

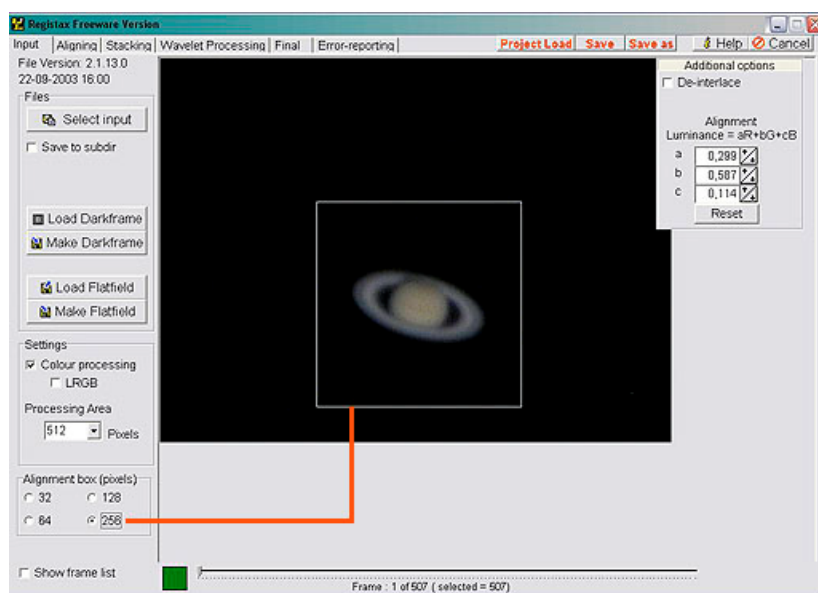
Guía básica para el procesamiento de imágenes astronómicas con Registax

Nota preliminar

Esta guía básica esta basada en un artículo publicado por Cor Berrevoets, creador de Registax, en el número de Abril de 2004 de la revista Sky & Telescope y en la experiencia personal del autor con el programa. El proceso que aquí se describe es simplemente una guía de iniciación al uso del programa, orientada al procesamiento de imágenes planetarias, y no ilustra todas las posibilidades de Registax (p.e. el uso de *Darkframes* y *Flatfields* para cielo profundo o las numerosas posibilidades adicionales que parecen en cada menú y que aquí no se describen).

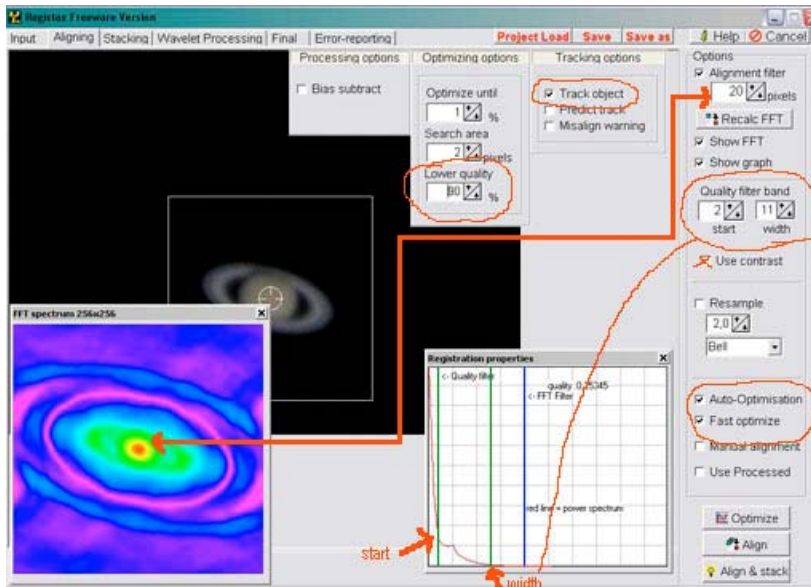
El proceso de secuencias AVI en Registax se hace siguiendo una secuencia lógica en la que cada paso de esta se realiza en una pestaña/menú que aparece en la parte superior de la ventana principal del programa. Los pasos de esta secuencia son Input (entrada), Aligning (Alineamiento), Stacking (Apilado/suma), Wavelet Processing (Filtrado de la imagen resultante) y Final (otros ajustes).

Selección de la Imagen de Referencia y Referencia de Alineamiento (Pestaña *Input*)



- 1.- Clickear en *Select Input* para cargar el fichero AVI que deseamos procesar. El primer *frame* (fotograma) del vídeo parece en pantalla.
- 2.- Asegurarse de que *Colour Processing* está seleccionado si las imágenes a procesar son en color. Si no estuviese seleccionado el resultado final será en blanco y negro. Dejar *Processing area* en 512 pixels salvo que el ordenador tenga muy poca memoria disponible.
- 3.- Con el cursor que aparece en la parte inferior de la pantalla o seleccionando *Show frame list* revisar los frames del video. Seleccionar el *frame* que contenga la mejor imagen (p.e. más detalle, nitidez, etc.) y que esté más o menos centrada. Esta será la imagen "de referencia", tanto para el alineamiento como para calcular la calidad de las diferentes imágenes.
- 4.- En *Alignment box (pixels)* seleccionar un tamaño de caja de alineamiento que contenga el objeto completo, si se trata de un planeta. Si el objeto es muy grande (p.e. la luna o fotos de cielo profundo) seleccionar el tamaño que sirve para incluir el detallado de referencia que se quiere utilizar para el alineamiento (p.e. un cráter en el caso de la luna, o una estrella en el caso de cielo profundo). Posteriormente las imágenes serán "registradas" utilizando este área de referencia.
- 5.- Desplazar el cursor encima de la imagen para centrar la caja de alinamiento en el objeto, al clikear con el ratón Registax pasa automáticamente al menú de alineamiento.

Registro y Alineamiento de los fotogramas (Pestaña *Aligning*)



El registro consiste en el cálculo del desplazamiento de cada una de las frames con respecto al de referencia y sirve para que los *frames* se puedan apilar (sumar) de forma que el objeto siempre se mantenga alineado, es decir en la misma posición relativa.

La pantalla-menú de alineamiento muestra dos nuevas ventanas: FFT spectrum y Registration properties. Para los no matemáticos FFT son las siglas de Fast Fourier Transform (Transformación Rápida de Fourier) que permite el cálculo del desplazamiento de las imágenes con respecto al fotograma de referencia.

1.- Ajuste del filtro FFT de alineamiento.

- **Ajuste del *Power Spectrum* del FFT.**

Este ajuste sirve para fijar los parámetros de correlación que se utilizaran para registrar los fotogramas.

En palabras de Cor Berrevoets, el creador de Registax, "para alcanzar un buen alineamiento inicial la ventana FFT spectrum debería mostrar un área central ovalada o redonda de entre 5 y 10 píxeles de diámetro", deberíamos ver por tanto un pequeño óvalo o círculo rojo de estas dimensiones.

Seleccionar Alignment Filter en el submenú de opciones, aquí se puede cambiar el ajuste del número de píxeles en el filtro FFT de alineamiento. Probar con diferentes valores, después de modificar el número de píxeles clicar en Recalc FFT y mirar el tamaño del punto central rojo en la ventana FFT spectrum hasta que consigamos un óvalo o círculo central rojo de entre 5 y 10 píxeles de diámetro.

- **Ajuste del ancho de banda del filtro FFT**

Este ajuste sirve para seleccionar (filtrar) la calidad de las imágenes, que posteriormente se alinearan y apilaran, en función de la nitidez. Con esto se eliminan las imágenes borrosas, distorsionadas o simplemente de mala calidad que no contribuirían a mejorar el resultado final después del apilado (suma) de los frames.

Registax calcula la calidad/nitidez de las imágenes a partir del Power Spectrum que se muestra como una línea roja en la ventana Registration Properties. El ancho de banda del filtro FFT determina, por tanto, en gran medida la relación señal-ruido de la imagen suma. En el submenú de opciones se ajustan los dos límites que determinan el ancho de banda (*Quality filter band*) con

los parámetros: start (comienzo) y width (ancho). Los dos puntos de corte del filtro se muestran en la ventana como dos líneas verticales de color verde.

Para los ajustes iniciales la posición de la primera línea de corte se fija con el parámetro start y debería estar a la altura del primer punto de inflexión de la línea roja que representa el Power Spectrum, con esto dejamos fuera del filtro la mayor parte vertical y recta de la curva roja. La posición de la segunda línea verde, más a la derecha, debería estar en el último punto de inflexión de la curva que es donde esta se convierte en una recta horizontal. Si se selecciona Use contrast las imágenes más oscuras de la secuencia no se utilizarán.

Optimización

Después de un primer registro y alineamiento de las imágenes Registax intentará mejorar el alineamiento de forma automática si tenemos seleccionado *Auto-Optimization* en el submenú de opciones (*options*). En esta fase del proceso el programa intentará buscar una mejor estimación del desplazamiento de los frames a menos que se haya encontrado ya el desplazamiento óptimo.

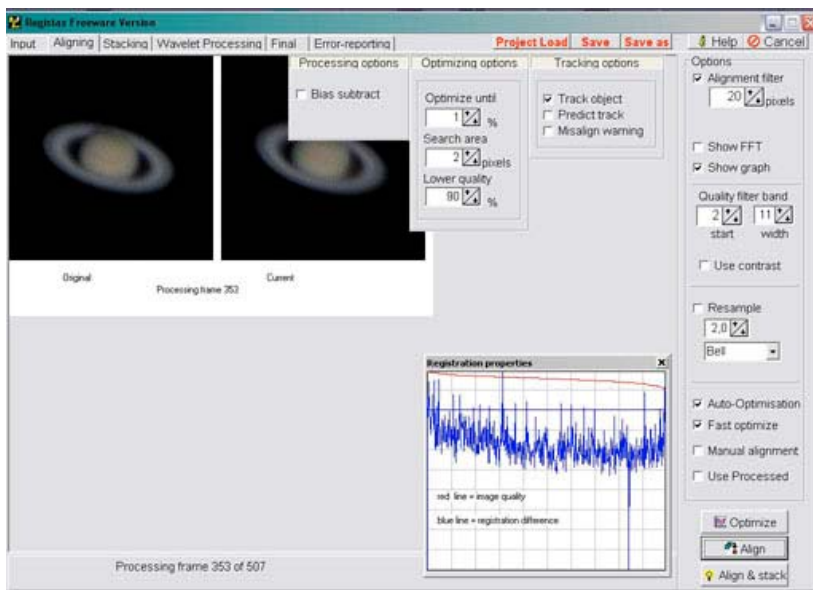
En el submenú *Optimization Options* se puede ajustar un parámetro denominado *Lower quality* que determina el punto de corte en el que Registax interrumpe la optimización y el apilado (stacking) de frames. El valor por defecto de este parámetro es del 80%, en este caso las imágenes que tienen un calidad inferior al 80% del mejor *frame* son eliminadas.

2.- Alineamiento de los fotogramas

Después de ajustar el filtro FFT de alineamiento y los parámetros de optimización se puede ejecutar sólo el proceso de alineamiento cliqueando en *Align* o el proceso completo de Alineamiento y Apilado de forma automática y sin interrupción cliqueando en *Align & Stack*. Si se desea tener más control sobre los parámetros de apilado (suma) se recomienda cliquear en *Align*.

Una vez concluido el alineamiento y la optimización la ventana Registration Properties muestra además de la línea roja del Power Spectrum una línea azul que representa los desplazamientos de cada uno de los frames con respecto al de referencia. A continuación se puede pasar a la Pestaña/Menú Stacking

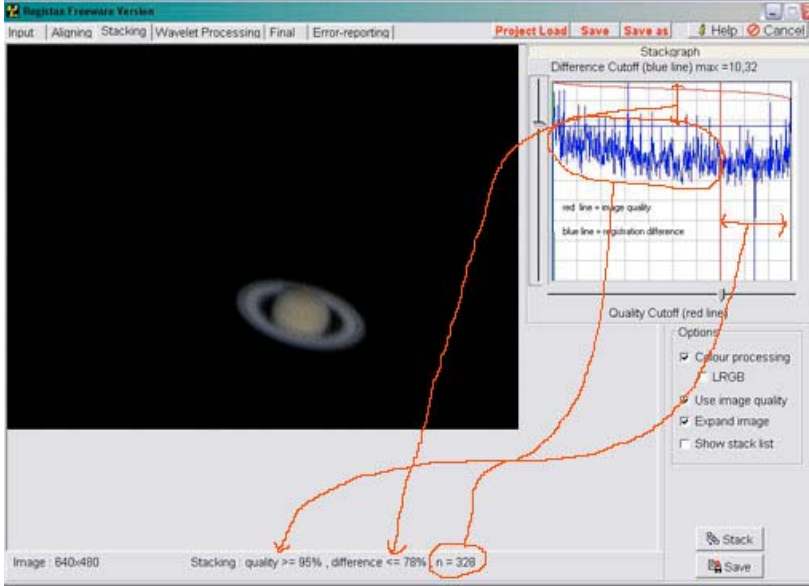
Apilamiento/Suma de los Fotogramas (Pestaña *Stacking*)



Antes de proceder al apilado/suma de los fotogramas se puede hacer un último ajuste de los puntos de corte para la calidad en la ventana *Stackgraph*. Estos cambios sólo afectan al porcentaje de fotogramas alineados que previamente han sido seleccionados en el submenú de opciones de optimización. En otras palabras, si se desea incluir más fotogramas, habrá que volver a la pestaña *Aligning* reajustar las opciones de optimización y volver a alinear.

En la ventana *Stackgraph* se puede hacer un nuevo punto de corte en la calidad de los fotogramas con el cursor horizontal, el desplazamiento hacia la izquierda hace que los fotogramas que quedan a la derecha del punto de corte no se incluyan en la suma. De la misma forma se pueden excluir del apilado/suma final aquellos fotogramas que tienen un mayor desplazamiento con respecto al *frame* de referencia. Este ajuste se realiza con el cursor vertical, el desplazamiento del cursor hacia abajo hace que las imágenes cuyo valor de desplazamiento esté por encima de la línea de corte sean excluidas de la suma final. En la parte inferior de la pantalla se muestran los parámetros de corte, porcentaje de calidad y de desplazamiento para formar parte del apilamiento, así como el número total de imágenes que se incluirán en la suma final.

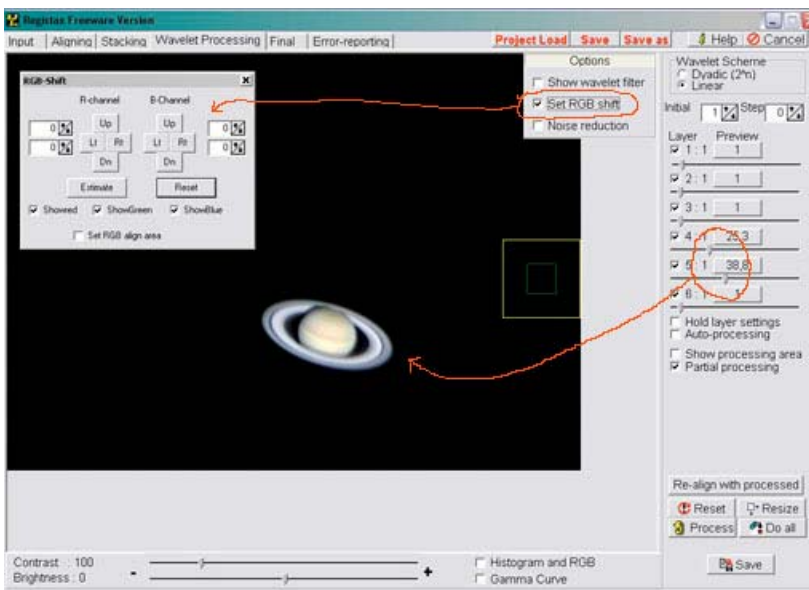
Una vez realizados estos ajustes habrá que clicar en *Stack* para proceder con el apilado/suma de los fotogramas seleccionados.



Apilamiento/Suma de los Fotogramas (Pestaña *Wavelet Processing*)

Esta pestaña contiene una de las funciones más potentes del programa y que consiste en el procesado de la imagen suma mediante *Wavelets* estratificados que permiten extraer toda la información que esta contiene y que no es perceptible en la imagen suma sin procesar. El detallar como funcionan los *wavelets* está fuera de las capacidades y conocimientos del autor de esta guía, aunque la ignorancia de como funcionan no impide que la experimentación por el método ensayo-error de lugar a resultados sobresalientes.

El procesado de los wavelets se hace desplazando los cursores de cada uno de los estratos (layers). El autor del programa sugiere desplazar cada uno de los cursores, de uno en uno y buscar el equilibrio visual entre detalle y ruido.



Otra importante función que aquí se encuentra es la posibilidad de corregir el desplazamiento de los canales R y B en imágenes de color RGB que se produce por la difracción atmosférica. Para activar esta función se selecciona *Set RGB Shift*. El desplazamiento se puede hacer manual o de forma automática cliqueando en *Estimate*. Con frecuencia Estimate logra una muy buena corrección del desplazamiento de color.

Pestaña *Final*

Las funciones aquí disponibles permiten hacer pequeños ajustes finales en el color de la imagen por el método HLS o rotar la imagen. Finalmente, la imagen puede ser salvada en diferentes formatos: BMP (8bit), JPG(8bit), FIT (16 bit tricolor con imágenes separadas R, G y B) y TIFF (16 bit RGB). Si se quiere exportar la imagen para dar los últimos toques en otro programa se recomienda TIFF para Photoshop y similares o FITs para programas específicos de astronomía.