometa) y la posición calculada a partir de una órbita.

Estrellas de Referencia: Estrella con posición y/o magnitud conocida, que se utilizan para encontrar las constantes de placa y calibración fotométrica de una imagen.

Root Mean Square (RMS): La raíz cuadrada del valor promedio del cuadrado de los residuos. Este valor generalmente describe qué tan bien se ajusta un modelo a un conjunto de datos.

Formato de observador itinerante: Si bien el MPC asigna un código de observatorio a los observatorios o lugares de observación fijos, ha creado un formato especial para observadores itinerantes y sitios de observación no permanentes. El formato se describe en <http://cfa-www.harvard.edu/iau/info/RovingObs.html>.

Relación señal-ruido (SNR): La relación entre la señal y el ruido aleatorio en un conjunto de datos. En general, una SNR más alta significa que se puede extraer información más precisa y confiable de los datos.

Catálogo de estrellas: El software debe tener acceso a un catálogo de estrellas, que enumera la posición conocida y la magnitud de las estrellas. Al comparar los datos del catálogo de estrellas con la posición de las estrellas medidas en la imagen, el software puede calcular las constantes de placa y, por tanto, también las coordenadas celestes de todos los objetos de la imagen. Actualmente, el software admite el acceso a los catálogos de estrellas UCAC 2, UCAC 3, USNO-A2.0, USNO-SA2.0, USNO-B1.0, NOMAD, CMC-14 y PPMXL.

Hora universal (UT): Igual que la hora media de Greenwich (GMT).

VizieR: VizieR es una biblioteca en línea de catálogos astronómicos proporcionada por el Centre de Données astronomiques des Strasbourg (Francia). Astrometrica puede acceder al servidor VizieR en Estrasburgo, así como a varios sitios espejo, para consultar datos de estrellas de referencia.

Sistema de coordenadas mundial (WCS): Las palabras clave del sistema de coordenadas mundial en el encabezado FITS definen la relación entre las coordenadas de píxeles en la imagen (x/y) y las coordenadas del cielo (ascensión recta y declinación). El software que puede leer palabras clave WCS puede mostrar las coordenadas del cielo para cualquier píxel de la imagen sin encontrar la solución astrométrica completa para la imagen.

## **Cómo registrarse**

Astrometrica es shareware o, en otras palabras, es un software que se puede "probar antes de comprar". Puede utilizar el software, en su propio sistema informático y con sus propias imágenes CCD, durante un período de tiempo limitado (100 días) de forma gratuita. Si le gusta el software y lo considera una herramienta valiosa, está invitado a apoyar su desarrollo futuro registrándose.

Para registrarse, envíe € 25 (para una licencia única) al autor de Astrometrica:

Herbert Raab  
Obere Dorfstr. 18  
A-4533 Piberbach  
Austria, Europa

Correo electrónico: [astrometrica@aon.at](mailto:astrometrica@aon.at)

Puede enviar las licencias de forma gratuita en línea a través de PayPal o en efectivo en una carta certificada.

Incluya siempre su **dirección de correo postal** y su **dirección de correo electrónico** con el pago.

Al recibir el pago, el autor de Astrometrica le enviará una clave de licencia por correo electrónico. Simplemente ingrese esta clave usando el comando 'Registrar' en el menú 'Ayuda'. Después de registrar el software, el cuadro de mensaje que cuenta los días restantes para la evaluación ya no aparecerá al inicio y, por supuesto, la operación no está limitada a 100 días. La clave de licencia también será válida para cualquier actualización de Astrometrica (versión 4.x para Windows).

**¡Gracias por apoyar a Astrométrica!**

### **Créditos**

Astrometrica se implementó utilizando Borland Delphi. La ayuda en línea se ha implementado utilizando EC Software Help Suite. El software utiliza el componente TZip de Angus Johnson y la biblioteca Unzdll de Eric W. Engler y InfoZip Group. La utilidad wget se distribuye bajo la Licencia Pública General Gnu por la Free Software Foundation.

Muchas gracias a Erich Kolmhofer por su ayuda con respecto a la rutina de ajuste no lineal, a Bill Gray (Proyecto Plutón) por su ayuda con la consulta en línea de Vizier y a Richard Miles (Observatorio Golden Hill) por su enorme ayuda para mejorar la fotometría.

El autor también quiere agradecer a Erich Meyer y Erwin Obermair+ (Observatorio Davidschlag) e Ikufumi Makino (Yokohama) por el apoyo continuo a lo largo de los años.

Muchas gracias a todos aquellos que han apoyado el desarrollo de Astrometrica durante los últimos años, especialmente a todos los usuarios del software. Sin sus comentarios y opiniones, el software ciertamente no sería una herramienta tan práctica y sólida como lo es ahora.