

# Manual Extendido

## SARA-RM (JKT)

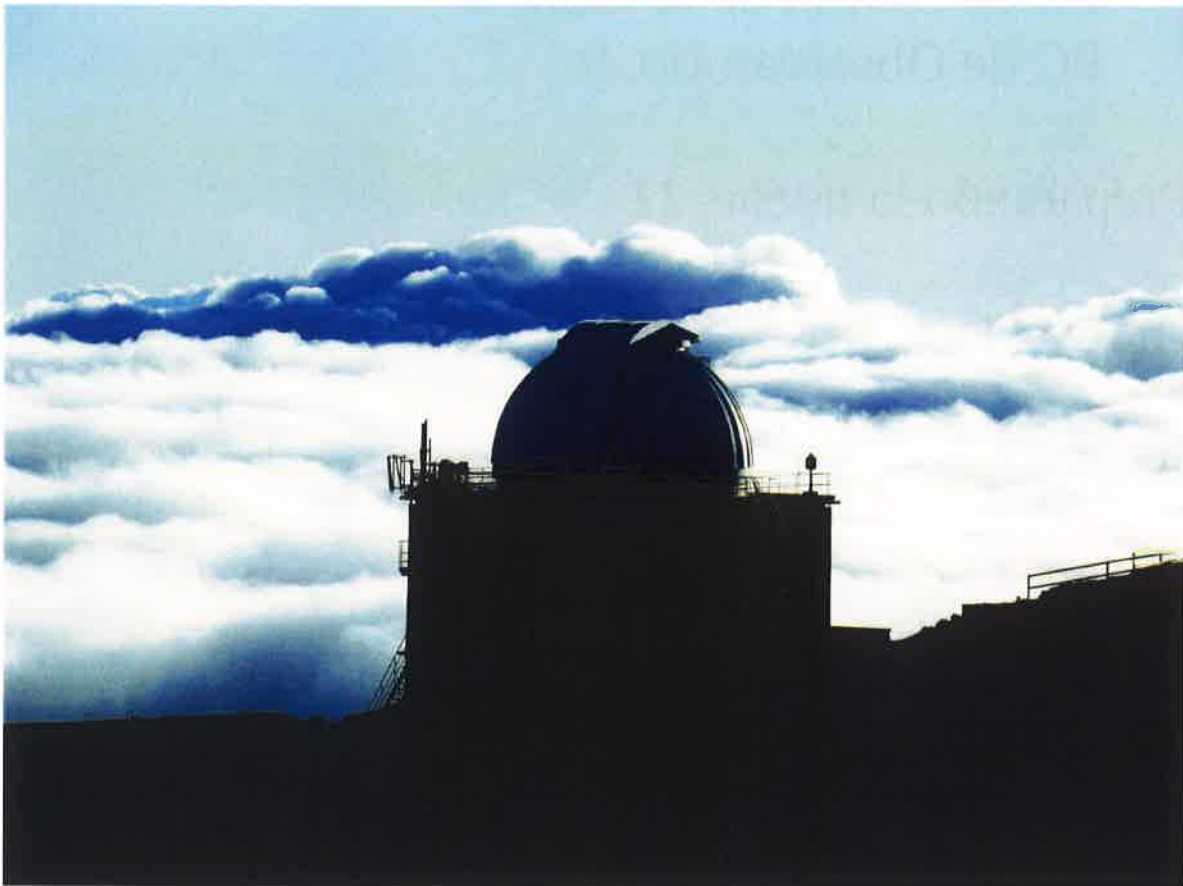


Foto de Christoffer H. Støle - CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=16813234>

Grupo de Astrónomos de Soporte, IAC

# Índice

Introducción, 3

    PC de control de telescopio, 3

    PC de control de la CCD, 6

    PC de Observatorio, 9

Preparando la noche, 11

Bias y Flats, 16

Autoenfoco, 18

Tomando exposiciones de objetos, 19

Moviendo el telescopio, 21

Dithering y seguimiento diferencial, 24

Stellarium, 25

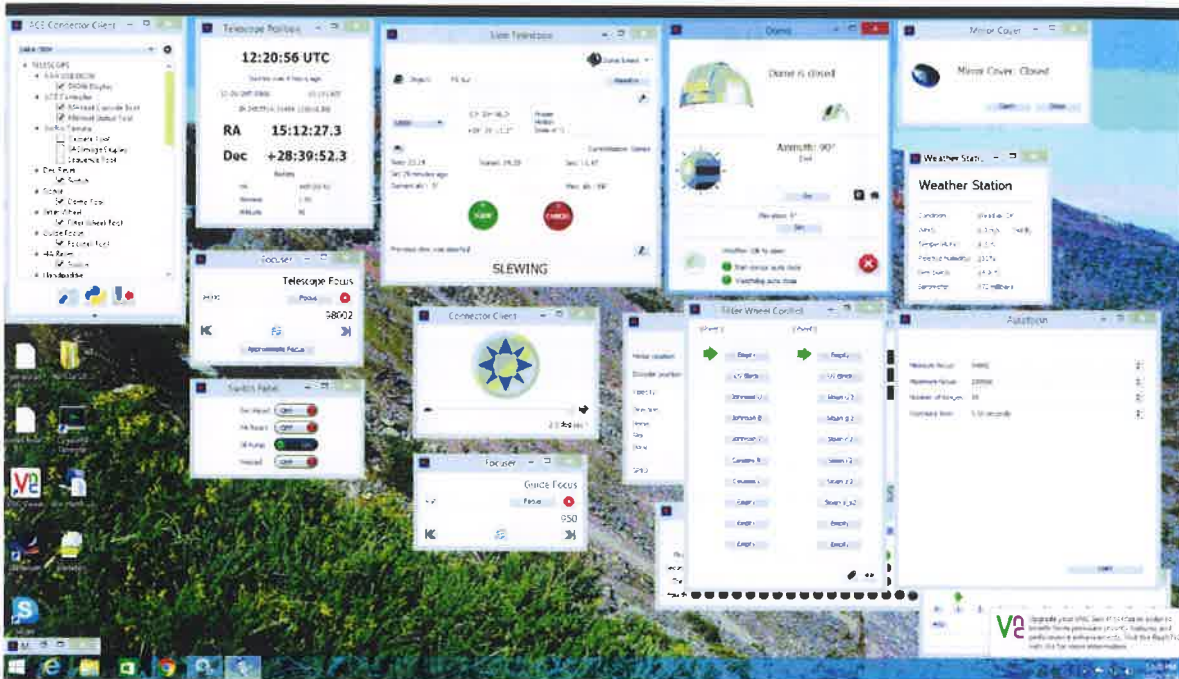
Resolución de problemas, 27

# Introducción

(familiarización con el entorno de control del telescopio)

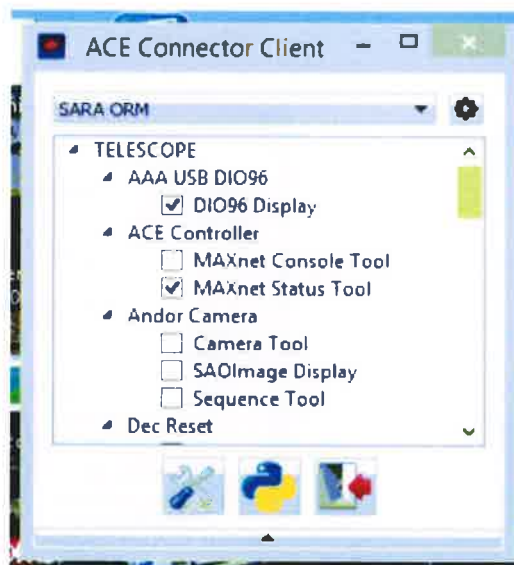
Antes de empezar con este tutorial, el usuario debe haberse leído el manual genérico de SARA-JKT.

## Vista general del PC de control de telescopio.

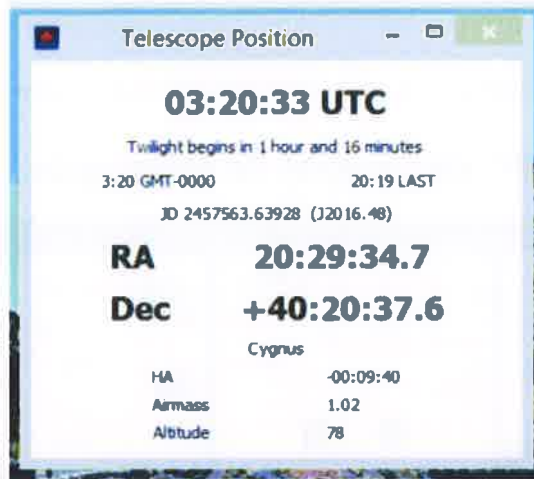


Las principales ventanas con las que interactuaremos son las siguientes:

1.- Ventana principal del Control Client:



2.- Ventana de información:



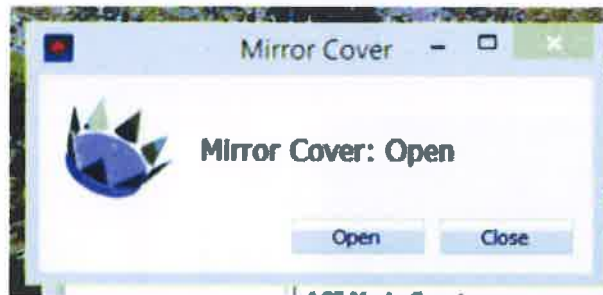
3.- Ventana de control de movimiento del telescopio:



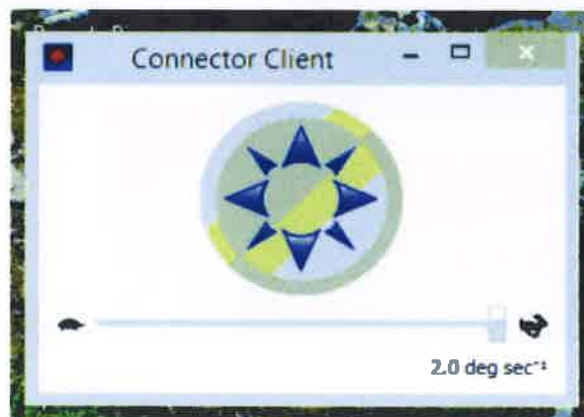
4.- Ventana de control de la cúpula:



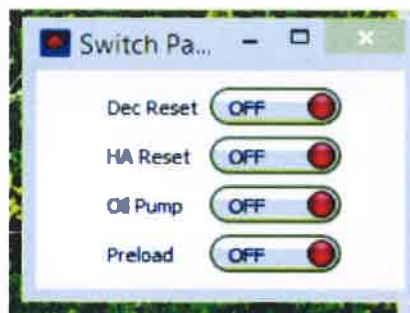
5.- Ventana de apertura/cierre de pétalos del telescopio:



6.- Raqueta de movimiento del telescopio:



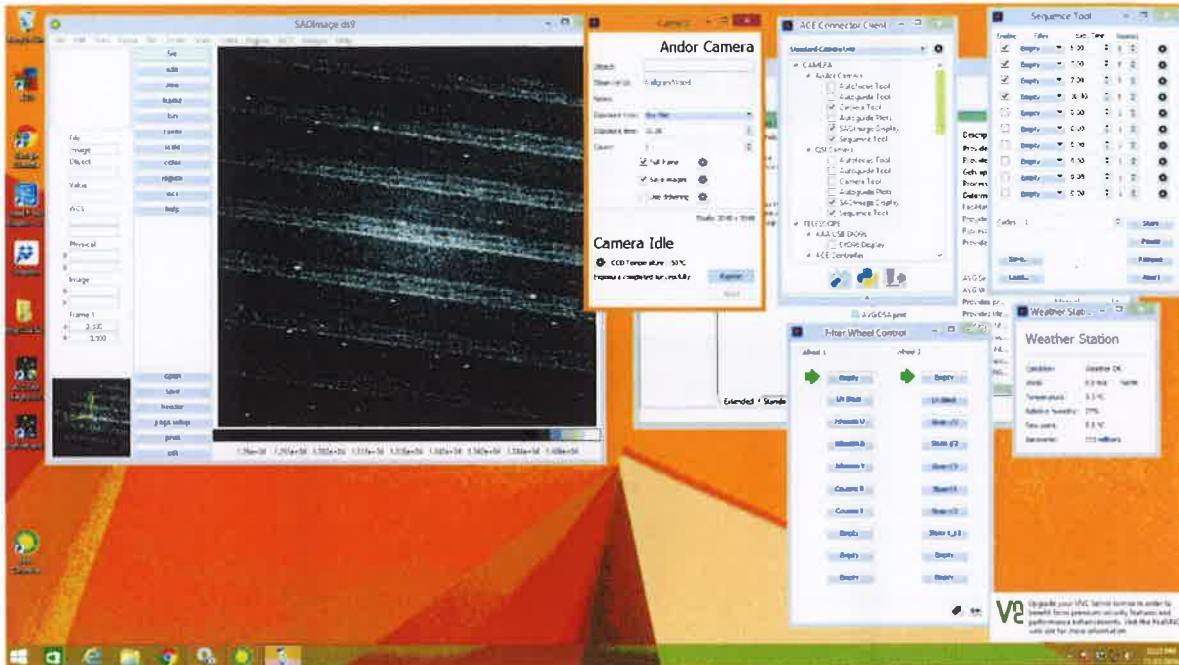
7.- Ventana de Switches de motores del telescopio:



8.- Ventana de definición de Foco:

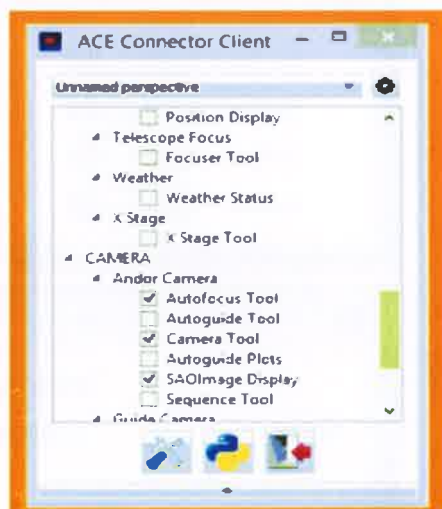


## Vista general del PC de control de la CCD.



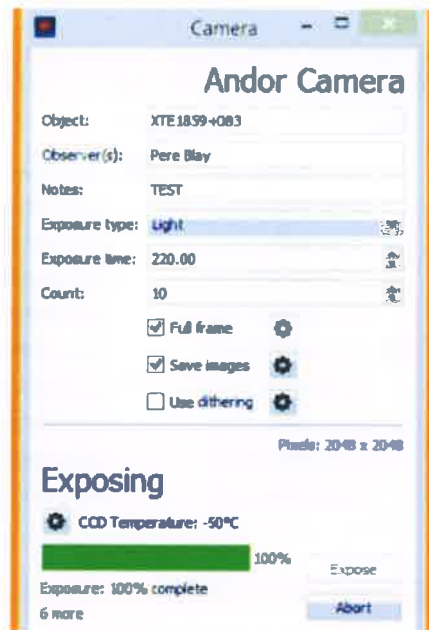
Las principales ventanas con las que interactuaremos son las siguientes:

### 1.- Ventana del Connector Client

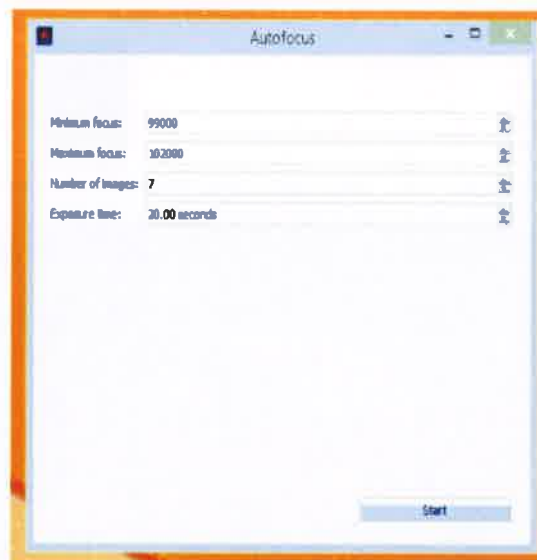




2.- Ventana de control de exposición/adquisición de imágenes



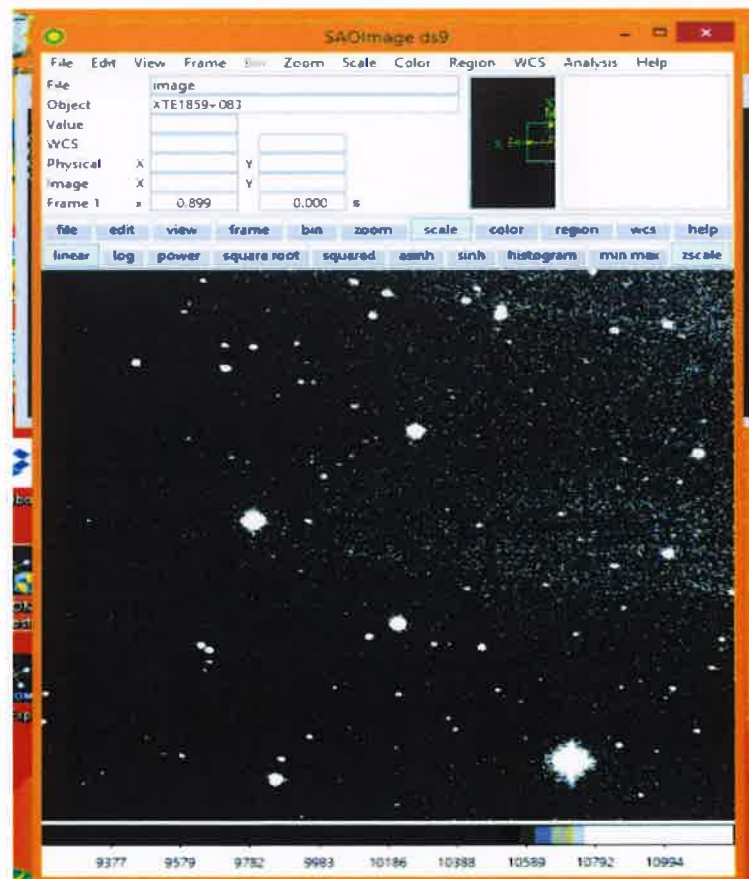
3.- Ventana de auto-enfocado:



4.- Ventana de control de la rueda de filtros (ésta también puede encontrarse en el PC de control del telescopio)



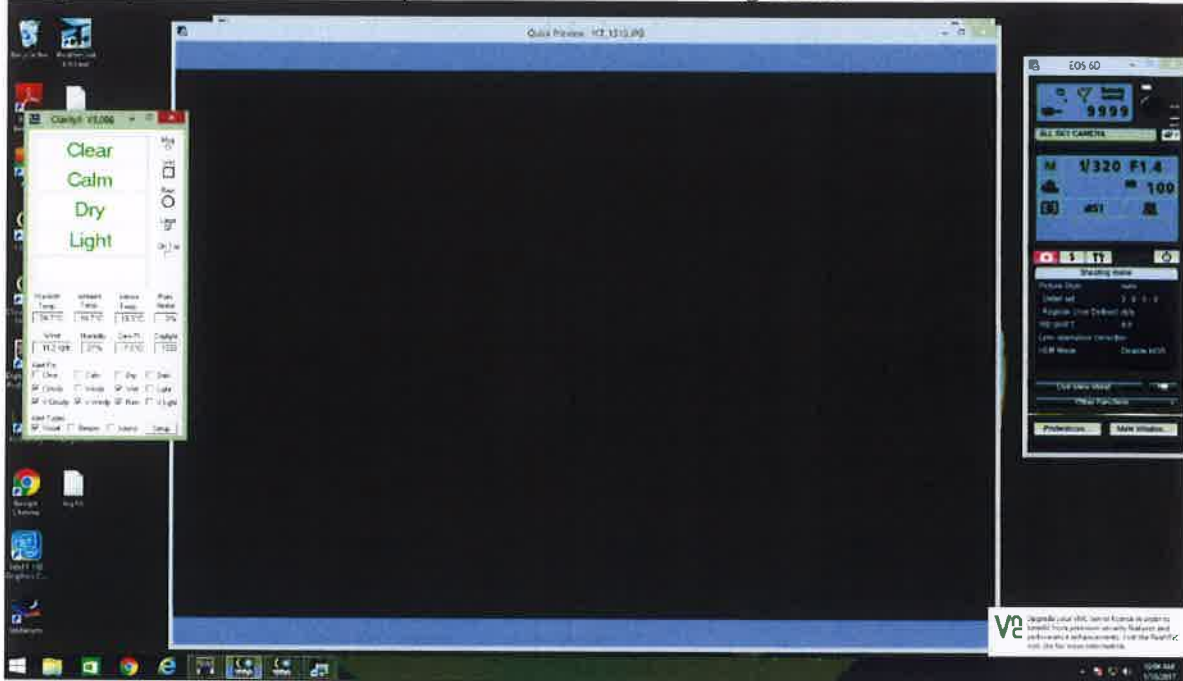
5.- Ventana de SAO DS9 para previsualización de imágenes



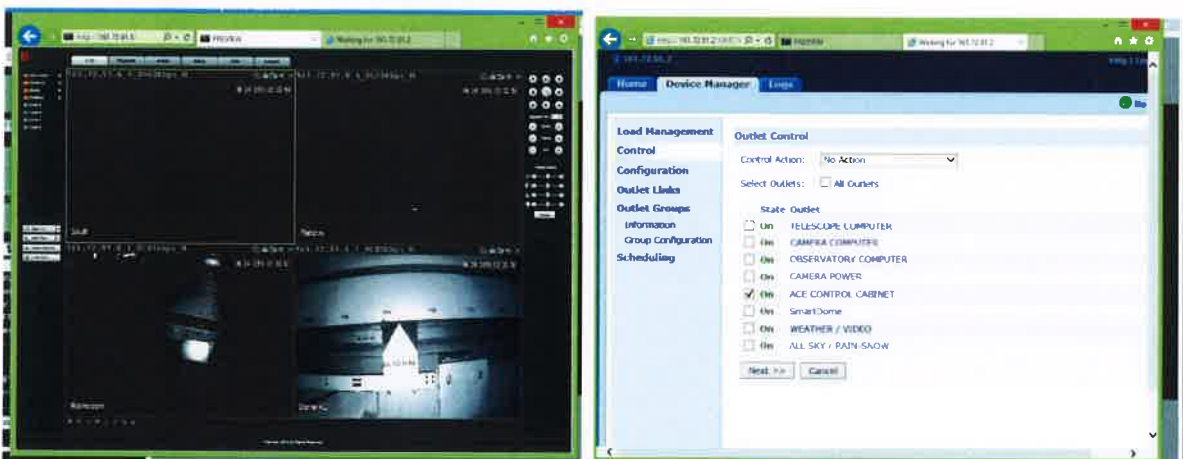


## Vista general del PC de Observatorio.

Las principales ventanas con las que interactuaremos son las siguientes:



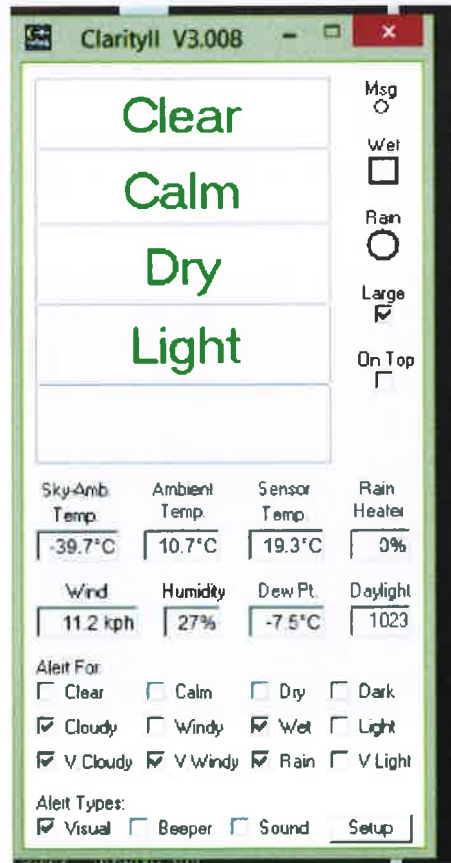
1.- Explorador de Internet, generalmente con algunas lengüetas abiertas, vista de cámara y control de diferenciales:



2.- Control de la cámara all-sky (dos ventanas, EOS 6D y PREVIEW)



3.- Ventana de condiciones meteorológicas



## Preparando la noche

Antes de empezar hay que revisar que todo esté en orden y listo para empezar. Para ello inspeccionamos con atención las pantallas de los 3 PCs (telescopio, CCD y observatorio).

En el PC de observatorio hay que inspeccionar (en el Internet Explorer) las imágenes de las cámaras de cúpula y sala de control para comprobar que todo está listo para empezar (es decir, que la plataforma del suelo de la cúpula esté bajada, que la cortina de la ventana de la sala de control esté bajada, etc.) En la cámara “all-sky” podemos ver también parte de la cúpula, eso nos dará igualmente una idea de su situación. Para información sobre la cámara all-sky consulta el manual del SARA-JKT.

En el PC de la CCD es conveniente tomar un par de BIAS para comprobar que responde adecuadamente, también se puede mover la rueda de filtros para comprobar su respuesta.

En el PC del telescopio hay que comprobar que el sistema responda adecuadamente, si, por ejemplo, al seleccionar una ventana todas las “aspas” de la parte superior derecha de todas las ventanas se ponen en rojo, eso quiere decir que hace falta reiniciar el “Conector Client”. Si hemos visto en el PC del observatorio que todo parece estar bien, podemos abrir la cúpula, eso nos ayudará también a investigar mejor si dentro de ésta todo esta como debería (la plataforma bajada, por ejemplo). Antes de abrir la cúpula hay que asegurarse de que los pétalos del espejo están cerrados. Si giramos la cúpula hacia el este (azimut ) evitaremos la incidencia directa del sol sobre el telescopio y además la tendremos ya en posición para empezar con los flats de cielo.

Si sospechamos que no funciona adecuadamente, hay que reiniciar el Conector Client tal y como se indica en la sección de resolución de problemas.

¿Que pasa si accedo al PC de observatorio y no hay ninguna ventana abierta?

Los programas que utilizamos en este PC son:

- Internet Explorer
- Canon EOS (control camara all-sky)
- Weather

Todos pueden ejecutarse desde el menu de inicio. En el Internet Explorer, en la sección de más visitados estan los links para acceder a la IP de las cámaras y del sistema de control del rack de diferenciales (si no se localizan, en el manual de SARA-JKT se indican cuales son las IPs, los usuarios para entrar y sus contraseñas). Seguidamente procedemos a realizar las comprobaciones indicadas con anterioridad.

¿Que pasa si accedo al PC de la CCD y no hay ninguna ventana abierta?

En este caso hay que asegurarse primero que el PC de control del telescopio está operando con normalidad, si es así, en el menú de inicio buscamos el “Conector Client” y lo ejecutamos, seguidamente tomamos un par de bias para comprobar que reacciona adecuadamente.

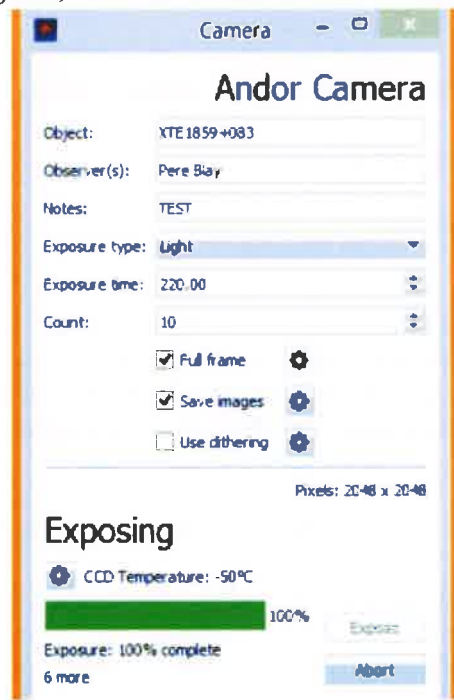
¿Que pasa si accedo al PC de control de telescopio y no hay ninguna ventana abierta?

En este caso hay que ejecutar en el menu de inicio el programa “Services”, que nos mostrará los servicios de Windows que estan siendo ejecutados en ese momento. El primero de todos deberia ser “Ace Node Service”. Si al seleccionarlo a la izquierda nos aparecen las opciones “Stop” o “Restart”, entonces está en marcha. Si nos aparece sólo “Start” entonces hay que pinchar esta opción y esperar a que se ponga en marcha.

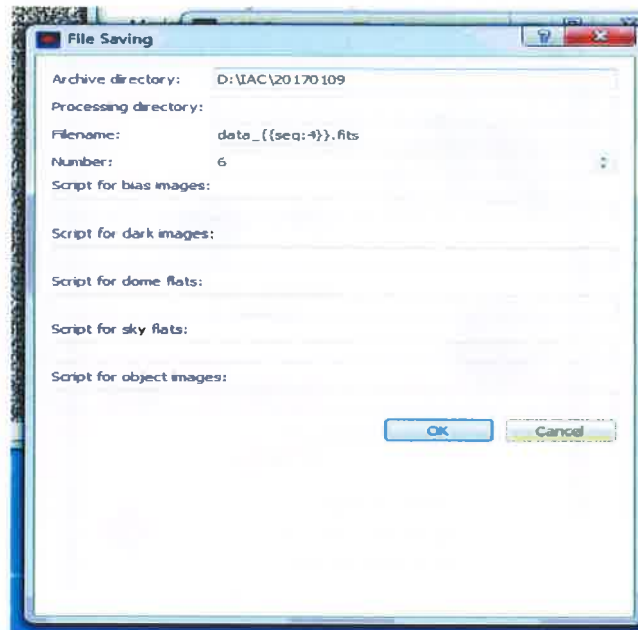
Una vez nos hemos asegurado de que el Ace Node Service está en funcionamiento, desde el menú de inicio ejecutamos el “Conector Client”. De esta manera ya tendremos a la vista todas las ventananas de control del telescopio.

**NOTA: Si hay que reiniciar el Ace Node Service, el Conector Client o ambos, hay que acordarse de que el ACE Node Service se gestiona en el PC de control del telescopio, mientras que tanto el PC de control del telescopio como el PC de control de la CCD tienen cada uno su propio Conector Client, el orden de inicio sugerido siempre es primero arrancar el servicio y el cliente en el PC de control de la CCD y después el cliente en el PC de control de la CCD.**

Seguidamente hay que preparar el directorio donde se guardaran las imágenes. Las imágenes se almacenan en el disco D:, allí encontrarás una carpeta llamada IAC y dentro de esta carpeta has de crear un directorio que indique la fecha de inicio de la noche, con el formato YYYYMMDD (dentro del mismo directorio encontraras ejemplos). Este será el directorio que habrá que especificar en la ventana de adquisición de imágenes, en el PC de control de la CCD:



Detrás de la opción “Save Images” encontramos un botón con icono que muestra una rueda dentada, allí configuraremos las opciones de almacenamiento de imágenes.



En el primer campo especificamos la ruta hasta el directorio que hemos creado (D:\IAC\YYYYMMDD). En la opción de formato de nombre podemos indicar un prefijo y la estructura {{seq}} se interpreta como un aumento secuencial de números, que empezará en el número indicado en el campo que hay justo debajo.

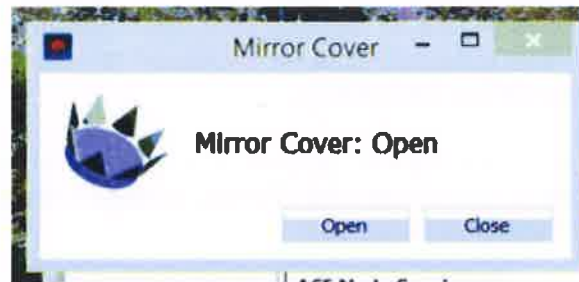
Por último, si las condiciones son buenas, abrimos la cúpula si no lo hemos hecho ya con anterioridad. Para ello pulsamos el icono que simboliza una pequeña cúpula abierta en la ventana de control de la cúpula (PC de control del telescopio):



Cuando está abierta, si queremos cerrarla se pincha sobre el icono que simboliza una pequeña cúpula cerrada:



Una vez la cúpula está totalmente abierta, podemos abrir los pétalos que protegen el espejo:





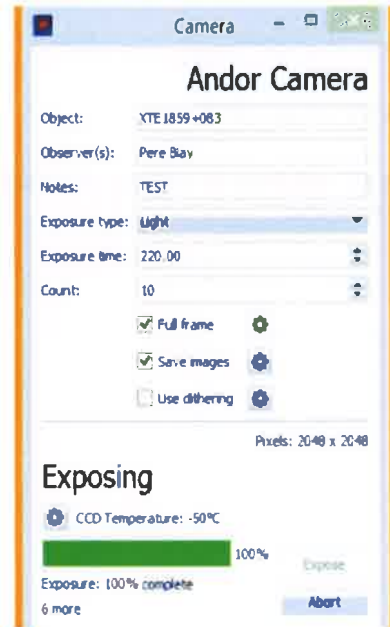
Resumen de las tareas para preparar la noche:

- 1.- Abrir los tres PCs de control
- 2.- Comprobar que todo funciona y reiniciar o ejecutar Conector Client y/o ACE Node service si es necesario
- 3.- Comprobar que las condiciones sean adecuadas para abrir
- 4.- Configurar el almacenamiento de imágenes
- 5.- Si las condiciones son buenas, abrimos la cúpula y cuando ésta ya esté totalmente abierta procedemos a abrir los pétalos del espejo.

## BIAS Y FLATS

Ambos se toman desde el PC de control de la CCD

Buscamos la ventana de control de exposición:



En el menú desplegable “Exposure Type” (el 4to campo desde arriba), elegimos la opción “Bias”, automáticamente el tiempo de exposición se ajustará a cero. Dos campos por debajo (“Count”) ajustamos el número de imágenes que deseamos obtener. Comprobamos que el botón de selección “Save Images” está activado, editamos los campos “Object”, “Observer” y “Notes” tal y como nos interesen que aparezcan en las cabeceras, y seguidamente pinchamos en el botón “Expose”. En resumen:

- Seleccionamos tipo de imagen Bias
- Seleccionamos el numero de imagenes
- Comprobamos que se van a grabar en disco (Save Images activado)
- Comprobamos los campos de las cabeceras (Object, Observer y Notes)
- Pinchamos en el botón “Expose”.

Para los FLATS en el menú desplegable “Exposure Type” seleccionamos “Flat”, procedemos como en el caso anterior, pero esta vez, además, tendremos que especificar el tiempo de exposición.

A tener en cuenta para tomar flats:

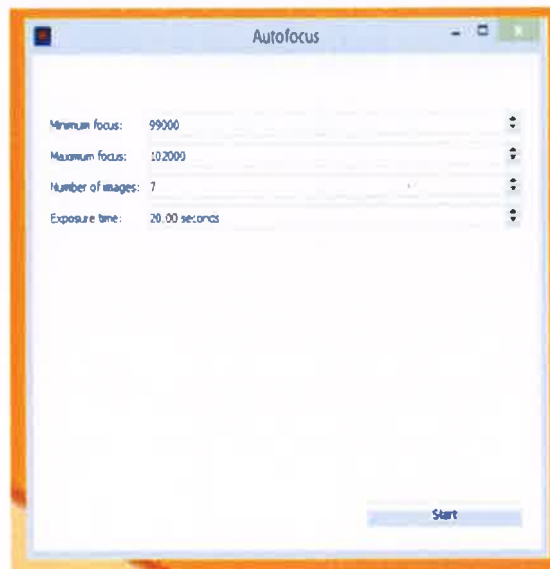
- Es recomendable tomar una imagen de 1s y dependiendo del número de cuentas obtenido, escalar el tiempo definitivo de exposición para obtener un número de cuentas razonable.
- Un número de cuentas razonable suele ser el que está sobre unos 2/3 del máximo de comportamiento lineal de la cámara. En este caso entre 35000 y 45000 es un rango razonable.
- Orden sugerido en la toma de flats si se toman al anochecer:

U u' z' B g' V R r' I i'

Si se toman al amanecer el orden sería el inverso.

## Autoenfoque

El JKT cuenta con un sistema de autoenfoque. Generalmente el foco suele encontrarse en posiciones entre 95000 y 100000. Podemos buscar un campo con estrellas de magnitud  $\sim 8$  ya sea en catálogos o en la aplicación Stellarium (instalada en el PC de control del telescopio) y apuntar el telescopio a dicho campo. La utilidad de autoenfoque toma una serie de imágenes con diferentes posiciones del foco, calcula la FWHM media de las estrellas en esas imágenes y busca cual sería la posición del foco para la cual el valor de dicha FWHM es mínimo. En la ventana de autoenfoque:



Seleccionamos el rango de posiciones del foco que queremos utilizar (el mínimo en el primer campo y el máximo en el segundo), el número de imágenes que deseamos que la utilidad de autoenfoque tome y la exposición para cada imagen, lo ideal es que las estrellas del campo estén dentro del régimen lineal de la CCD, pero tampoco interesan tiempos de exposición excesivos. Seguidamente pinchamos en el botón “Start” en la zona inferior derecha y la utilidad de autoenfoque empezará a tomar imágenes, modificando la posición de foco, y estimará el foco óptimo. Elegimos “Accept” y nos aseguramos de que el telescopio esté en la posición de foco adecuada, en la ventana de control de foco en el PC de control del telescopio.



Si no es el caso, introducimos el valor en el campo de texto y seguidamente pinchamos en el botón “Focus”.

## Tomando exposiciones de objetos

En este caso, en el menú desplegable “Exposure Type” seleccionamos “Light”, y procedemos igual que en el caso anterior, acordndonos de introducir el tiempo de exposición adecuado y de revisar tanto que Save Images esté activado como la información de objeto, observador y notas que queramos que aparezcan en las cabeceras de la imagen.

Antes de realizar la exposición comprueba que el filtro seleccionado es el que quieres utilizar. Esto lo podemos ver en la ventana de control de la rueda de filtros:



Simplemente pinchando sobre el botón del filtro que queremos utilizar la rueda se moverá a esa posición, la flecha verde nos indicará si ya se ha completado el movimiento desplazándose hasta la posición adecuada.

**NOTA SOBRE SEGUIMIENTO:** De momento el telescopio no tiene guiado. Se ha comprobado que hasta 300s el seguimiento funciona bastante bien... si tienes exposiciones más largas considera en dividir las en tramos de menos de 300s.

**BINEADO Y DEFINICIÓN DE VENTANAS:** Esto se realiza desde el PC de control de la CCD, en la ventana de adquisición de imágenes. Si desactivamos la función “Full Frame” podremos entrar en el menú de configuración pinchando el botón con icono de rueda dentada que localizamos justo detrás.

En resumen:

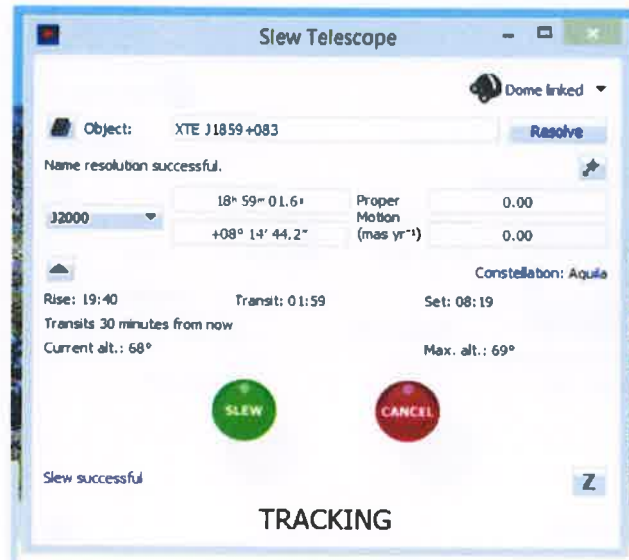
- Apuntar el telescopio (vease siguiente paso).
- Definir el tipo de exposición como Light
- Configurar si fuese necesario el almacenamiento de imágenes con el botón detrás de “Save Images” (si se quiere, por ejemplo, cambiar la numeración o el nombre raíz del archivo)
- Asegurarse de que “Save Images” está activado
- Editar si fuese necesario los campos de Objecto, Observador y Notas para las cabeceras
- Apretar el botón “Expose”



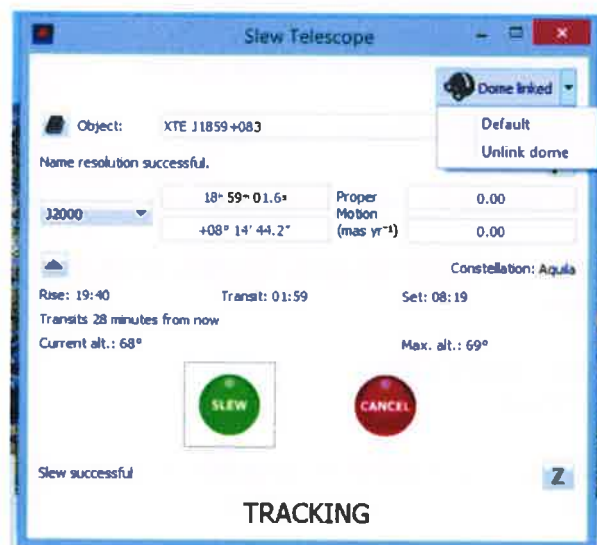
## Moviendo el telescopio (apuntado)

Esta tarea se realiza desde el PC de control del telescopio.

En la ventana de control de movimiento “Slew” tenemos varias opciones para enviar el telescopio al apuntado deseado.



En el primer campo (“Object”) podemos introducir un nombre de objeto tal y como lo puedan reconocer los buscadores como SIMBAD o NED. El telescopio automáticamente descargará de la red la información sobre el apuntado y el movimiento propio del objeto en cuanto pinchamos en “Resolve”. Seguidamente nos aseguramos que la cúpula sigue al telescopio. Para ello en la parte superior derecha de se indica “Dome Linked”. Si no fuese así, pinchamos ahí y se nos abrirá un desplegable en el que seleccionamos “Default”:



Por último pinchamos en el botón verde “Slew”.

La cúpula debería seguir el movimiento del telescopio, debemos asegurarnos de que en la parte superior derecha de la ventana de control de movimientos se indica “Dome Linked”.

Una segunda opción es introducir las coordenadas manualmente. Para ello pinchamos en el menú desplegable de la izquierda:



Y nos encontramos con 4 opciones:

J2000: nos permite introducir coordenadas (RA and DEC) referidas a dicho equinocio, además de los movimientos propios (en milisegundos de arco por año)

B1950: igual que el caso anterior pero referido al equinocio 1950

HA/Dec: nos permite seleccionar ángulo horaria y declinación

Solar System: nos presenta un menú para seleccionar objetos del sistema solar (planetas)

En este caso, sea cual sea la opción que hayamos escogido entre estas 4, realizamos las mismas acciones que en el primer caso:

- Ver si la cúpula esta en modo “Dome Linked”
- Pinchar el botón verde de “Slew”

Cuando el telescopio ha llegado a su posición de apuntado, en la parte inferior veremos el letrero “TRACKING”, y a la izquierda, ligeramente por encima de éste, veremos “Slew successful”.

Si no es así (por ejemplo pone “IDLE” o “Previous slew aborted”), entonces consulta la sección de resolución de problemas.

Tenemos dos botones más en el panel de control del movimiento del telescopio:



Sirve para hacer un offset. El offset puede realizarse también a mano con la “raqueta”:



en la barra inferior seleccionamos movimiento más lento (tortuga) o más rápido (liebre). La dirección del offset vendrá determinada por la flecha azul que pinchemos con el ratón. El telescopio se desplazará mientras la mantengamos presionada y parará cuando la soltemos.



Sirve para enviar el telescopio al Zenith, no hace falta apretar el botón “Slew”. Otra opción es seleccionar el modo de movimiento HA/Dec e indicar como ángulo horario 00:00:00 y como declinación 28:XX:00, apretando seguidamente el botón verde “Slew”

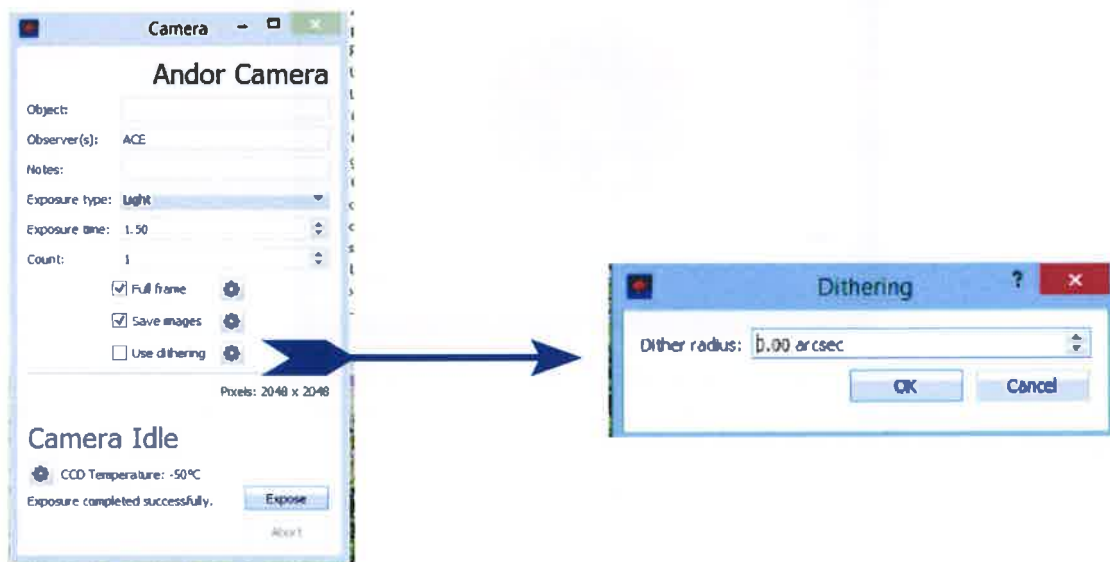
Resumen:

- Definimos nuestro objeto o sus coordenadas
  - bien mediante un buscador de nombres
  - o bien mediante la introducción de coordenadas en uno de los posibles formatos
- Nos aseguramos de que la cúpula está en modo “Default” y que en la parte superior derecha de la ventana de control de movimientos se indica “Dome Linked”
- Pinchamos el botón verde “Slew”

## Dithering y Seguimiento diferencial

**DITHERING:** El dithering tiene opciones muy limitadas y se controla desde la ventana de adquisición de imágenes en el PC de la CCD.

Justo debajo de “Save Images” tenemos un botón de selección que indica “Use dithering”. En el botón con “rueda dentada” que viene detrás de dicha indicación podemos seleccionar el paso en segundos de arco que queremos en el dithering. Seguidamente activamos el dithering haciendo click en la cajita de activación.



**SEGUIMIENTO DIFERENCIAL:** De momento sólo está implementado el seguimiento de objetos del sistema solar.



Nos muestra también dónde estamos apuntando (1) y nos permite seleccionar un objeto y apuntar directamente el telescopio desde Stellarium (2):

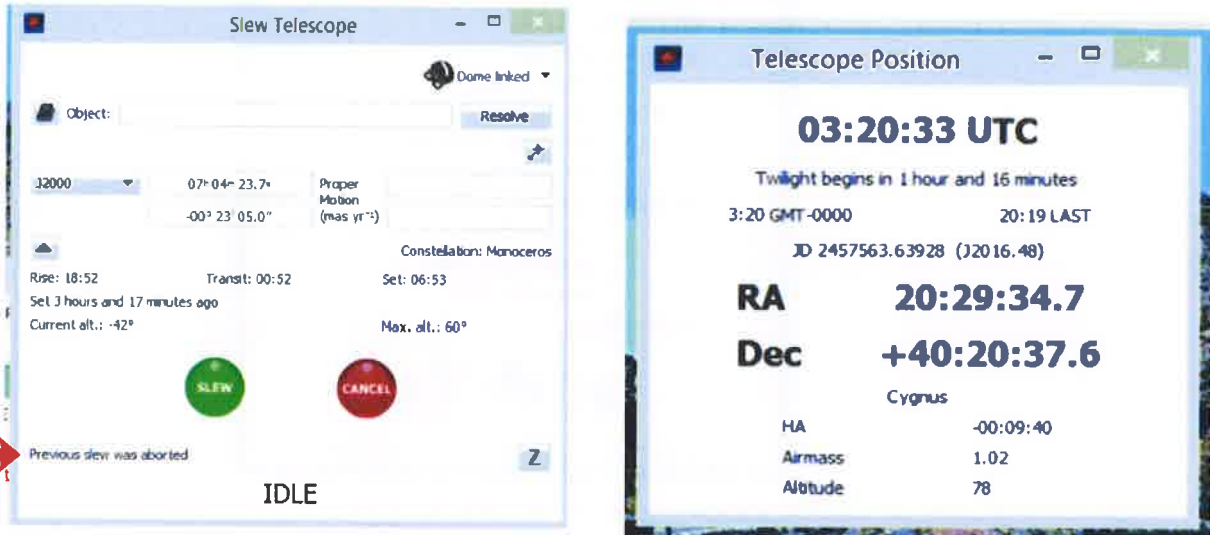




## Resolución de problemas

1.- El telescopio se para sin llegar a la posición de apuntado (indica “IDLE” o nos da el mensaje **Previous slew aborted**”).

Nos aseguramos de que el telescopio está totalmente parado mirando la ventana de información:



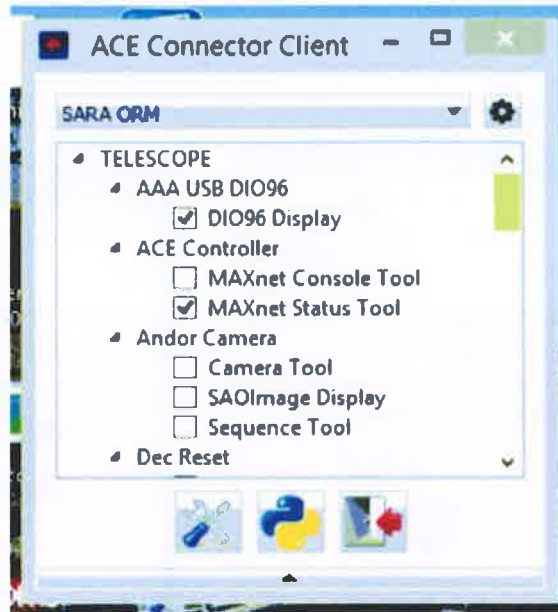
(si esta en movimiento el ritmo de cambio de RA y Dec es considerable). Seguidamente vamos al panel de switches de motores del telescopio:



Ponemos Dec Reset en ON y seguidamente en OFF de nuevo. Repetimos el proceso con HA Reset. Por último volvemos a apretar el botón verde de “Slew”.

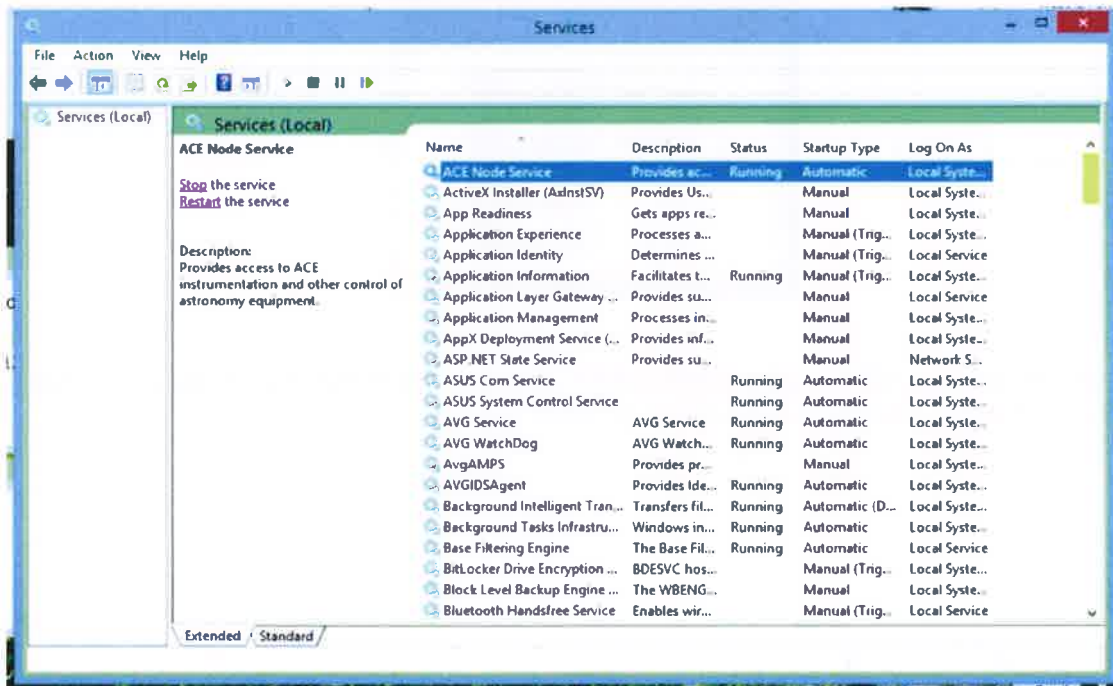
2.- Todas las aspas “X” de cierre de ventana estan en rojo y/o las ventanas no responden.

En este caso cerramos el Conector Client dandole a la aspa de cierre de la ventana principal de éste:



Después desde el menú de inicio ejecutamos de nuevo el Conector Client.

Si el problema persiste, volvemos a cerrar el Conector Client. Seguidamente buscamos la ventana de servicios de windows (o ejecutamos “Services” desde el menú de inicio):

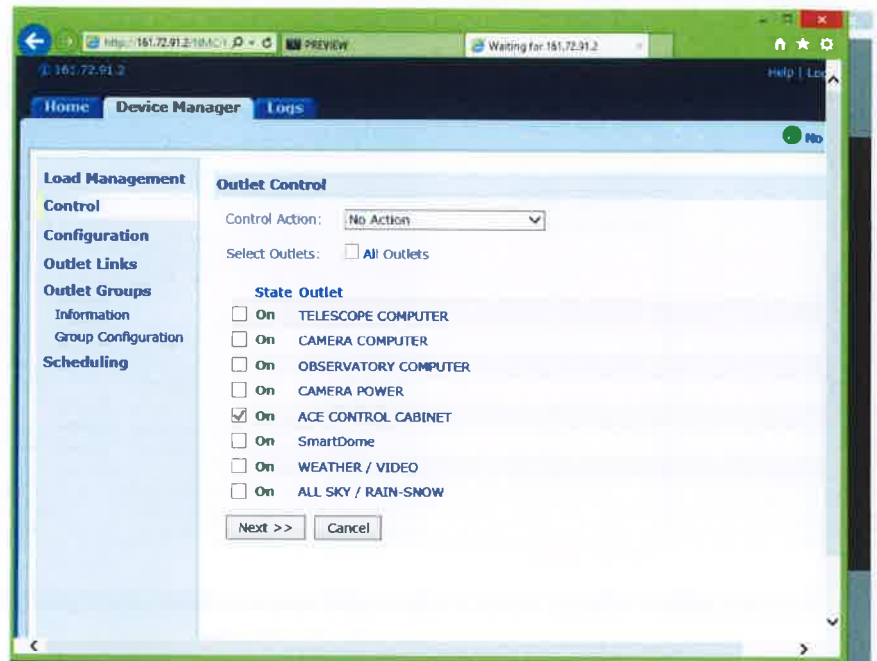


Pinchamos en la opción “Restart” en la columna de información de la izquierda (con el “ACE Node Service” seleccionado, tal y como muestra la figura). Seguidamente volvemos a iniciar el Conector Client desde el menú de inicio.

Si aun así el problema persiste, debemos reiniciar el rack del sistema de control del telescopio. Primero cerramos el Conector Client y seguidamente en la ventana de Servicios, con el ACE Node Service seleccionado, pinchamos la opción “Stop” de la columna de información de la izquierda.

Después tenemos que ir al PC del observatorio y buscar la lengüeta del Explorador de Internet que tenga abierta la IP 161.72.91.2, si hay que hacer login, el usuario es SARA y la contraseña orm. Allí buscamos la lengüeta “Device Manager”:

Seleccionamos “ACE CONTROL CABINET”, tal y como indica la figura, y en el menú desplegable de la parte superior (que indica “No Action”) seleccionamos “Reboot immediately”.

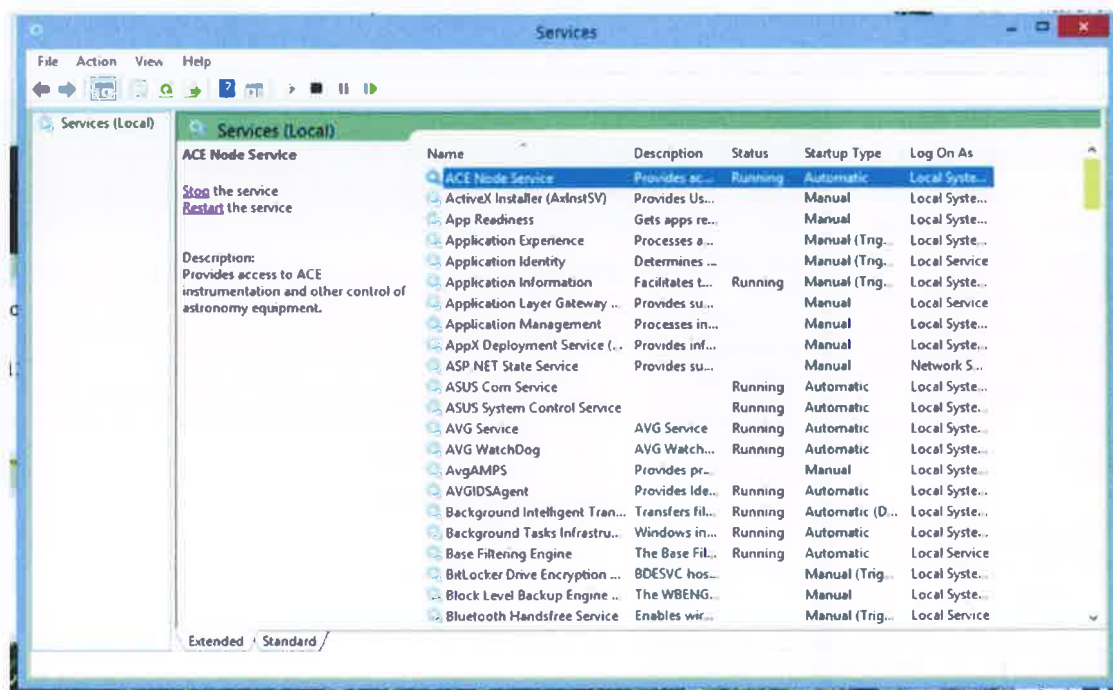


Después en la parte inferior seleccionamos “Next”. Entonces nos preguntará que confirmemos la acción, lo hacemos pinchando en “Apply”. Esperamos un tiempo razonable (20-30 segundos, la página cambia indicando Off\* en vez de On en la línea de ACE CONTROL CABINET, para cambiar a On de nuevo).

Volvemos al PC de control del telescopio. En la ventana de Servicios, con el ACE Node Service, seleccionamos “Start” en la columna de información de la izquierda y esperamos a que se inicie el servicio. Por último, desde el menú de inicio, ejecutamos el Control Client.

### 3.- La cámara CCD o la rueda de filtros no responden.

En este caso, desde el PC de control de la CCD, cerramos el Control Client. Seguidamente, en el PC de control del telescopio nos aseguramos de que el ACE Node Service está en funcionamiento:



Lo está si vemos la ventana de servicio tal y como muestra la figura. Si en la columna de información de la izquierda únicamente indica "Start", entonces pinchamos esta opción y esperamos a que se inicie el servicio. En caso de que este tal cual como en la figura pero las ventanas de l PC de control de telescopio muestren todas la aspa de cierre roja o el letrero "No Responde", entonces cerramos el Control Client y seleccionamos la opción "Restart" y esperamos a que se reinicie. Seguidamente volvemos a iniciar el Control Client desde el menú de inicio del PC de control del Telescopio.

Volvemos al PC de control de la CCD y allí ejecutamos el Control Client desde el menú de inicio.