

## GUÍA DE MANEJO DE FASTCAM (09/11/07)

### Puesta en funcionamiento: PASOS A SEGUIR

- 1) Encender los ordenadores, la FPGA y el controlador del espejo (Rack de OWIS colgado del telescopio).
- 2) Enviar a la FPGA la configuración inicial mediante la aplicación *FPGA\_config.exe* (escritorio de Ebano).
- 3) En el ordenador de la cúpula (remoto) ejecutar en Matlab (abrirlo desde el escritorio) los siguientes comandos:
  - a) *espejoini* (Toma la posición de referencia del espejo)
  - b) *espejoout*
- 4) Para cada objeto a observar:
  - a) Mover el espejo para bifurcar la luz del telescopio hacia la cámara de campo SBIG, para lo cual hay que ejecutar en Matlab (abrir si no lo está desde el escritorio) del ordenador de la cúpula (remoto) el siguiente comando:
    - i) *espejoin* (Posiciona el espejo para que llegue la luz a la cámara SBIG)
  - b) Colocar el filtro “vacío” mediante la aplicación *control.vi* de Labview en el ordenador de la cúpula (remoto).
  - c) Tomar imágenes de campo con la cámara SBIG, para lo cual hay que ejecutar desde Matlab del ordenador de la cúpula (remoto) los siguientes comandos (en orden):
    - i) *SBopen* (abre la comunicación con la cámara)
    - ii) *SBIGtest(t)* (Captura una imagen de tiempo de integración t segundos, cuando se haya capturado aparecerá una figura con la misma. Puede tardar un poco. Tomar tantas imágenes como se necesite ejecutando varias veces este comando, hasta que se haya identificado el campo y el objeto de interés quede en la posición central, que será la que capturará la cámara ANDOR)
    - iii) *SBclose* (Cierra la comunicación con la cámara)
  - d) Quitar el espejo para que la luz llegue a la cámara ANDOR, para lo cual se ejecuta en Matlab del ordenador de la cúpula el siguiente comando:
    - i) *Espejoout*
  - e) Colocar el filtro con el que se deseen tomar las imágenes mediante la aplicación *control.vi* de Labview en el ordenador de la cúpula (remoto).
  - f) Configurar la cámara mediante su software (Icono *Andor iXon* del escritorio) de la forma en que proceda (posteriormente se explica con detalle).
  - g) Cuando se ponga en marcha la cámara con el software de Linux comprobar que llegan los paquetes, añadir los nombres y configuración de cabecera y comenzar la captura cuando esté todo preparado.
- 5) Si se desean tomar más objetos volver a 4, si se ha terminado:
  - a) Apagar el controlador OWIS del espejo

#### Notas:

- El foco del telescopio es distinto para la cámara SBIG y para la ANDOR, para SBIG 41750 y 41200 para ANDOR la noche del 091107 (450 de diferencia).
- Cuando la estrella está en el centro de la ANDOR en la SBIG está en el pixel x 354, y 217.
- Nunca encender la FPGA con la cámara ya enviando imágenes

- Se recomienda ajustar el objeto aproximadamente a la parte central de la imagen de 512 x 512 para verla en el display, de forma que se vaya recentrando y acumulando visualmente en tiempo real (o cambiar los valores de offsets). Para ello al apuntar se debe mirar el monitor del pc de configuración de la cámara.

## Presentación del sistema en TCS

### Sala de control



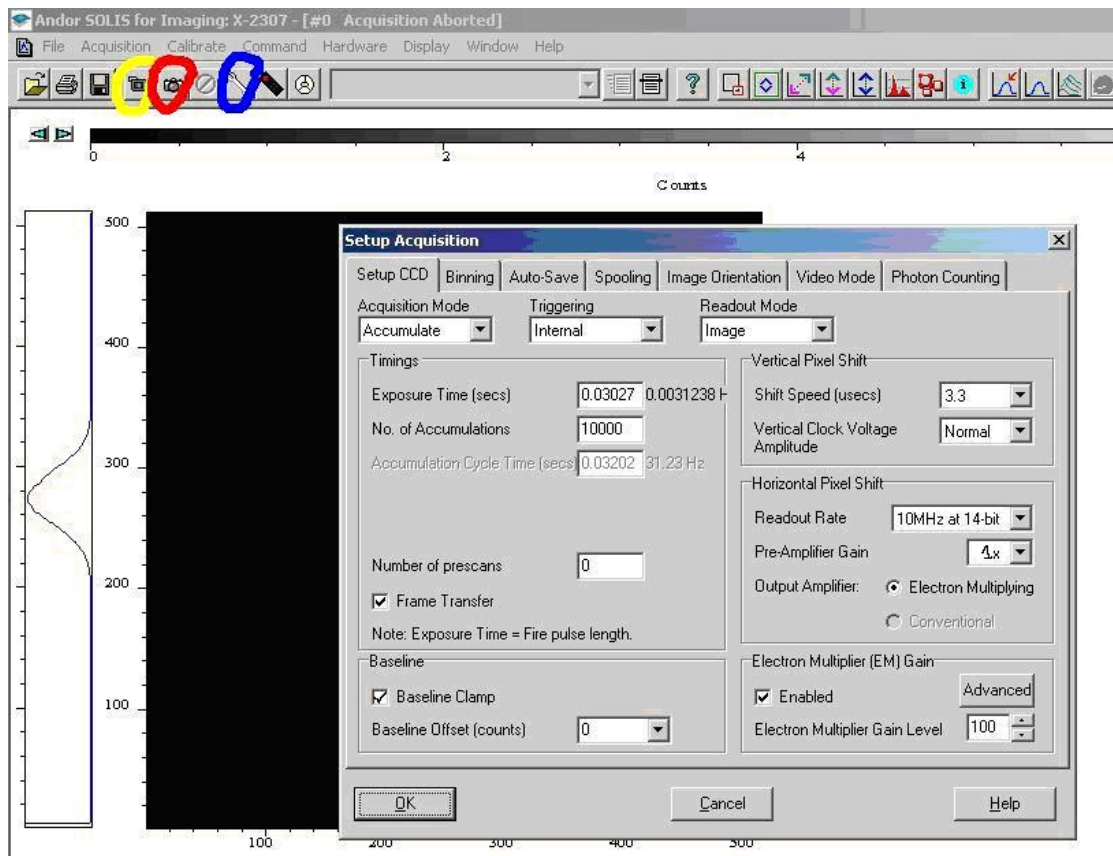
En la imagen se observan los siguientes monitores de izquierda a derecha con las funciones que se enumeran:

- **Ordenador Linux** de recepción de imágenes crudas (*Kurana*), donde se ejecuta el software de FastCam (UPCT). Es importante almacenar siempre los cubos en las particiones `\scratch` y `\scratch1` o en los discos USB externos y nunca en el `\home`. Entramos con el login *fastcam* y pass *fastcam*. La última versión del programa se encuentra en el directorio `\home\fastcam\downloads\fastcam`.
- **Monitor** de la **FPGA**, donde se observa un trozo de imagen cruda (128 x 128) en la parte superior, el procesado en tiempo real del mismo debajo y el histograma de calidades a la izquierda. El trozo que se selecciona se podrá configurar desde el programa de inicio de la FPGA.
- **Ordenador** de **cúpula** que se maneja remotamente (*camerapc*). Será el encargado de las siguientes funciones:

Control de la cámara: Desde aquí se configurarán los parámetros de adquisición (icono azul en la siguiente captura) y se pondrá en marcha. Se va a usar el modo de captura *Accumulate* con el tiempo de exposición que se desee, un número de acumulaciones elevado (del orden de 15000, más puede que no deje el ordenador), la opción *Frame transfer* habilitada, la cual hace que la cámara envíe las imágenes de forma continua, con lo que mientras se esté leyendo una imagen ya se estará adquiriendo la siguiente. Para poder usar la opción *Frame Transfer* la puesta en marcha de la cámara ha de realizarse con el icono de la

cámara de fotos (rojo en la captura siguiente) en lugar de video (amarillo en la captura). De esta forma el software de la cámara acumulará y en su pantalla se mostrará el resultado, aunque en realidad enviará las imágenes crudas y la acumulación resultará indiferente. Cuando interese ver las imágenes crudas en el monitor de la cámara, por ejemplo para la fase de apuntado de un objeto, se podrá utilizar el modo de captura normal a través del icono de la cámara de video (amarillo en la captura). Además, se recomienda activar la opción de *Baseline Clamp*, la cual permite tomar previamente a cada imagen unas muestras de overscan del CCD a partir de las cuales se calculará un valor medio que será sustraído a cada uno de los píxeles de la imagen, de forma que todas las imágenes tenga el mismo valor de fondo. Notar que esta operación de eliminación del fondo se realiza en la FPGA. Cada vez que se cambie la ganancia electrónica se recomienda dar un par de veces a enable (habilitar y deshabilitar) por la posibilidad de bug en el software del fabricante. La ganancia de preamplificación en caso de que el objeto sea lo suficiente brillante se recomienda esté a 1x.

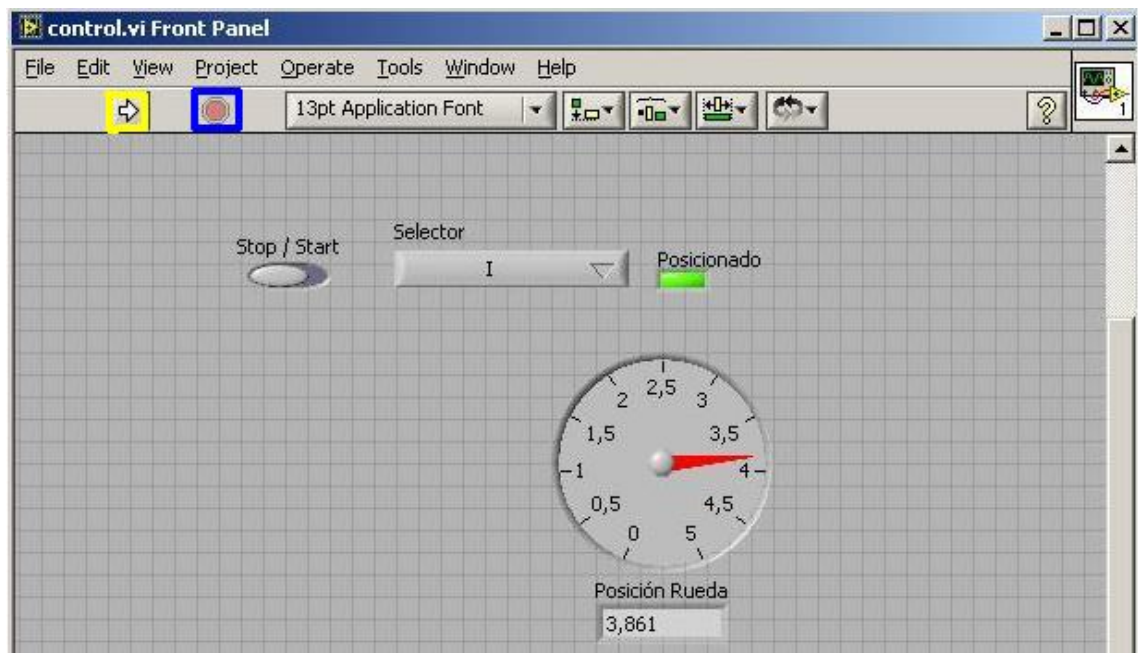
Para acceder a este ordenador en caso de que se apague el usuario es Administrador y no tiene password.



Control de la rueda de filtros: La rueda de filtros se manejará con el programa en Labview que se muestra en la siguiente captura (*control.vi*). El procedimiento a seguir consiste en darle al botón de run (icono play señalado en amarillo en la captura) en caso de que no esté activo, una vez se le de hay que esperar a que nos pregunte si queremos comprar la licencia y respondemos que NO. Hecho esto, el filtro a seleccionar se escoge en el menú desplegable; cuando esté

escogido (o antes, es indiferente) se le da al botón *start/stop* y la rueda de filtros comenzará a moverse hacia la posición del filtro seleccionado, en el marcador se irá viendo como se mueve la rueda de filtros y cuando se haya alcanzado el filtro deseado se iluminará el LED *Posicionado*. La demás información que se muestra solo es de utilidad a la hora de calibrar las posiciones de los filtros y no resulta de interés durante las observaciones. No importa si se para el programa una vez alcanzado el filtro deseado (con el icono de stop, rodeado de azul en la captura), aunque si se para el ordenador consumirá menos recursos, pero habrá que habilitarlo la siguiente vez que vaya a cambiarse el filtro.

En caso de que el programa no se encuentre abierto, el procedimiento será el siguiente: Abrir Labview 8.5 (Inicio->programas->National Instrument Labview 8.5), darle a *Evaluate* cuando pregunte antes de entrar. Cuando aparezca la primera pantalla del programa pinchar sobre la parte inferior izquierda de archivos recientes en el primero (que terminará en *control.vi*).



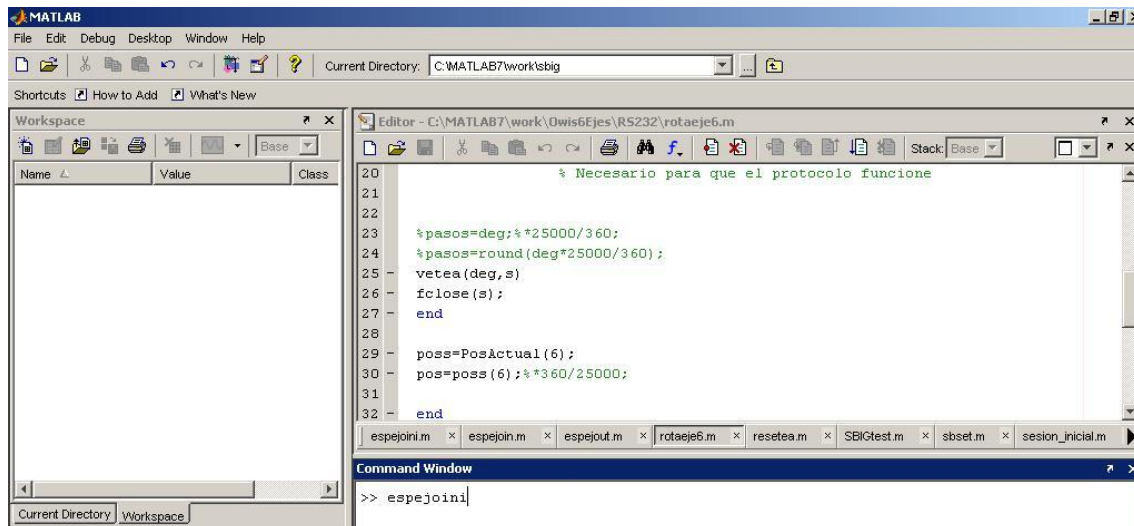
Control de la cámara SBIG: Ésta se controlará mediante Matlab (que en caso de no estar abierto se podrá ejecutar directamente mediante el acceso directo en escritorio). Es la cámara de campo grande que se empleará para situar de forma más sencilla el haz del objeto en la cámara ANDOR. Tres comandos se emplean para esta comunicación, y se ejecutan en el orden que se presentan (Se ejecutan escribiendo directamente en la consola de Matlab su nombre):

*SBopen:* Inicializa la comunicación con la cámara SBIG

*SBIGtest(t):* Toma una imagen de t segundos de tiempo de integración

*SBclose:* Cierra la comunicación con la cámara SBIG

El orden de los comandos debe ser el indicado, a no ser que se quieran tomar varias imágenes seguidas, en cuyo caso se abre la comunicación, se toman las que se quiera y luego se cierra al final. El tiempo que tarda la cámara en tomar una imagen es considerable, cuando se haya tomado aparecerá una figura de Matlab mostrando la misma.



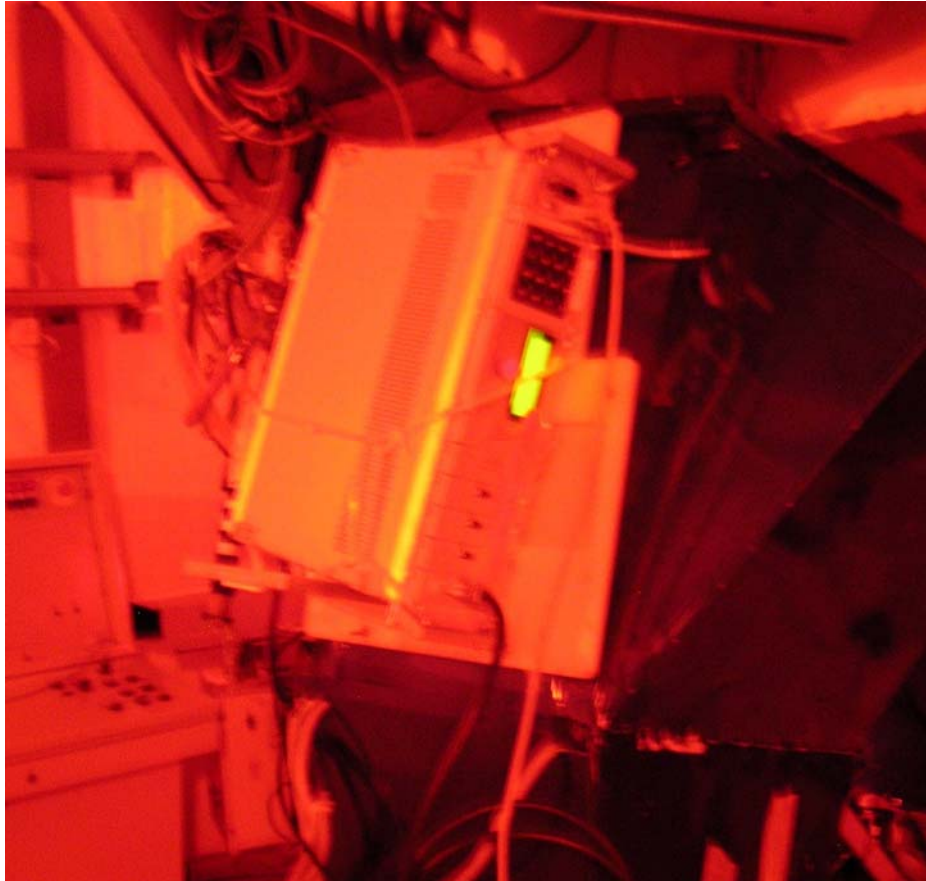
Control del espejo: El espejo será el encargado de enviar la luz que provenga del telescopio hacia la cámara SBIG o hacia la cámara ANDOR. En primer lugar hay que encender el controlador de OWIS en la cúpula (en caso de no estar encendido, ver siguiente figura, interruptor por detrás). El control se realiza también con Matlab y sigue los siguientes comandos:

*espejoini*: Inicializa el posicionado del espejo para la cámara SBIG de campo. Resetea la posición 0. Hay que ejecutarlo solo cada vez que se encienda el controlador (al inicio) y debe ser el primer comando en ejecutar.

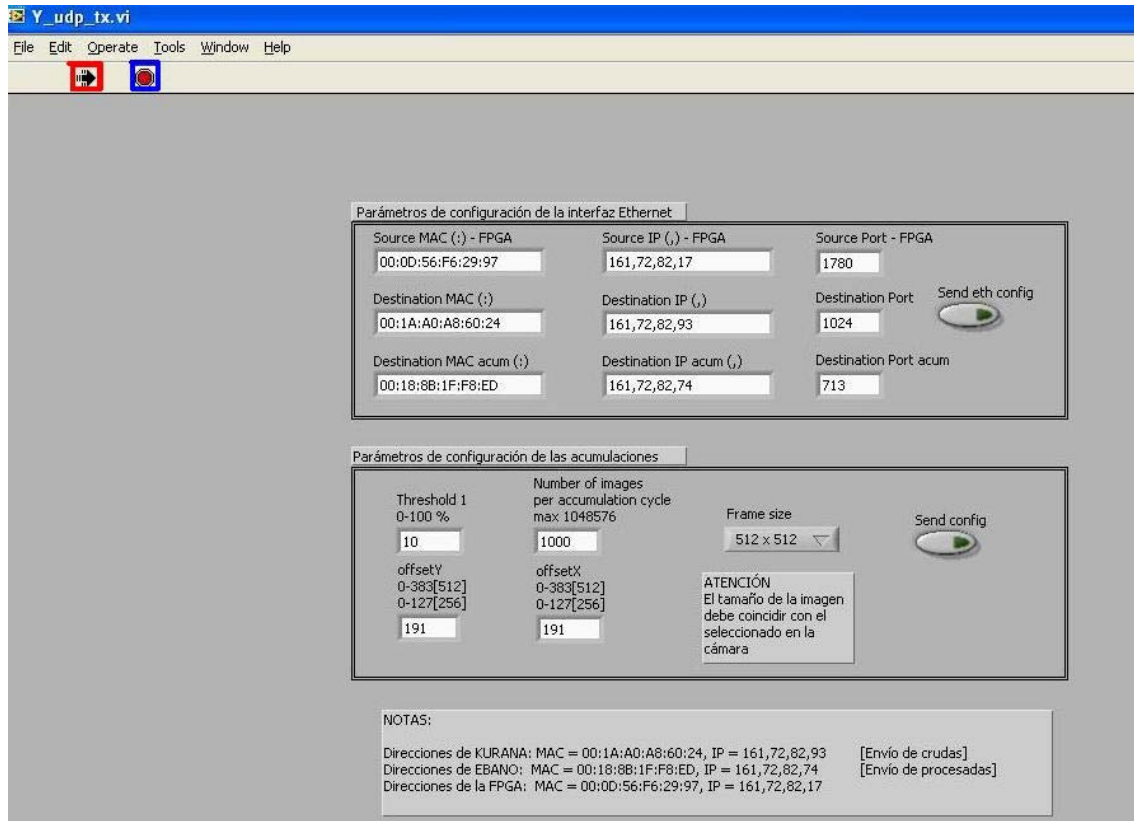
*espejoout*: Retira el espejo, permitiendo tomar las imágenes con la cámara ANDOR.

*espejoin*: Reposiciona el espejo para imágenes de campo con la cámara SBIG.

El orden de ejecución de los comandos es el mismo en el que se muestran, con la salvedad de que *espejoini* solo se ejecuta al inicio si hay que encender el controlador. La ejecución de *espejoout* y *espejoin* se hace alternada, es decir, no se ejecuta dos veces la misma rutina seguida.



- **Ordenador de configuración de la FPGA (Ebano).** En el escritorio hay un ejecutable (*FPGA\_config.exe*) que abre el programa de configuración inicial de la FPGA. Se divide en configuración de las comunicaciones (direcciones IP...) y del procesado. En la parte de arriba en principio si no se varían las direcciones de los pcs receptores no hay que cambiar nada, pero sí enviar el paquete mediante el botón Send IP/MAC/PORT cada vez que se encienda la FPGA. Abajo tenemos el umbral de acumulación, el número de imágenes que se acumulan en la FPGA, el offset es lo que se desplaza el trozo de 128 x 128 del display de la FPGA (Para tomar la parte central de la imagen de 512 x 512 usamos 191 y 191 de valores de Offset; para una imagen de 256 x 256 tomaríamos 96 y 96 de offset) y el tamaño de la imagen que transmite la cámara ANDOR, es importante que el tamaño seleccionado coincida con el indicado a la cámara. Es importante darle al botón resaltado en rojo de la parte superior antes de intentar enviar a la FPGA la nueva configuración; una vez éste se active se hace click en ambos botones (*Send*) con los parámetros correctos (se podrán ir enviando nuevos cambiando estos y actualizando sin problemas), y con el botón resaltado en azul se puede parar el programa, aunque también se puede dejar activado todo el tiempo por si se actualiza algún parámetro.



Para acceder a este ordenador usamos usuario *fastcam* y pass *fastcam*.  
 Este ordenador (Ebano) también se podrá usar para capturar las imágenes acumuladas por la FPGA, para ello se podría usar Labview y luego Matlab para verlas; y hay un script en Matlab para obtener información en tiempo real útil para el apuntamiento y que da información en tiempo real en 3 dimensiones de la resolución de la estrella, pero no se informa aquí de su manejo por simplicidad.

## Cúpula

En estas fotografías se muestra el ordenador que se controla remotamente desde la sala de control y con el que se controlan las cámaras, los filtros y el espejo, y el sistema electrónico (FPGA).



