- A diferencia del método de la deriva, este método permite dejar la montura perfectamente alineada en una única pasada. Por perfectamente alineada se entiende con un error respecto al verdadero NCP de pocos píxeles.

- El método implica hacer un par de capturas sin binning para obtener la máxima resolución:
  - La primera que denominamos Mov. RA, de 2 - 3 minutos, moviendo la RA hacia el Este desde la posición de "Park"
  - La segunda que denominamos Mov. Cielo, de 45 - 90 minutos, también desde la posición de "Park" pero con la montura parada (sin seguimiento). *Esta captura se realiza una única vez y no se tendrá que volver a repetir, siempre y cuando se trabaje con el mismo tren óptico (tubo, filtros, aplanadores, CCD) y se esté en el mismo hemisferio.*

- Se eligen dos estelas sobre ambas imágenes y se miden las coordenadas de su posición inicial y final.
  Este par de estelas, que tienen que ser obligatoriamente las mismas en ambas imágenes serán las estelas de referencia.
  Luego se miden las coordenadas de otras 3 estelas más en cada imagen. Estas no tienen porqué ser las mismas.

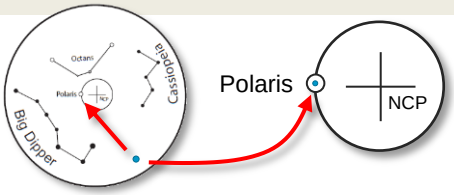
- Se entran los datos de las coordenadas en las pestañas Mov. RA y Mov. Cielo de la hoja de cálculo.
  La pestaña "Cálculo corrección" nos devuelve el error actual y la corrección necesaria a aplicar a la montura.

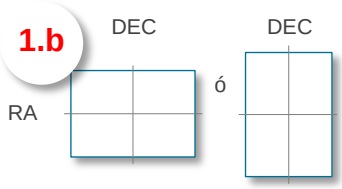
- Desde la posición de "Park", activamos el seguimiento sidéreo, una captura en vivo cada 1-2 segundos y localizamos una estrella pequeña y brillante en el área central de la imagen. Apuntamos sus coordenadas. A estas, le sumamos los valores calculados de corrección necesaria y obtenemos otro par de coordenadas *(x,y)* que llamaremos coordenadas finales.

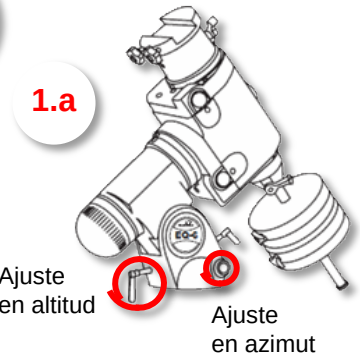
- Situamos el cursor sobre las coordenadas finales y actuamos sobre los mandos de azimut y altitud de la montura para mover la estrella hasta que cursor y estrella se encuentren. Ya tenemos la montura perfectamente alineada al NCP.

Preparación y captura de la imagen Mov. RA

1. Preparación inicial:
   a. **Alinear la montura por el método de la hora angular** para aproximarnos al NCP (North Celestial Pole). O al polo sur celeste si se está en el hemisferio sur.
   b. **Alinear** el **CCD** con los ejes **RA y DEC**



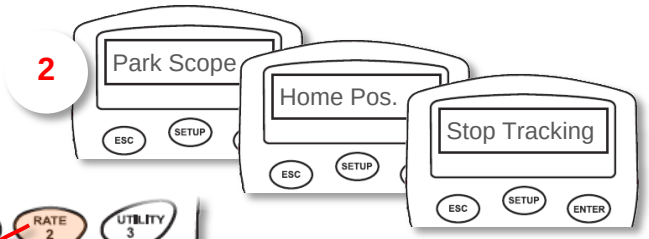




2. Poner la montura en posición de ***"Park / Home"***

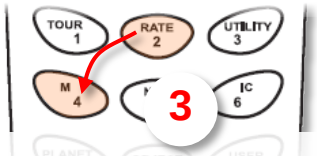
   Se asume una posición de "Park / Home" estándar apuntando al NCP.

   ***Importante**: tras apuntar al NCP la montura tiene que estar parada, sin seguimiento.*



3. Desde el mando del telescopio, **seleccionar una velocidad x4.**

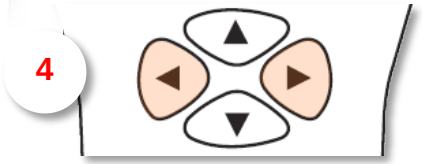
   Esto variará en función de cada montura. En nuestro caso utilizamos una EQ6 Pro.



4. **Pulsar y mantener pulsado el botón de la R.A.** que desplaza el telescopio **hacia el Este**, durante los 2 minutos de captura de la imagen "Mov. RA"

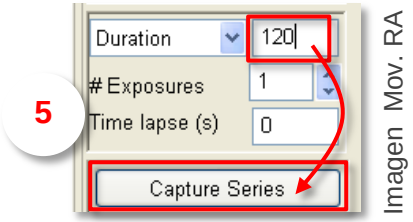
   Así se simulará un movimiento continuo y "acelerado" de la bóveda celeste.

   El botón a pulsar de movimiento en R.A., dependerá del hemisferio en el que se esté.



5. Justo después de pulsar y mantener pulsado el botón de la R.A., desde el software de captura de imágenes *(da igual cual se utilice)*, **lanzar una captura de 2 minutos.** *Guardar la imagen como **"Mov. RA"***

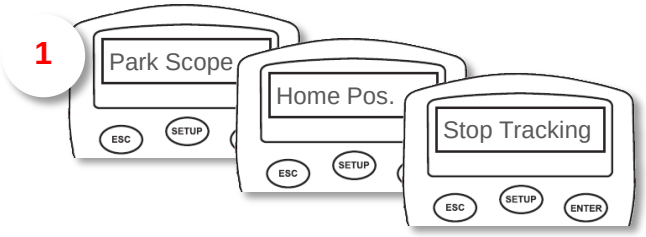
   Mantener pulsado el botón de la R.A. hasta que finalice la captura.



1. **Poner la montura en** posición de ***"Park / Home"***

   Se asume una posición de "Park / Home" estándar apuntando al NCP.

   ***Importante**: tras apuntar al NCP la montura tiene que estar parada, sin seguimiento.*



2. Desde el software de captura de imágenes *(da igual cual se utilice)*,
   lanzar una captura de cómo mínimo 45 minutos. *(45 - 90 min)*

   *Guardar la imagen como **"Mov. Cielo"***

   En este caso, la montura no se moverá y por tanto será la propia rotación del cielo la que generará la imagen. El centro de rotación de esta imagen será el verdadero NCP.

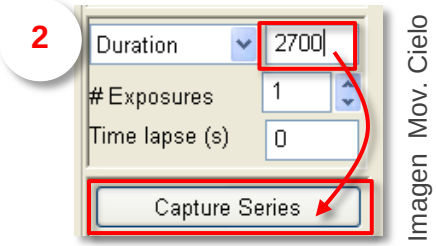


Imagen Mov. Cielo

3. **NOTAS IMPORTANTES:**

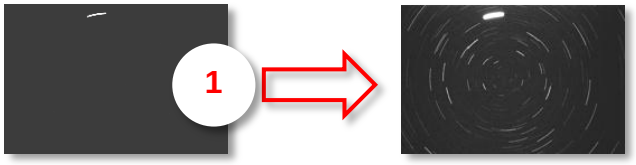
   - Hay que tener en cuenta que esta imagen se captura una única vez para cada tren óptico utilizado (tubo, filtros, aplanadores, CCD). De ahí en adelante, para el mismo tren óptico y se esté donde se esté en el mismo hemisferio sólo se tendrá que capturar la imagen corta 2 – 3 min "Mov. RA"

   - Si se guarda la hoja de cálculo con los datos de la imagen "Mov. Cielo", la próxima vez que tengamos que alinear sólo tendremos que volver a añadir los datos de la imagen "Mov. RA" *(captura de 2 – 3 minutos)*.

   - Puesto que esta imagen se capturará una única vez para cada combinación de tren óptico que utilicemos, se recomienda extender la duración de captura a 1,5 horas, en lugar del mínimo recomendado de 45 minutos indicado en el punto 2. *(La imagen "Mov. Cielo" que incluimos en esta guía corresponde a una captura de 90 minutos).*

Selección de estelas en la imagen Mov. RA

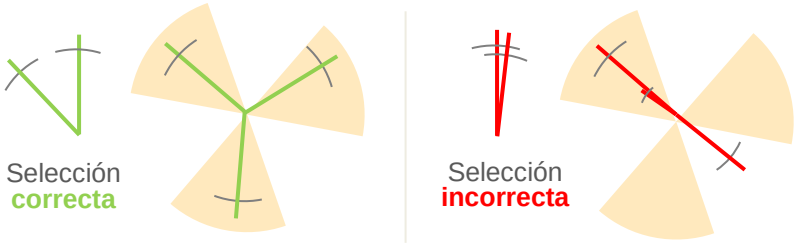
1. **Contrastar** la imagen "Mov. RA" hasta distinguir claramente las estelas



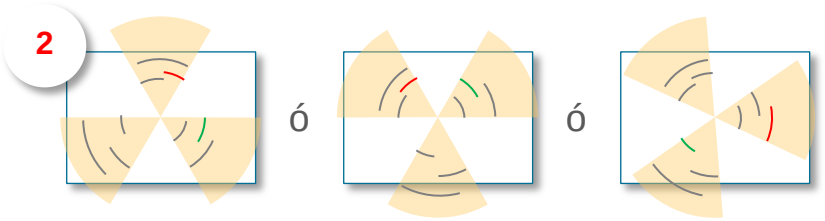
2. **Identificar zonas con estelas finas y bien destacadas**

Es importante que las estelas seleccionadas estén dentro de zonas que mantengan una separación entre sí de aproximadamente 60º

Seleccionar estelas que no estén enfrentadas ni sean paralelas.



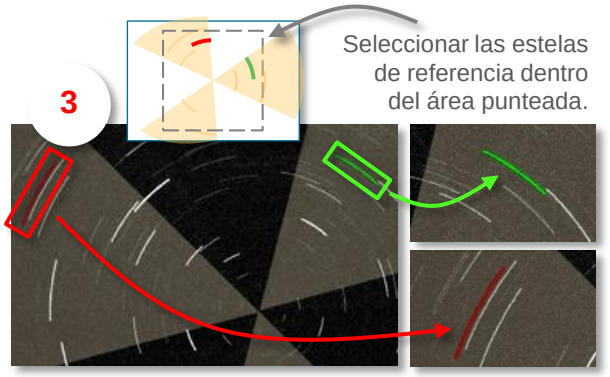
Tres ejemplos igualmente válidos de zonas de selección separadas 60º



3. **Identificar 2 estelas finas pero destacadas**, que se utilizarán como **estelas de referencia** entre las dos imágenes "Mov. RA" y "Mov. Cielo"

*En los diagramas y de aquí en adelante, a estas estelas les llamaremos **verde** y **roja**.*

En la página siguiente se explica cómo medir sus coordenadas.

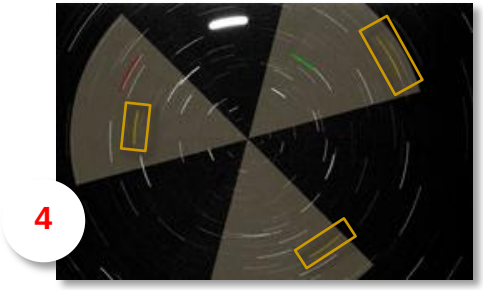


4. **Identificar hasta 14 estelas más** dentro de las zonas de selección del punto (2)

*Las coordenadas de las dos primeras estelas del punto (3) (**verde** y **roja**) son obligatorias, el resto son opcionales. No hace falta rellenar las 14 posibles que permite la hoja de cálculo.*

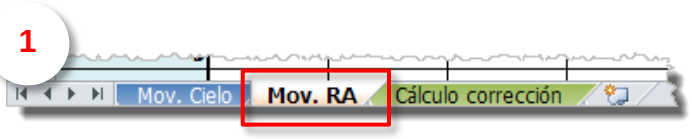
No obstante, se recomienda añadir al menos 3 estelas más, además de las dos obligatorias.

*Con rellenar las coordenadas (x,y) de inicio y final de 5 estelas, (**verde** y **roja**) + 3 más, el cálculo final ya será muy preciso. Cuantos más datos de estelas seleccionadas correctamente se añadan y más preciso se sea a la hora de medir sus coordenadas, menor será el error de cálculo final.*



Entrada de datos de la imagen Mov. RA

1. **Abrir la hoja de cálculo** y seleccionar la **pestaña "Mov. RA"**

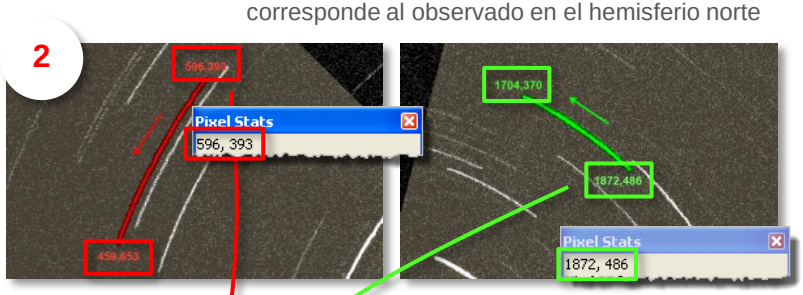


2. **Sobre la imagen "Mov. RA",** y con la ayuda de la herramienta de información del software de captura, **medir las coordenadas de inicio y final de las estelas de referencia** (**verde** y **roja**)

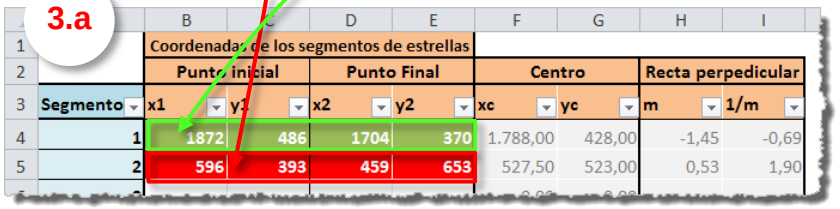
   A la hora de entrar los pares (x,y) no olvidar el sentido anti horario de las estelas para el hemisferio norte y el sentido horario para el hemisferio sur.

   *Hay que ser lo más preciso posible con la medida del punto de inicio de las estelas (**verde** y **roja**) puesto que son las de referencia entre imágenes.*

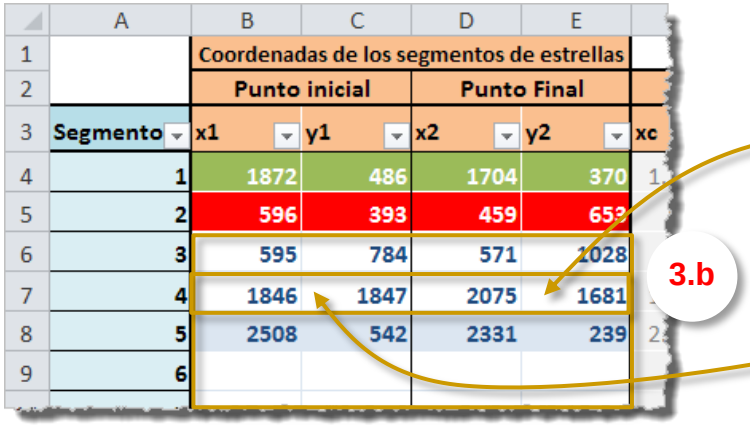
El sentido anti horario representado en las imágenes corresponde al observado en el hemisferio norte



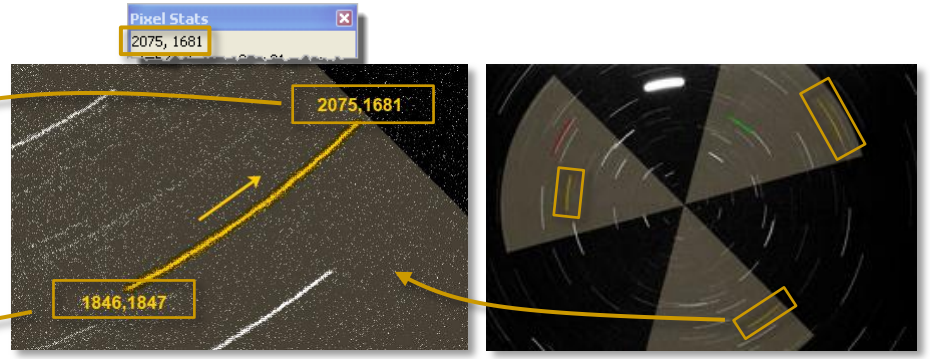
3. Entrar los datos en la hoja de cálculo:
   a. **Entrar las coordenadas de las estelas** (***verde*** y ***roja***)
   b. **Entrar las coordenadas de al menos, 3 estelas más**



	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Coordenadas de los segmentos de estrellas							
2	Punto inicial		Punto Final		Centro		Recta perpendicular	
3	Segmento	x1	y1	x2	y2	xc	yc	m	1/m
4	1	1872	486	1704	370	1.788,00	428,00	-1,45	-0,69
5	2	596	393	459	653	527,50	523,00	0,53	1,90



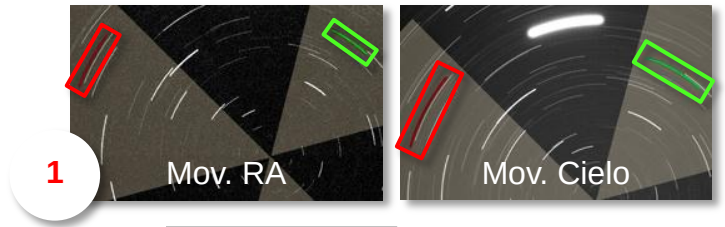
	A	B	C	D	E
1		Coordenadas de los segmentos de estrellas			
2		Punto inicial		Punto Final	
3	Segmento	x1	y1	x2	y2	xc
4	1	1872	486	1704	370	1
5	2	596	393	459	653	
6	3	595	784	571	1028	
7	4	1846	1847	2075	1681	
8	5	2508	542	2331	239	2
9	6					

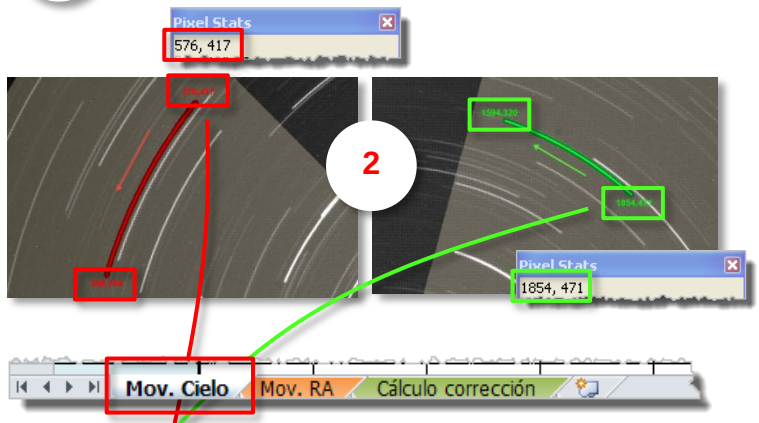


1. Al igual que se hizo con la imagen "Mov. RA", **Contrastar** la imagen "Mov. Cielo" hasta distinguir claramente las estelas
   Sobre la imagen "Mov. Cielo" identificar las mismas estelas de referencia (**verde** y **roja**) seleccionadas en la imagen "Mov. RA"

2. **Sobre la imagen "Mov. Cielo",** y con la ayuda de la herramienta de información del software de captura, **medir las coordenadas de inicio y final de las estelas** de referencia (**verde** y **roja**)
   A la hora de entrar los pares (x,y) no olvidar el sentido anti horario de las estelas para el hemisferio norte y el sentido horario para el hemisferio sur.
   Es muy importante que el punto de inicio de ambas estelas se mida con precisión.

3. Entrar los datos en la hoja de cálculo:
   a. **Entrar las coordenadas de las estelas** (*verde y roja*)
   b. **Entrar las coordenadas de al menos, 3 estelas más**
      Estas 3 estelas adicionales, no tienen porqué ser las mismas estelas que las seleccionadas en la imagen "Mov. RA"

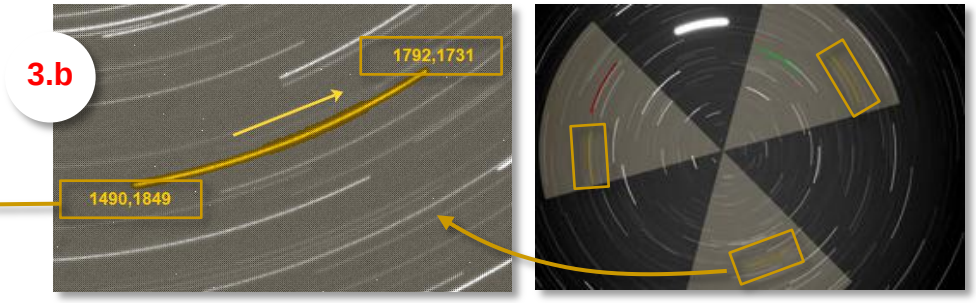




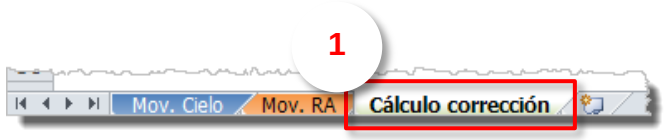
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Coordenadas de los segmentos de estrellas							
2		Punto inicial		Punto Final		Centro		Recta perpedicular	
3	Segmento	x1	y1	x2	y2	xc	yc	m	1/m
4	1	1854	471	1594	320	1.[illegible]	395,50	-1,72	-0,58
5	2	576	417	396	764		590,50	0,52	1,93
6	3						0,00	0,00	

3.a

	A	B	C	D	E
1		Coordenadas de los segmentos de estrellas			
2		Punto inicial		Punto Final	
3	Segmento	x1	y1	x2	y2
4	1	1854	471	1594	320
5	2	576	417	396	764
6	3	395	887	410	1268
7	4	1490	1849	1792	1731
8	5	2295	701	2090	361

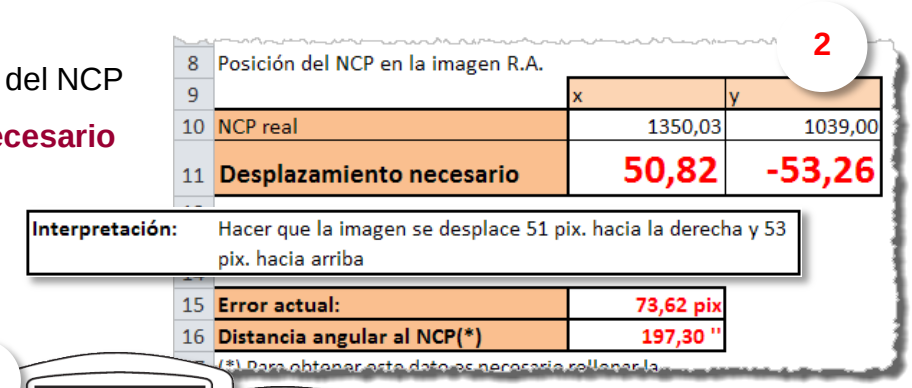


1. Una vez entradas todas las coordenadas de estelas en las pestañas "Mov. RA" y "Mov. Cielo", **seleccionar la pestaña "Cálculo corrección"**



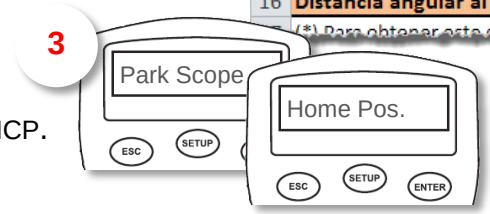
2. En la pestaña "Cálculo corrección", se indica la posición real del NCP en la imagen "Mov. RA" y los valores de **desplazamiento necesario** a aplicar en cada eje

En esta pestaña, también se facilita una interpretación verbal del sentido de los movimientos a realizar.



3. Poner la montura en posición de ***"Park / Home"***

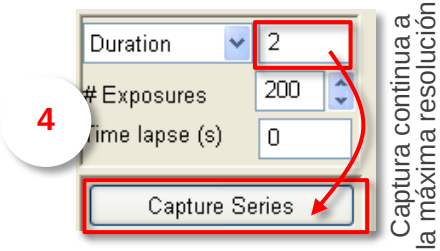
Se asume una posición de *"Park / Home"* estándar apuntando al NCP.



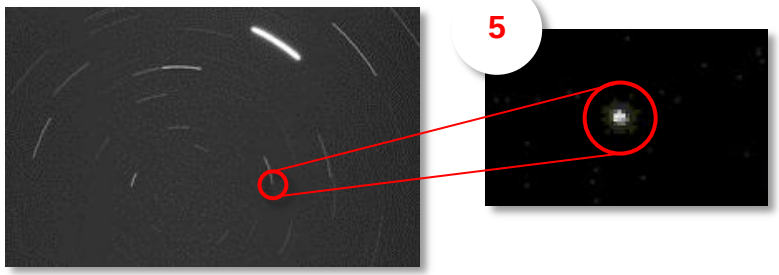
4. **Lanzar una captura continua de 1 – 2 seg de exposición**

Si con tiempos de exposición de 1 - 2 seg no se visualizan estrellas pequeñas y brillantes, se tendrá que seleccionar algún factor de binning.

Si se captura con binning hay que tener en cuenta que los valores indicados en el punto (2) también se tendrán que dividir por el mismo factor.



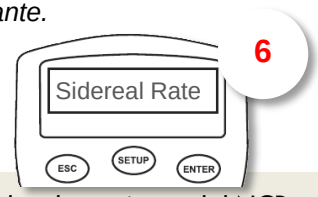
Para los pasos de corrección sirve cualquier estrella pequeña y brillante. La estrella que se muestra a la derecha corresponde a la misma estrella que generó la estela indicada en la imagen izquierda



5. **Elegir una estrella en la zona central de la imagen**

Es importante que sea una estrella pequeña y brillante.

6. **Seleccionar el seguimiento sidéreo**



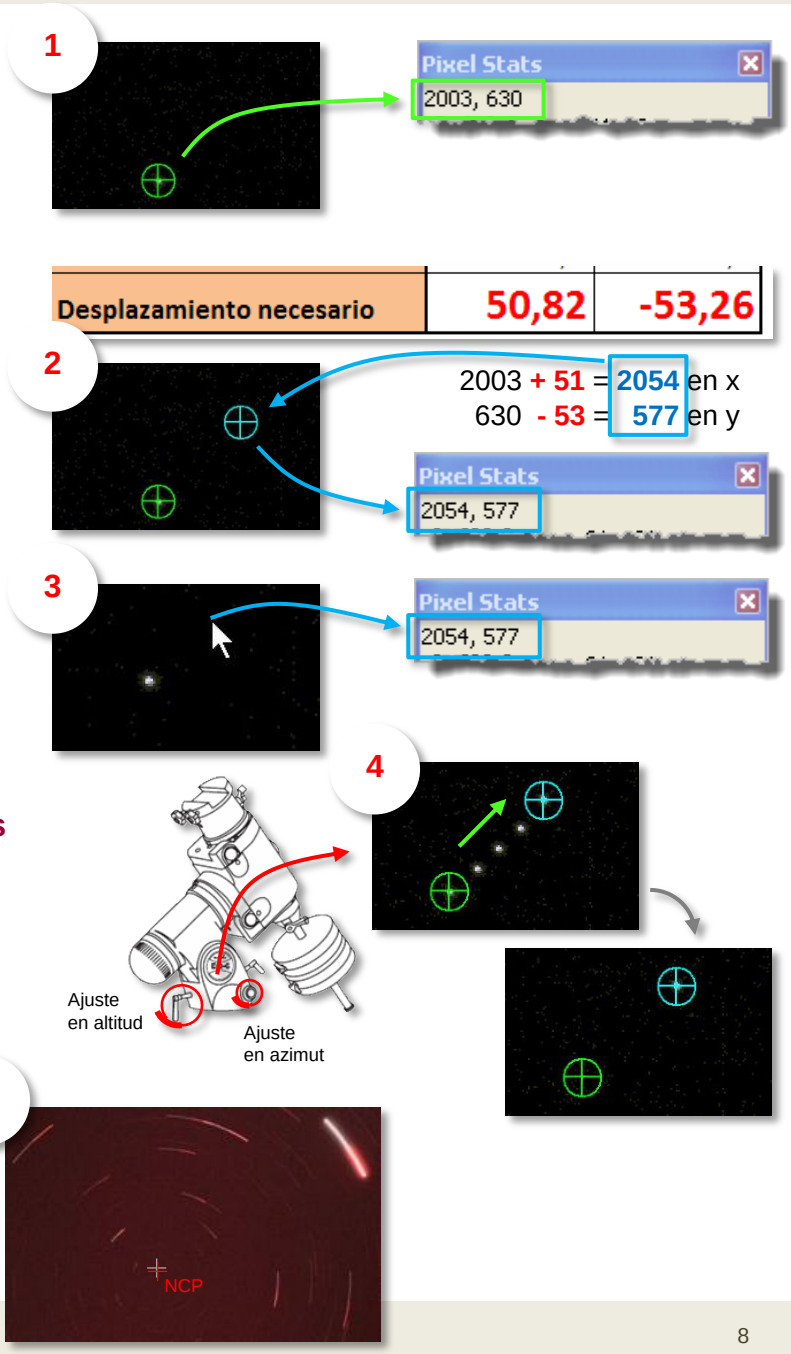
Corrección de la alineación de la montura en azimut y altitud

1. Si el software de captura lo permite, **marcar la posición de la estrella y tomar nota de su posición *(x,y)***

2. **Calcular la posición final *(x,y)*** con el desplazamiento necesario indicado en la hoja "Cálculo corrección" **y añadir en la imagen una segunda marca en esas coordenadas**

3. Si su aplicación no permite crear marcas, desplazar el cursor hasta la coordenada calculada y dejarlo ahí.
   En este caso el cursor hará de indicador de la posición de destino.

4. **Con los mandos de azimut y altitud de la montura, desplazar la estrella hasta que se sitúe en la segunda marca** (o en el cursor, si se eligió la opción del paso 3)

5. Si todo se ha realizado correctamente, la **montura** tendría que estar **alineada al NCP con un error del orden de pocos píxeles**
   Si se quiere comprobar el error final tras la corrección, sólo habrá que repetir la captura en RA (la corta de 2 min), identificar las dos estelas de referencia y 3 más, entrar sus coordenadas en la hoja de cálculo y comprobar nuevamente el error calculado.
   No obstante y en general, esta segunda pasada no será necesaria.

   El límite de precisión real lo impone la resolución mecánica de los mandos de ajuste de altitud y azimut de la montura.