

Manual de usuario Telescopio 84cm

Versión 1.00
(Agosto 2015)

Ilse Plauchu Frayn

El presente documento pretende ser una guía del usuario del Telescopio de 84cm. Debido a que el Telescopio de 84cm no es operado por un operador de telescopio, sino por el observador en turno, se recomienda seguir las instrucciones de apertura/cierre y funcionamiento general del telescopio, mismos que se describen a continuación.

En caso de duda sobre el funcionamiento del telescopio y/o instrumento o problemas relacionados con el mismo, se recomienda consultar con el equipo de técnico en turno (staff): astrónomo residente, operador de telescopio, electrónico y/o mecánico de precisión.

Condiciones para apertura del Telescopio

Antes de la apertura del telescopio, el observador deberá **verificar que las condiciones climáticas no representan un riesgo para el telescopio e instrumento**. Las condiciones climáticas actuales pueden ser consultadas en la página de la estación meteorológica, ésta es la siguiente: <http://132.248.4.66/weather>

La Figura 1 muestra el despliegue de la página de la estación meteorológica.

La apertura del telescopio podrá llevarse a cabo siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- Humedad relativa < **85%** o diferencia del punto de rocío > **2°C**.
- Velocidad del viento sostenido < **45 km/hr**.
- Ausencia de condensación de agua o nieve en el domo.
- Ausencia de lluvia o nieve.
- Ausencia de tormenta de arena.

En caso de no cumplirse alguna de las condiciones anteriores, el observador deberá esperar a que valores de la humedad relativa y/o velocidad del viento disminuyan y permanezcan por debajo de los límites señalados durante 30 minutos. Si después de este tiempo los valores no han aumentado, podrá llevarse a cabo la apertura del telescopio.

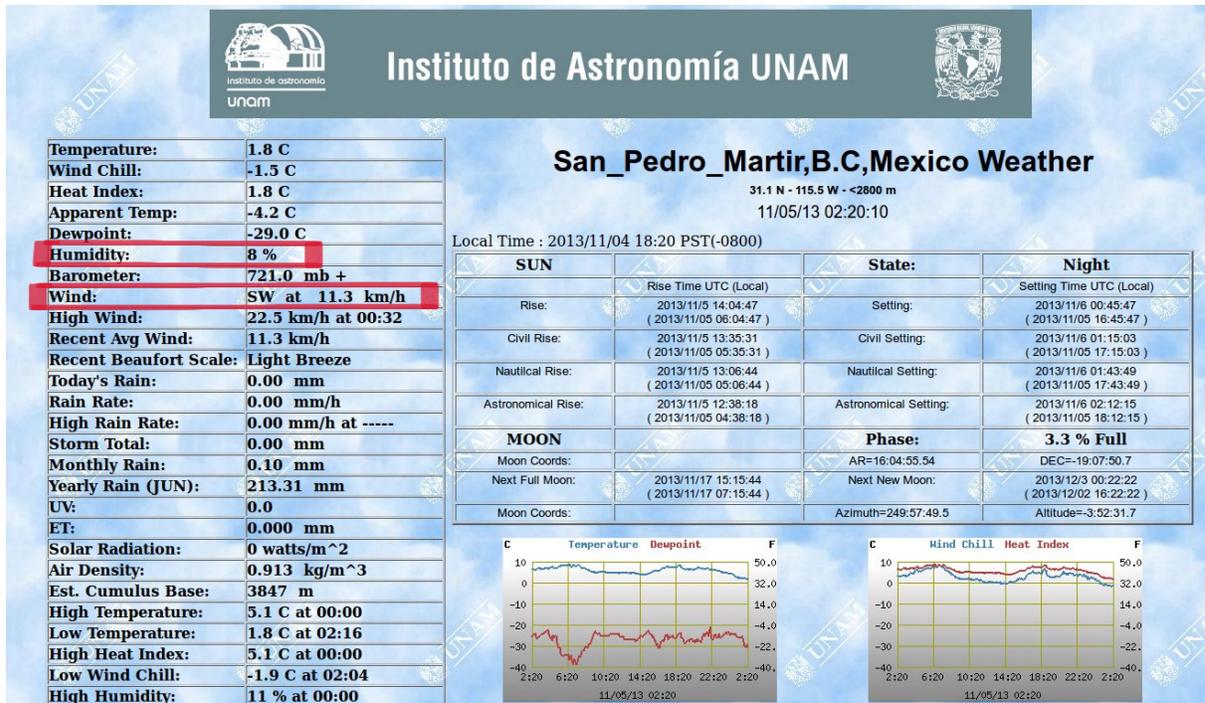


Figure 1: Despliegue de la página de la estación meteorológica, en la cual se han indicado en rojo las variables climáticas que se deberán considerar antes de la apertura del telescopio y/o durante las observaciones.

Por otro lado, si el domo presenta condensación, se deberá esperar a que ésta seque para evitar así que caigan gotas de agua sobre el espejo primario y/o instrumento. Si se tiene nieve en el domo tomará más tiempo para que ésta caiga y/o se derrita antes de que la cortina y los gajos puedan moverse.

En cualquier caso el observador deberá consultar al operador de telescopio en turno si es seguro abrir telescopio o, en su caso, si es necesario cerrarlo y esperar.

Apertura del Telescopio

Antes de abrir el domo o mover el telescopio, el observador deberá asegurarse de que el telescopio se encuentra en la posición de Cenit. Esto debido a que al encenderse la consola, ésta supone que las coordenadas de inicio del telescopio son las del Cenit. Si la posición inicial no es al Cenit, el telescopio estará perdido y no será posible localizar fácilmente los objetos celestes. En este caso deberá reportarse al staff para posicionar el telescopio al Cenit y corregir las coordenadas del telescopio.

Para llevar a cabo la apertura del telescopio se hace uso del programa “Control Telescopio OAN”. El ícono de acceso a este programa se encuentra dentro de la carpeta “INSTRUMENTOS” ubicada en la PC de adquisición de imágenes. La Figura 2 muestra el acceso al programa en esta carpeta. Una vez que se da click en este ícono nombrado “Control Telescopio 2009.desktop” se abrirá una interfaz como la que se muestra en la Figura 3.

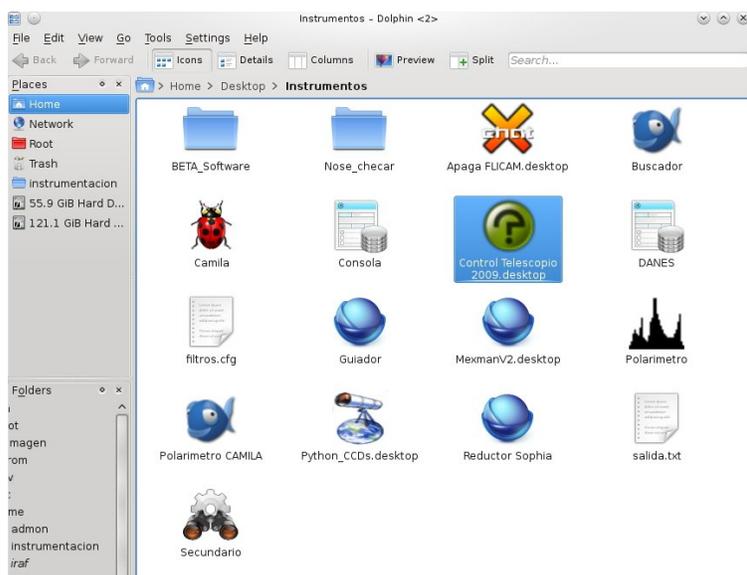


Figure 2: Ícono de acceso al programa “Control Telescopio OAN”

Al hacer click en botón “OPEN ALL” se realizarán automáticamente los siguientes procesos:

1. Se encenderá la consola del telescopio.
2. Se posicionará el domo en los contactos de la corriente eléctrica.
3. Se abrirá el gajo y después la cortina del domo.
4. Se abrirá la tapa del buscado B. El buscador A (campo amplio) deberá abrirse manualmente removiendo la pequeña tapa que lo cubre.
5. Se moverá el telescopio a la posición de lona.

Una vez finalizados estos procesos, el programa automáticamente mandará el telescopio a la posición de lona y desplegará en pantalla una pequeña ventana. En esta ventana se pregunta al observador si ya ha removido la lona azul del secundario. Una vez removida dicha lona se deberá dar click en “OK” en esta ventana. Posteriormente el programa mandará automáticamente el telescopio

a la posición de Cenit. En ocasiones, cuando ha llovido o nevado durante el día o noche anterior, también deberá ser removida la lona gris que protege al telescopio, instrumento y buscadores.

Si en algún momento de la noche se desea mandar el telescopio a la posición de lona, esto se hace desde la interfaz de “Control de Telescopio” → “POSICIONES FIJAS” → “A PONER LONA”. La Figura 4 muestra la interfaz del “Control de Telescopio”, donde también se indica el menú desde el cual se puede mandar el telescopio a la posición de lona.

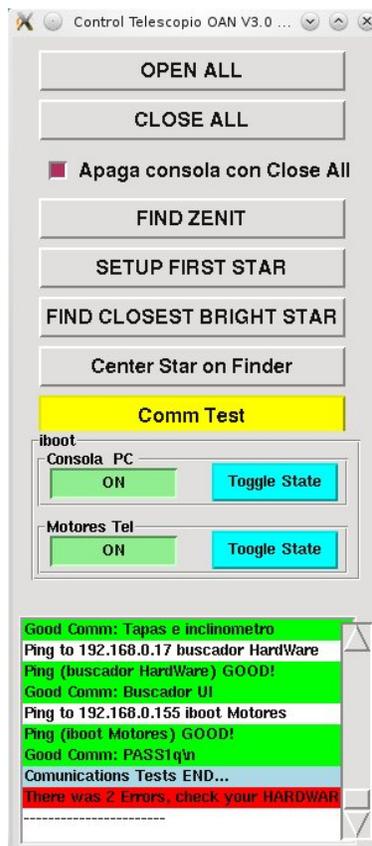


Figure 3: Interfaz del control de la consola y domo.

Control del Telescopio

La interfaz del Control del Telescopio, mostrada en la Figura 4, permite entre otras cosas: **1)** apuntar el telescopio hacia el objeto de interés mediante sus coordenadas AR y DEC, **2)** seleccionar un objeto



Figure 4: Interfaz de Control de Telescopio y menú desde el cual se puede mandar el telescopio a la posición de poner/quitar lona.

desde un catálogo, **3)** activar/desactivar el guiado del telescopio, **4)** activar/desactivar el seguimiento automático del domo y **5)** mover el telescopio pequeños movimientos (*offsets*) en AR y DEC.

Por otro lado, en esta misma interfaz se despliega información útil sobre la posición actual del telescopio, ángulo horario (AH), tiempo sideral (TS), tiempo universal (TU), día Juliano, masa de aire y acimut. En la posición de Cenit, el AH deberá indicar 00:00:00, la declinación +31:01:44 y por lo tanto, una masa de aire igual a 1 (véase Figura 4).

1. Apuntado del telescopio a un objeto de coordenadas AR y DEC.

Para apuntar el telescopio a un objeto, el observador deberá ingresar las coordenadas del mismo dando click en la opción “EDITAR COORDENADAS”, con lo cual se desplegará una pequeña ventana donde deben ser introducidas la ascensión recta, declinación y época. Finalmente, para mover el telescopio a la posición se deberá dar click en la opción “MUEVE TELESCOPIO (PRECESA, ETC)”. La Figura 5 muestra las ventanas del “Control de Telescopio” y “COORDENADAS DESEADAS”.

Antes de mandar el telescopio a las coordenadas deseadas, el observador deberá cerciorarse que dichas coordenadas están dentro de los límites del telescopio. Estos límites son: **ángulo horario $AH = \pm 5h 29m$ y declinación $DEC = +75^\circ$ al Norte y -39° al Sur.**

2. Apuntado del telescopio mediante la selección de un objeto del catálogo.

Igualmente, el observador puede acceder a una lista de objetos o catálogo, que haya previamente descargado en la PC de adquisición de imágenes. Para ello es necesario tener el catálogo en la ubicación “/home/observa/Catalogs”. El formato del catálogo deberá contener una línea por objeto con el siguiente formato:

```
0021 CAS 00 09 34.9 +59 11 28 2000.0 2.27 F2III
```

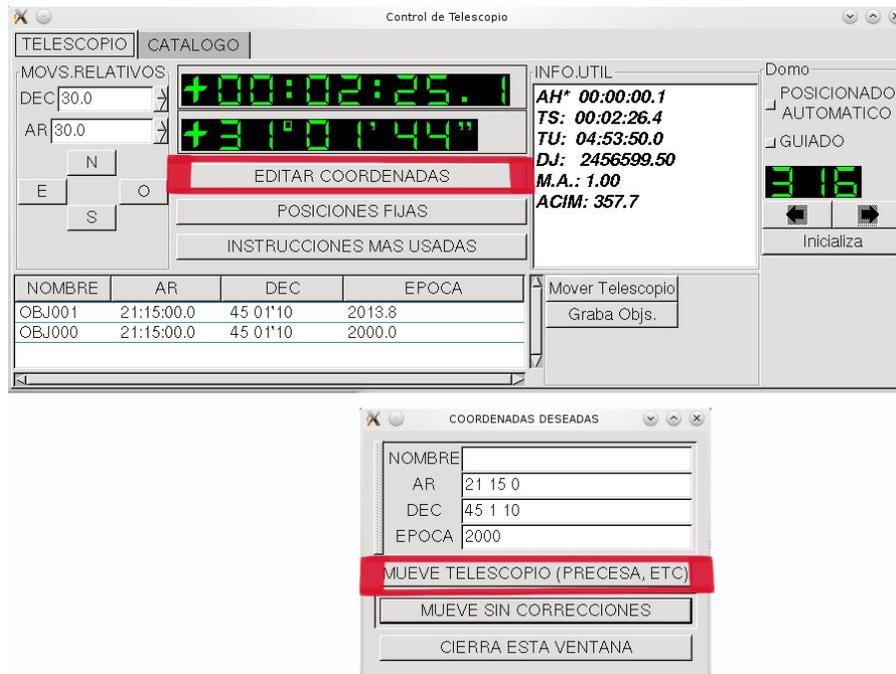


Figure 5: Interfaz de Control de Telescopio (arriba) y ventana de COORDENADAS DESEADAS (abajo), donde deberán indicarse la ascensión recta, declinación y época del objeto.

En la línea anterior, **0021** es el número secuencial del objeto, por ejemplo el objeto número 21 de la lista, **CAS** es el nombre del objeto, **00 09 34.9** es la ascensión recta, **+59 11 28** es la declinación, **2000.0** es la época, **2.27** y **F2III**. Estos dos últimos valores son opcionales, en este ejemplo indican la magnitud y tipo de estrella. Es importante evitar el uso de tabuladores, pues el catálogo no será leído correctamente, se recomienda el uso de espacios entre los campos.

Una vez que el observador haya colocado su catálogo en la ubicación correspondiente, podrá acceder a éste desde la interfaz de “Control de Telescopio” en la pestaña “CATALOGO” y dar click en “Archivos” → “Carga archivo de disco”. Ahí se desplegará una pequeña ventana desde la cual deberá seleccionar la carpeta “Catalogs” y escoger el catálogo en cuestión. En la Figura 6 se muestra la interfaz de “Control de Telescopio” y la ventana de selección de catálogos.

Después de que se ha seleccionado un catálogo, éste se desplegará en la interfaz de “Control de Telescopio” (véase Figura 6). Para apuntar el telescopio a un objeto en particular, el usuario deberá dar click en la línea donde se encuentra dicho objeto y dar click en la barra inferior “MUEVE TELESCOPIO” de la misma ventana.

3. Desactivación/Activación del guiado del telescopio.

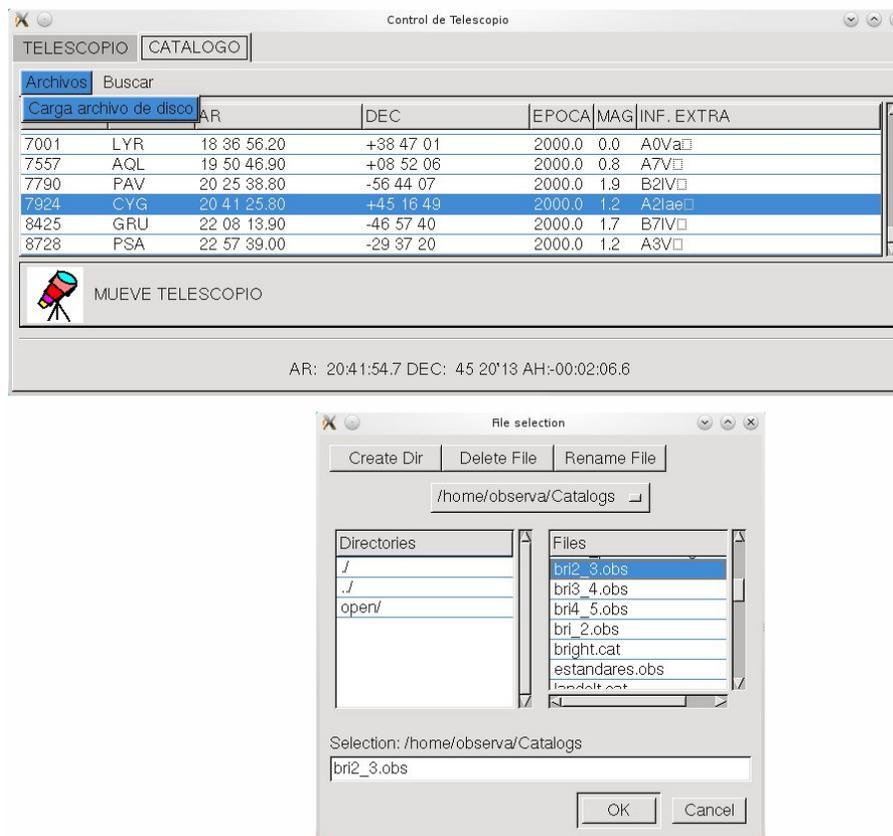


Figure 6: Interfaz de Control de Telescopio (arriba) y ventana de selección de catálogos (abajo).

Comúnmente cuando se adquieren campos planos o “flats” se desea evitar que las estrellas permanezcan fijas en la imagen. Para ello se pueden hacer pequeños offsets del telescopio (véase punto 5) entre cada imagen o desactivar el guiado del telescopio. El guiado del telescopio se desactiva/activa desde la interfaz de “Control de Telescopio”, ahí se deberá dar click en el menú “INSTRUCCIONES MAS USADAS” → “DESACTIVA GUIADO”. En la Figura 7 se muestra el acceso a esta opción. De igual manera, una vez que se desee que el telescopio vuelva a guiar, se deberá usar la opción “ACITVA GUIADO” en este mismo menú. Por defecto, el guiado del telescopio siempre está activado.

4. Posicionado automático y guiado del domo.

Una vez que se haya seleccionado un objeto del catálogo o se hayan indicado las coordenadas,



Figure 7: Interfaz de Control de Telescopio donde se indica cómo desactivar o activar el guiado de telescopio.

será necesario indicarle al domo que guie con el telescopio. Para ello se deberán seleccionar las casillas de “POSICIONADO AUTOMATICO” y “GUIADO” ubicadas en la sección derecha de la interfaz “Control de Telescopio”. En la Figura 8 se indica en un recuadro azul la ubicación de dichas casillas.

5. Movimiento pequeños del telescopio (*offsets*).

Si se desea mover el telescopio en ascensión recta y/o declinación pequeños *offsets* (menores a 120”), esto se hace desde la sección de movimientos relativos en la interfaz de “Control de Telescopio”. Los *offsets* están en unidades de segundos de arco. Después de introducir el *offset* deberá dar click en la casilla correspondiente a la dirección deseada (N=norte, S=sur, E=Este y O=oeste). En la Figura 8 se indica con un recuadro rojo la ubicación donde deben introducirse los *offsets* y las direcciones en esta interfaz.

Adquisición de Imágenes

Probablemente las primeras imágenes que se adquieran cada noche sean las de los campos planos (o *flats*), por ello a continuación se detalla la interfaz de adquisición de imágenes, y posteriormente, se describe el proceso de corrección de coordenadas, enfoque del telescopio y autoguiado.

El acceso al programa de adquisición de imágenes está ubicado dentro de la carpeta “INSTRUMENTOS” en el ícono “Python CCDs”, como se muestra en la Figura 9. Una vez abierto el programa, se despliega una ventana donde el observador deberá indicar el instrumento, CCD, nombre del observador y el número ID que identifica la temporada de observación. En la Figura 10 se muestra esta



Figure 8: Interfaz del Control de Telescopio donde se indica la sección para offsets y direcciones al telescopio (recuadro rojo) y la sección del posicionado automático y guiado del domo (recuadro azul).

ventana y los campos que deberán ser llenados para iniciar la adquisición de imágenes. Una vez que se han llenado los campos correspondientes se deberá dar click en “Continue”.

Una vez hecho lo anterior, se despliega la interfaz de adquisición de imágenes que se muestra en la Figura 11. Las opciones disponibles en esta interfaz son descritas a continuación e indicadas con números en la Figura 11:

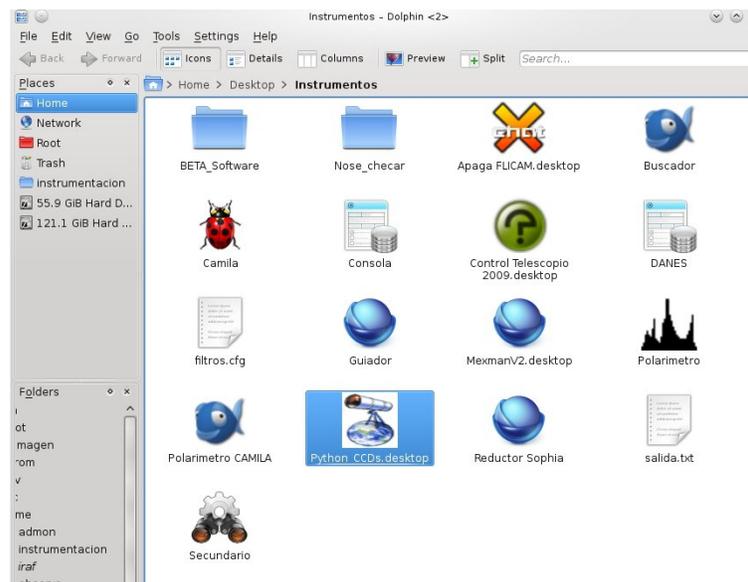


Figure 9: Ubicación al acceso del programa de adquisición de imágenes.

1. Indicador de la temperatura actual del CCD. Este botón se despliega en tres colores diferentes,

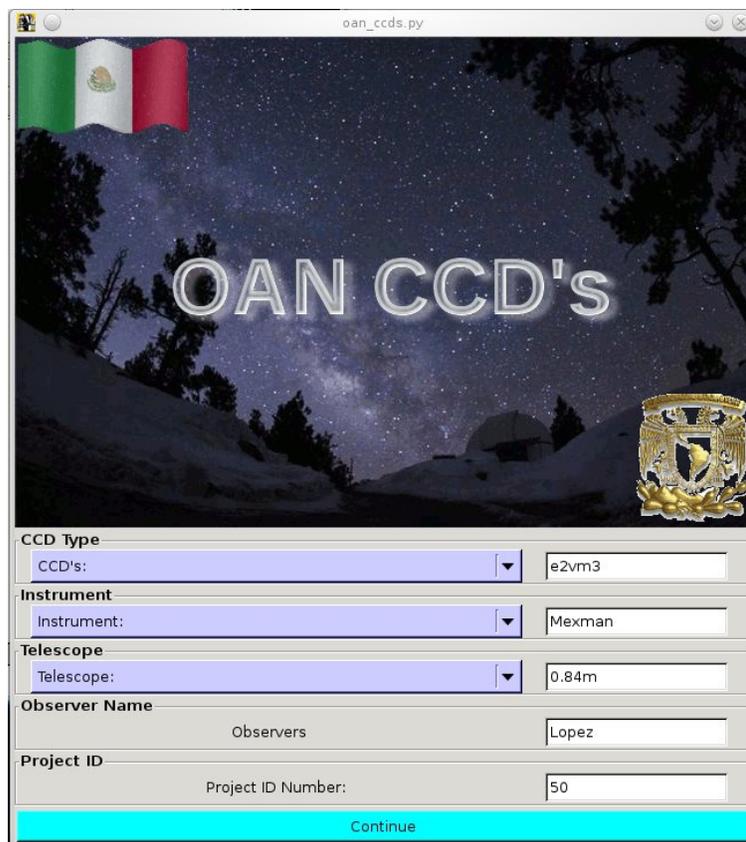


Figure 10: Interfaz de inicio al programa de adquisición de imágenes.

los cuales indican si el CCD está o no a la temperatura óptima para las observaciones: verde a -110°C indica temperatura óptima, amarillo $> 95^{\circ}\text{C}$ indica que pronto será necesario rellenar con nitrógeno el CCD, aunque es seguro seguir observando y rojo $> 90^{\circ}\text{C}$ indica que el CCD debe ser rellenado nuevamente. Se recomienda dar un click sobre este botón al abrir el programa y regularmente para que el controlador de temperatura despliegue la temperatura actual del CCD.

- Indicador del binnedo de la imagen. Usando esta opción, es posible binnedo la imagen 1x1, 2x2, 3x3 y 4x3 pixeles en los ejes X y Y. Los menús para la selección del binnedo se muestran en la Figura 12.
- Indicador de la sección del CCD que se rá leída al obtener las imágenes. Una vez que se ha seleccionado el binnedo, se actualizaran los valores Xorg, Yorg, Xsize y Ysize. Si se desea usar una sección específica del CCD, se deberá indicar los valores de estas variables, donde Xorg y Yorg son los valores de la columna y fila, apartir de los cuales se determinará el tamaño de la región de interés. El tamaño de esta sección estará definido por las variables Xsize y Ysize.

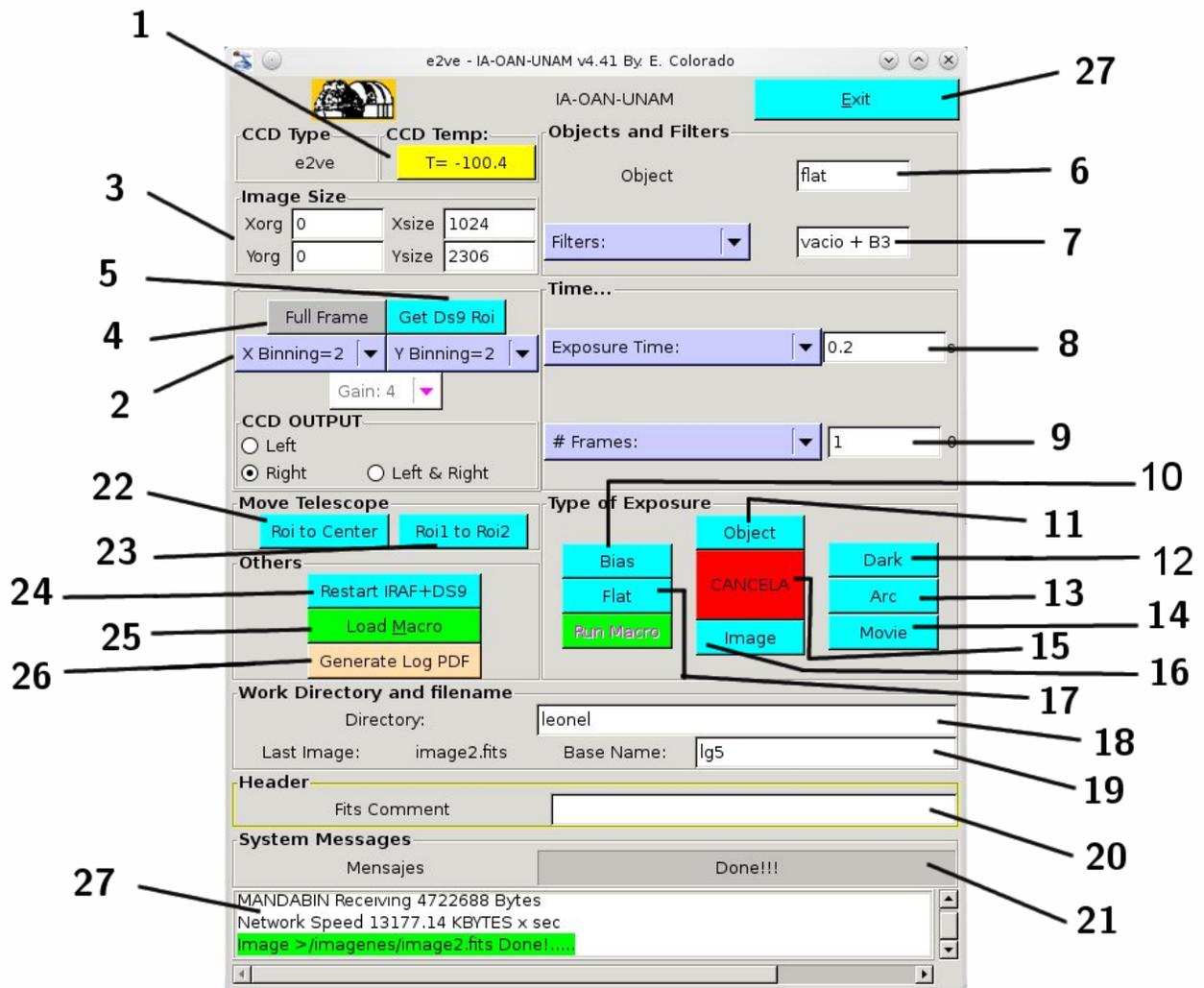


Figure 11: Interfaz de adquisición de imágenes.

Por ejemplo, si $Xorg=100$, $Yorg=100$, $Xsize=500$ y $Ysize=900$, la región que será leída en el CCD comenzará en el pixel en $X=100$, $Y=100$ y cubrirá una región de 500×900 pixeles hasta el pixel $X=600$, $Y=1000$.

4. Dar click en "Full Frame" si se desea leer nuevamente el CCD completo.

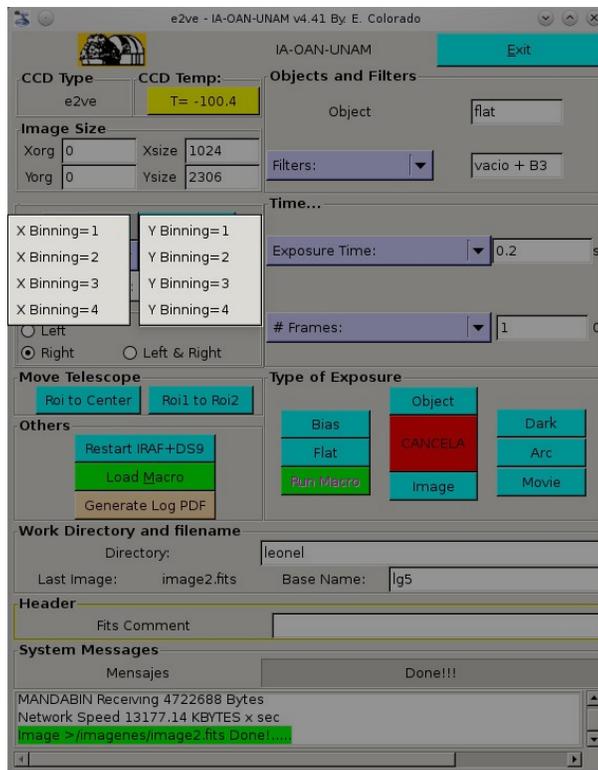


Figure 12: Menú que despliega las opciones disponible para binear la imagen.

5. El botón “Get DS9 to Roi” es de utilidad cuando se quiere definir una sección particular en la imagen. Dicha sección se define mediante la selección, con el ratón, sobre la imagen en la ventana del DS9. Una vez que se ha definido la región de interés, el uso de este botón actualizará los valores que definen esta región para ser leída en el proceso de lectura del CCD.
6. Indicador del nombre del objeto que se mostrará en el encabezado (“header”) de la imagen FITS (ej. NGC4500, flat, bias, etc.)
7. El botón “Filters” se usa para seleccionar el filtro que sea usará para las observaciones. Al hacer click sobre este botón se desplegará un pequeño menú con los filtros disponibles en la rueda de filtros (véase Figura 13). Adicionalmente, la selección del filtro también puede hacerse directamente de la interfaz del instrumento. Como ejemplo, en la Figura 14 se muestra la interfaz de la rueda de filtros Mexman desde la cual se puede seleccionar el filtro.
8. En el botón “Exposure Time” es posible seleccionar algunas de las opciones para el tiempo de exposición (véase Figura 15). También es posible indicar directamente este tiempo en la casilla justo a la derecha de este botón.
9. En el botón “# Frames” se deberá indicar el número de exposiciones que se desean obtener

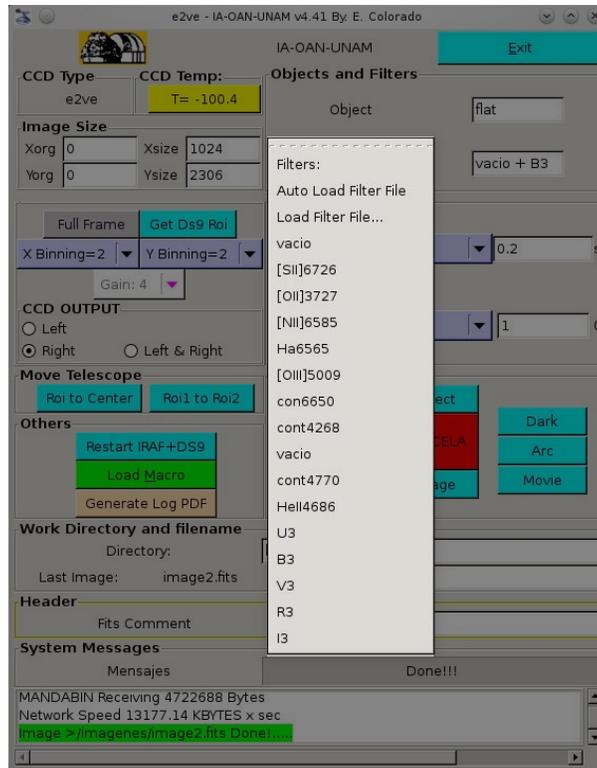


Figure 13: Menú que muestra los filtros disponibles.

(véase Figura 16). También es posible indicar directamente el número de exposiciones en la casilla justo a la derecha de este botón.

10. Seleccionar esta opción si se van a adquirir imágenes tipo Bias. En esta opción, por defecto, las exposiciones serán con tiempo de exposición de cero segundos y por lo tanto, el obturador no se abrirá. Por otro lado, los nombres de las imágenes contendrán la letra “b” justo antes de la extensión de la imagen, i.e., **bias0001b.fits**.
11. Seleccionar esta opción si se van a adquirir imágenes tipo Objeto. Al usar esta opción, el usuario deberá indicar el tiempo de exposición deseado. Por otro lado, los nombres de las imágenes contendrán la letra “o” justo antes de la extensión de la imagen, i.e., **Andromeda0001o.fits**.
12. Seleccionar esta opción si se van a adquirir imágenes tipo Dark o de corriente oscura. Al usar esta opción, el usuario deberá indicar el tiempo de exposición deseado. Por otro lado, los nombres de las imágenes contendrán la letra “d” justo antes de la extensión de la imagen, i.e., **dark30min0001d.fits**.
13. Seleccionar esta opción si se van a adquirir imágenes tipo Arc o lámpara de comparación. Al usar esta opción, el usuario deberá indicar el tiempo de exposición deseado. Por otro lado,



Figure 14: Interfaz de selección de filtros de la rueda Mexman.

los nombres de las imágenes contendrán la letra “a” justo antes de la extensión de la imagen, i.e., **arco0001a.fits**. Esta opción es utilizada cuando se hace uso de un espectrógrafo, el cual cuenta con lámpara de comparación.

14. Seleccionar esta opción si se van a adquirir imágenes continuas o video. Al usar esta opción, el usuario deberá indicar el tiempo de exposición deseado. Estas imágenes no serán respaldadas por el sistema.
15. Seleccionar esta opción si se desea cancelar una exposición o el modo de adquisición continua de imagen descrito en el punto anterior.
16. Seleccionar esta opción si se van a adquirir imágenes que no se desea guardar, por ejemplo aquellas que se adquieren para centrar el objeto en el campo, enfocar el telescopio, etc. Al usar esta opción, el usuario deberá indicar el tiempo de exposición deseado.
17. Seleccionar esta opción si se van a adquirir imágenes tipo Flat o de campos planos. Al usar esta opción, el usuario deberá indicar el tiempo de exposición deseado. Por otro lado, los nombres de las imágenes contendrán la letra “f” justo antes de la extensión de la imagen, i.e., **flat0001f.fits**.
18. En esta casilla se deberá indicar el nombre de la carpeta donde se desea guardar las imágenes de la temporada de observación. Si la carpeta no existe, ésta será creada al usar las opciones Bias, Object, Flat, Dark o Arc.
19. En esta casilla se deberá indicar el nombre base que llevarán las imágenes que van a obtener. Por ejemplo, si se indica “Polux”, las imágenes obtenidas serán nombradas como Polux0001o.fits,

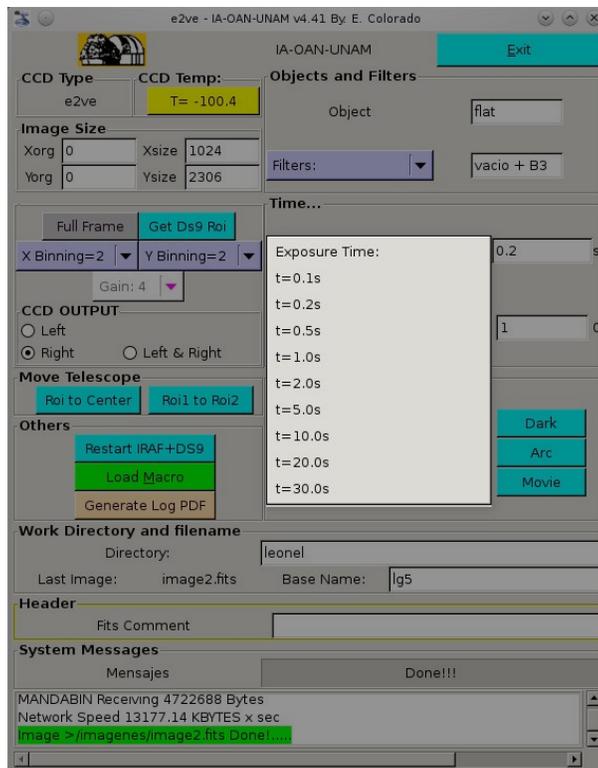


Figure 15: Menú que muestra algunas opciones para el tiempo de exposición.

Polux0002o.fits y así sucesivamente.

20. Opcionalmente, en casilla se pueden añadir comentarios que serán escritos en el encabezado de la imagen.
21. En esta casilla, el programa indica el estado actual del proceso de obtención y lectura de la exposición. Cuando la barra de estado está en color azul, ésta indica el porcentaje del tiempo de exposición que el obturador ha permanecido abierto. Por otro lado, cuando la barra está en rojo incide el porcentaje del CCD que ha sido leído. Una vez alcanzado el 100%, la imagen será guardada en la carpeta que haya indicado el usuario.
22. La opción "Roi to Center" (Region of interest to center) es de utilidad al momento de posicionar el objeto de interés en el centro del CCD. El observador deberá dar click sobre el objeto de interés, en la ventana del DS9, y posteriormente dar click en "Roi to Center". Al tomar la siguiente exposición, el objeto estará ubicado en el centro del CCD. Esta opción solo funciona cuando el CCD es leído por completo.
23. La opción "Roi1 to Roi2" (Region of interest #1 to region of interest #2) es de utilidad al momento de posicionar el objeto en la posición #1 hacia la posición #2 del campo. El observador deberá

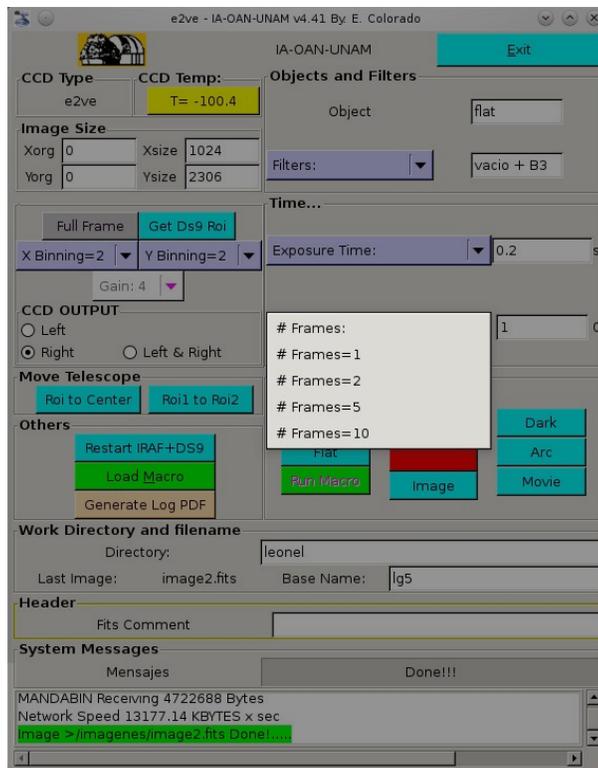


Figure 16: Menú que muestra algunas opciones para el número de exposiciones.

dar click en la posición actual del objeto y después dar click en la posición a la cual sea desea ubicar el objeto. Posteriormente dar click en “Roi1 to Roi2”. Al tomar la siguiente exposición, el objeto estará ubicado en la posición #2. De igual manera, esta opción solo funciona cuando el CCD es leído por completo.

24. En ocasiones, el programa IRAF y/o DS9 podrían congelarse y dejar de funcionar. Si esto sucede bastará dar click en la opción “Restart IRAF+DS9” para que estos dos programa sean reiniciados, eliminando cualquier error en su ejecución.
25. La opción “Load Macro” se utiliza cuando se quiere hacer uso de alguna secuencia predefinida por el usuario. Las secuencias son de utilidad, por ejemplo, cuando se hace uso del polarímetro. Algunas de estas secuencias indican, el movimiento del polarímetro según los ángulos indicados, el tiempo de exposición de las imágenes, el filtro a utilizar, etc.
26. Otra opción de utilidad es “Generate Log PDF”, la cual genera una bitácora de las observaciones en formato PDF. La bitácora generada estará ubicada dentro de la misma carpeta donde se guardan las imágenes. Dicha bitácora contiene información importante sobre las observaciones como: el nombre de la imagen, las coordenadas, época, bineo, filtro, posición del se-

cundario, masa de aire, tiempo Universal, tiempo Sideral, tiempo de exposición y temperatura exterior.

27. En este recuadro se desplegarán diferentes mensajes, por ejemplo los movimientos del telescopio, el nombre de la última imagen adquirida y/o posibles errores del programa.

Corregir coordenadas del Telescopio

Al iniciar las observaciones es importante corregir la hora del telescopio. Usualmente esto se hace con la ayuda de una estrella brillante, por ejemplo una estrella de magnitud ~ 2 . A continuación se describen brevemente los pasos para corregir la hora/coordenadas del telescopio:

1. Seleccionar una estrella brillante del catálogo de estrellas “bri2_3.obs”, el cual puede ser accesado desde la ventana de Control de Telescopio (véase paso #2 del Control del Telescopio y Figura 17).

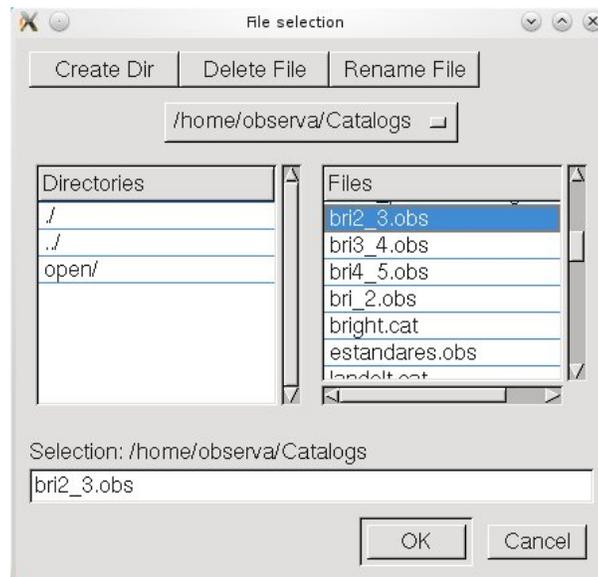


Figure 17: Ventana de selección de catálogos, en la cual se indica el catálogo de estrella con magnitudes entre 2 y 3 mag.

2. Una vez seleccionada la estrella, es necesario encender el monitor del buscador mostrado en la Figura 18.
3. Abrir el programa del buscador, el cual está ubicado en la carpeta “INSTRUMENTOS”, en el ícono “Buscador” como se indica en la Figura 19. Una vez abierto el programa del buscador,



Figure 18: Monitores del guiador (izquierda) y buscador (derecha) en el Telescopio 84cm. Arriba del monitor del guiador se encuentra el potenciómetro del video del guiador.

se presentará una ventana como la que se muestra en la Figura 20. En esta ventana ajuste la ganancia y tiempo de exposición (en milisegundos), por ejemplo, ganancia 5 y 1000 milisegundos. También será necesario activar la casilla “Video A” y dar click en “Integrar”. De esta forma la estrella brillante podrá ser observada en el monitor del buscador. También puede utilizar la opción “Video B”, aunque el campo de visión es menor ($\sim 30' \times 30'$) que el campo A ($\sim 1^\circ \times 1^\circ$).

4. Haciendo uso de la paleta de movimientos del telescopio, se deberá posicionar la estrella en la marca indicada con **A** en el monitor del buscador. Una vez que ha localizado la estrella en la posición A del buscador, tome una exposición con el CCD y posicione la estrella en el centro del mismo, esto mediante el uso de la opción “Roi to Center” (véase punto #22 de Adquisición de Imágenes). En caso de no observar la estrella en el buscador, el observador deberá subir al piso del telescopio y cerciorarse que las tapas de cada buscador estén abiertas. Si aún así no logra observar la estrella, deberá solicitar el apoyo del astrónomo residente o equipo técnico en turno.
5. Una vez que haya centrado la estrella en la imagen de CCD, lo siguiente es corregir la hora del telescopio. Esto se hace desde la interfaz del Control de Telescopio, dando click en el menú “INSTRUCCIONES MAS USADAS” -> “CORRIGE COORDENADAS” (véase Figura 21).

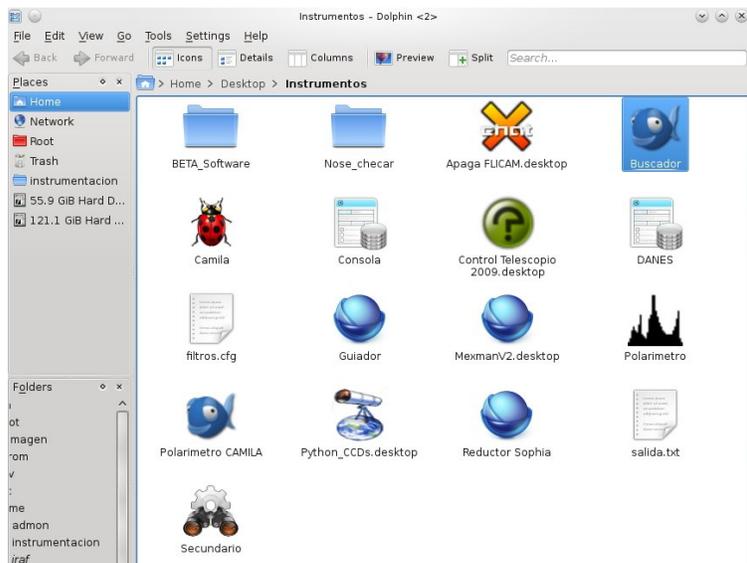


Figure 19: Ícono para acceder al programa del buscador.

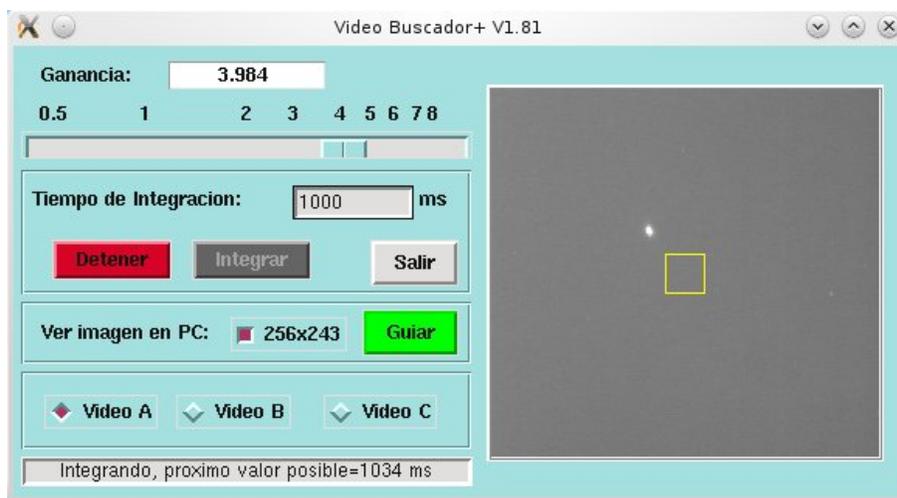


Figure 20: Interfaz del programa del buscador.

El procedimiento anterior deberá realizarse cada vez que la consola del telescopio sea encendida. De igual manera, es recomendable realizar este procedimiento cada vez que el observador localice el objeto de interés en el centro del CCD.

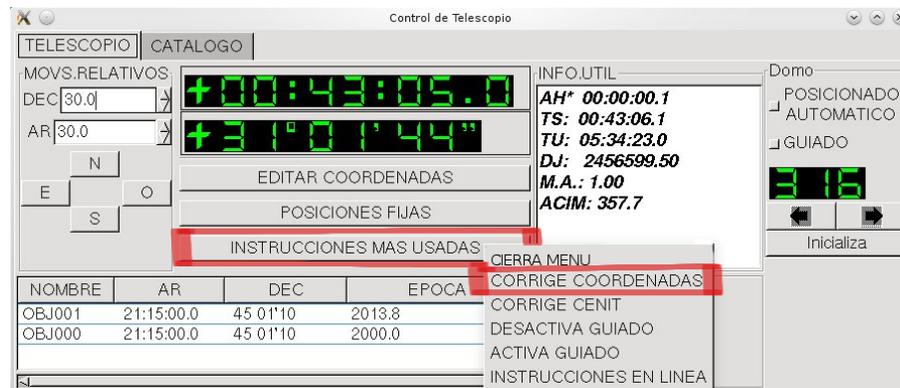


Figure 21: Interfaz del Control de telescopio donde se indica el menú para corregir las coordenadas del telescopio.

Enfoque del Telescopio

Una vez hecha la corrección de la hora del telescopio, será fácil localizar una estrella para llevar a cabo el enfoque del telescopio. El enfoque puede hacerse con una estrella de magnitud 8 y tiempo de exposición de 3 segundos. No se recomienda un tiempo de exposición menor, ya que las variaciones del brillo y PSF de la estrella debidos al seeing impedirán medir el foco de forma eficiente. El proceso de enfoque es un proceso interactivo, en el cual se toman exposiciones continuas de la estrella, mientras se mueve la posición del espejo secundario y se mide el FWHM (del inglés, Full Width Half Maximum) de la estrella.

La posición del espejo secundario debe ser modificada desde el programa SECUNDARIO, el cual es accesado desde la carpeta "INSTRUMENTOS", dando click en el ícono "Secundario" como se indica en la Figura 22. La interfaz del programa del secundario se muestra en la Figura 23. El usuario puede mover el secundario hacia arriba o abajo (flechas) rojas, mediante pequeños incrementos. Se recomienda iniciar con incrementos grandes (~ 10 -20) y una vez cerca del foco con incrementos pequeños (~ 2 -5). Si se desea, se puede mover el secundario a una posición específica, por ejemplo 1606 y dar click en MUEVE como se indica en la Figura 23.

El programa IRAF, el cual se abre junto con la interfaz de adquisición de imágenes, es de utilidad durante este proceso. Use la tarea IMEXAMINE de IRAF para realizar las mediciones de FWHM de la estrella que haya seleccionado. El enfoque del telescopio habrá finalizado cuando se haya obtenido el valor mínimo del FWHM y dependerá de las condiciones actuales del seeing, temperatura actuales e incluso de la posición del telescopio. Se recomienda enfocar en un campo cercano al objeto que se va a observar.

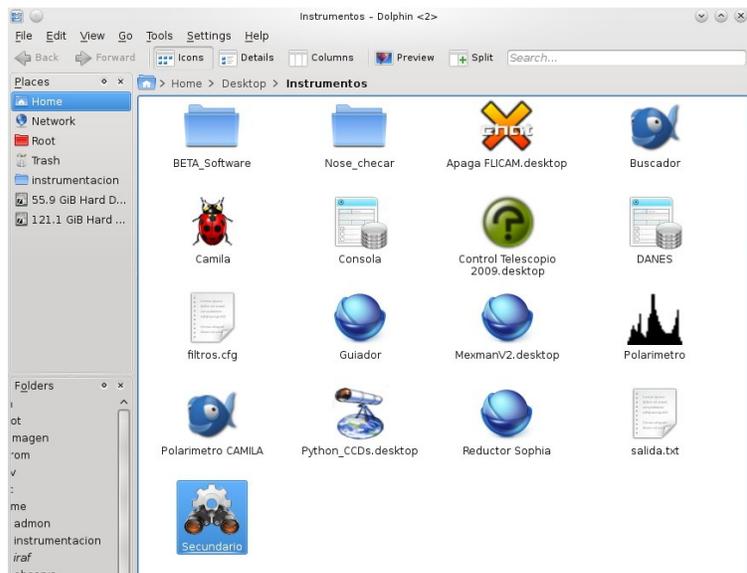


Figure 22: Ícono para acceder al programa del espejo secundario.

Autoguiado del Telescopio

Normalmente el usuario tomará exposiciones con largo tiempo de exposición ($\gtrsim 40$ s), las cuales deberán hacer uso del autoguiado del telescopio, ésto para evitar que los objetos salgan barridos en la imagen final.

Debido a que el potenciómetro del video del guiador es altamente sensible a la luz, el usuario deberá cerciorarse de que cualquier luz en el domo esté apagada y que sea de noche. La Figura 18 muestra el potenciómetro del guiador, el cual deberá ser encendido. Lo siguiente es acceder al programa que controla el guiador, ésto desde la carpeta “INSTRUMENTOS”, haciendo click en el ícono “Guiador” (véase Figura 24). La interfaz del programa del guiador consta de tres diferentes ventanas, cada una de las cuales manda instrucciones al guiador. En la Figura 25 se muestran dichas ventanas marcadas con los incisos a), b) y c) para mayor claridad.

A continuación se detallan los pasos necesarios para iniciar el proceso de autoguiado:

1. Después de localizar el objeto de interés en el centro del CCD, las coordenadas RA y DEC de éste se actualizan automáticamente en la ventana del guiador (véase Figura 25b). El siguiente paso es dar click en el botón “Buscar en GSC” para que se desplieguen las estrellas de guiado disponibles cerca del campo del objeto. El programa indicará con una cajita blanca la estrella más brillante disponible para usar como estrella de guiado. Entonces, el usuario deberá dar click en el botón “Offsets al Guiador”, con lo cual se moverá el pequeño recuadro amarillo hacia la cajita blanca.

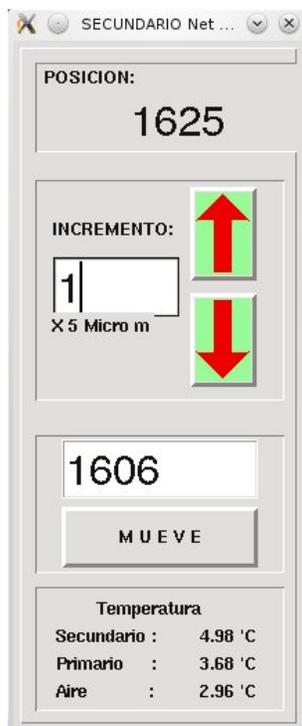


Figure 23: Programa de movimiento del espejo secundario.

2. En la ventana del guiador (véase Figura 25c) indique el tiempo de exposición en la casilla "T. INT" (ej. 1s para una estrella de magnitud 8) y de click en el botón "FOCO". Esto desplegará en modo continuo la imagen de la estrella de guiado en el monitor del guiador (véase Figura 18). En caso de no observar la estrella en el monitor, posicione el recuadro amarillo alrededor de la cajita blanca (véase Figura 25b) y de click en el botón "Offsets al Guiador". También puede hacer uso de la paleta del guiador que se muestra en la Figura 25a. Este proceso deberá repetirse hasta observar la estrella de guiado en el monitor.
3. Una vez que se ha localizado la estrella de guiado, detenga el proceso de FOCO, dando click en OK de la ventana que se muestra en la Figura 26.
4. Haga una exposición de la estrella de guiado, esto en la ventana c), dando click en el botón "Exponer".
5. De un click justo sobre la estrella en la ventana c) y un click más en el botón "AUTO" para iniciar el proceso de autoguiado. Verá en el monitor del guiador dos recuadros, dos curvas y las correcciones en X y Y del guiado (véase Figura 27).

Antes de mover el telescopio el usuario deberá detener el proceso de guiado si éste está en uso.

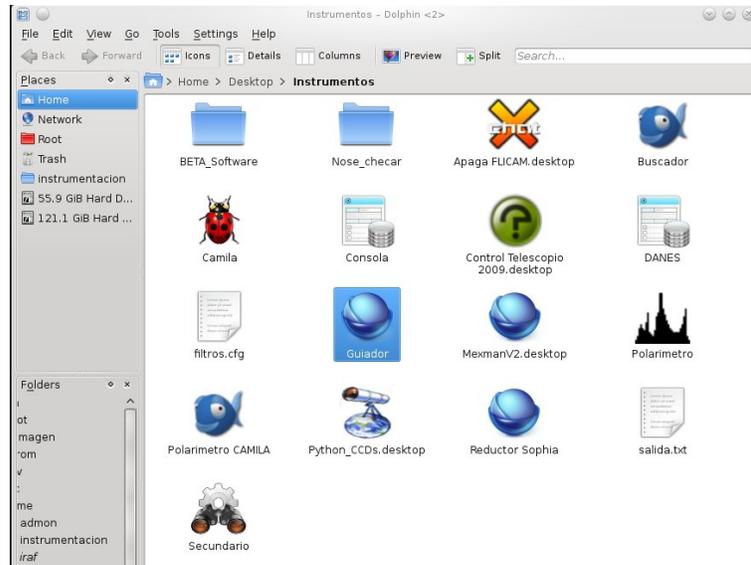


Figure 24: Ícono para acceder al programa del guiador.

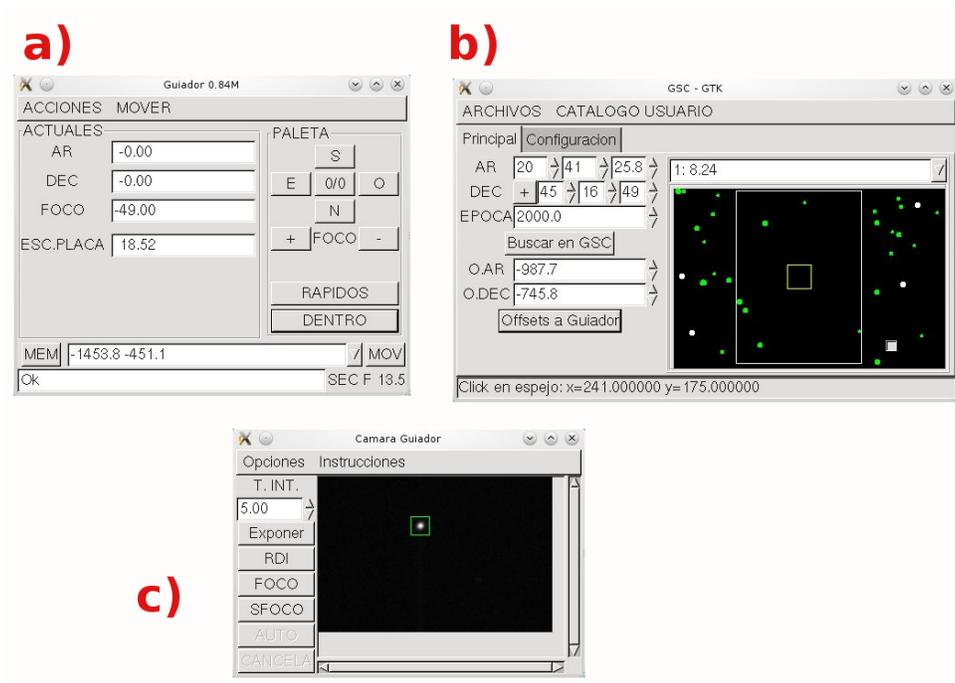


Figure 25: Interfaz del programa del guiador.

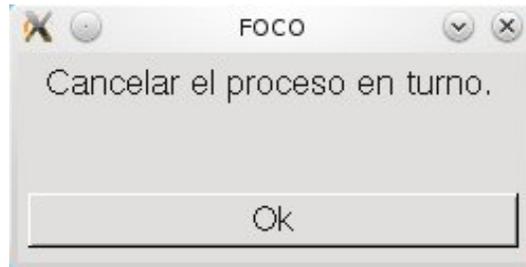


Figure 26: Ventana donde se detiene la imagen continua del guiador.

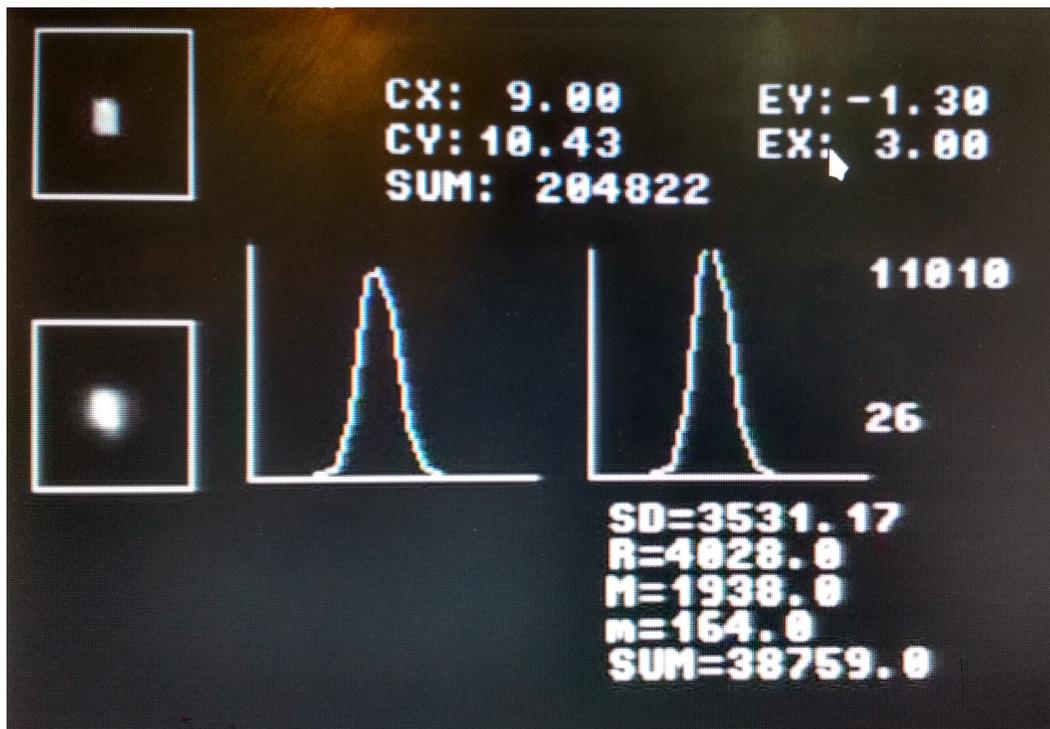


Figure 27: Monitor del guiador donde se muestra la estrella de guiado.

Cierre del Telescopio

Si las condiciones climáticas no permiten continuar con las observaciones o la noche ha terminado, el usuario deberá cerrar el telescopio. Para ello se da un click en CLOSE ALL de la ventana “Control Telescopio OAN” y si quiere dejar encendida la consola se deberá desactivar la casilla “Apaga consola Close All” (véase Figura 3). Esto dejará encendida la consola, mientras está cerrado el domo.

Al finalizar la noche de observación, el usuario deberá cerrar el telescopio y colocar la lona azul encima del soporte del espejo secundario.