

Telescopio Reflector Zeiss-Gautier
Observatorio Astronómico de La Plata

**INFORME DE ACTIVIDADES EN EL PERIODO
SETIEMBRE 2003 - DICIEMBRE 2004**

El Telescopio Reflector Zeiss-Gautier de 0.8 m del Observatorio de La Plata fue rehabilitado en 1994 a partir de la adquisición de una cámara CCD de grado científico. Desde entonces, la actividad principal que se ha desarrollado con el instrumental ha sido la observación con propósitos científicos, aunque también se han realizado numerosas actividades de docencia a través de las cátedras que lo han requerido. Por otro lado, los trabajos técnicos se han realizado en pro de estas actividades, aunque la escasez de recursos, tanto materiales como de disponibilidad de tiempo de personal técnico, sólo habían permitido mantener al telescopio en funcionamiento pero sin posibilidades de desarrollo o modernización del mismo. En los últimos dos años se ha producido un cambio en ese sentido, lo que ha generado un aliciente para la utilización futura del telescopio para los distintos fines que son de interés de la Facultad: la investigación, la docencia y la extensión. La incorporación de un programa de investigación de largo plazo, y que supera las contrariedades debidas al lugar de emplazamiento del Observatorio motiva la introducción de mejoras en el equipamiento y en las instalaciones afectadas al telescopio. Por esta razón, además de las habituales y necesarias tareas de mantenimiento, se están realizando diversos trabajos técnicos tendientes a optimizar y modernizar el instrumental. Así se ha planteado el objetivo de avanzar hacia la automatización del telescopio a fin de permitir que las observaciones se realicen en forma remota, mediante la instalación de una sala de control que facilite el trabajo de los observadores y las tareas de docencia con la concurrencia de grupos numerosos de estudiantes. Lo mismo se aplica a las actividades de divulgación científica, que permitiría la observación de objetos astronómicos a través de pantallas o monitores instalados en lugares apropiados para la recepción de gran cantidad de público.

Desarrollamos a continuación un resumen de las actividades de investigación, docencia, extensión y de los trabajos técnicos realizados durante el periodo setiembre de 2003 a diciembre de 2004, y que da continuidad al informe del periodo 2002-agosto de 2003 (Informe de Decano, Sesión 213^a. del Consejo Académico de la FCAG-UNLP, 2003)

1. Investigación

Actualmente el Telescopio Reflector es utilizado para la realización de fotometría diferencial de estrellas variables a partir de la adquisición de imágenes CCD directas utilizando filtros de banda ancha *BVRI* del sistema de Johnson-Cousins. Esta técnica ha resultado apropiada para salvar las contrariedades debidas al lugar de emplazamiento del Observatorio como son: la baja altura respecto al nivel del mar, los efectos de contaminación lumínica, la polución ambiental, el bajo porcentaje de noches de calidad fotométrica, etc. La presencia de árboles alrededor de la cúpula sólo permite observar de manera continuada una región del cielo que no se extiende mucho más allá de los 45 grados alrededor del polo

sur celeste y por lo cual es conveniente trabajar sobre objetos ubicados en esta zona. El alto brillo del cielo impone también una magnitud límite de $V \sim 10$ en el brillo de los objetos a ser observados fotométricamente con este telescopio. Con estas restricciones se seleccionaron objetos ubicados en regiones del cielo y con brillo apropiados. Así, se han realizado diversos trabajos de investigación. Los más destacados están vinculados con la estrella variable luminosa azul η Carinae y a sistemas binarios eclipsantes con componentes estelares de tipo O. Estos trabajos fueron supervisados por la Dra. Virpi Niemela. La metodología y coordinación del procesamiento de datos estuvo a cargo del Lic. Eduardo Fernández Lajús. El grupo de observadores estuvo conformado por los siguientes estudiantes y astrónomos de la FCAG: Cecilia Fariña, Lic. Eduardo Fernández Lajús, Dr. Roberto Gamen, Claudio Llinares, Nicolás Salerno, Martín Schwartz, Lautaro Simontacchi y Lic. Andrea Torres. Otros estudiantes y astrónomos han participado de las observaciones en distintas oportunidades durante el periodo.

También se han realizado trabajos de desarrollo instrumental con la finalidad de mejorar la calidad de los datos científicos, que fueron presentados en la 47° Reunión Anual de la Asociación Argentina de Astronomía (AAA), San Juan, Setiembre de 2004.

Presentamos la lista de trabajos publicados en revistas internacionales con referato y en los congresos y boletines de la AAA durante el periodo que abarca el presente informe.

- “Optical CCD Observations of Eta Carinae at La Plata Observatory”, Fernández Lajús, E.; Gamen, R.; Schwartz, M.; Salerno, N.; Llinares, C.; Fariña, C.; Amorín, R.; Niemela, V., 2003, Commissions 27 and 42 of the IAU, Information Bulletin On Variable Stars, Number 5477, Konkoly Observatory, Budapest. (Se adjunta copia del trabajo.)
- “Nuevas observaciones y análisis de la Binaria Eclipsante TU Muscæ”, E. Fernández Lajús, R. Gamen, V. Niemela, 2003, Boletín 46° AAA. (Se adjunta copia del resumen publicado.)
- “Campaña Internacional de Seguimiento de Eta Carinae”, E. Fernández Lajús, M. Schwartz, N. Salerno, C. Llinares, R. Gamen, C. Fariña, R. Amorín, V. Niemela, 2003, Boletín 46° AAA. (Se adjunta copia del resumen publicado)
- “Análisis de las curvas de luz y de velocidades radiales del sistema binario eclipsante CPD -59 2628”, R. Gamen, G. Solivella, E. Fernández Lajús, M. Schwartz, N. Salerno, C. Llinares, C. Fariña, R. Amorín, V. Niemela, 2003, Boletín 46° AAA. (Se adjunta copia del resumen publicado.)
- “Campaña de observación de Eta Carinae desde La Plata. Periodo 2003-2004”, E. Fernández Lajús, C. Fariña, R. Gamen, C. Llinares, N. Salerno, M. Schwartz, L. Simontacchi, A. Torres, V. Niemela, 2004. Presentado en la 47° Reunión Anual de la AAA y enviado al Boletín 47° de la AAA. (Se adjunta copia del trabajo enviado.)
- “Curva de luz y análisis del sistema CPD -59 2603”, E. Fernández Lajús, M. Schwartz, A. Torres, C. Fariña, N. Salerno, C. Llinares, V. Niemela,

2004. Presentado en la 47° Reunión Anual de la AAA y enviado al Boletín 47 de la AAA. (Se adjunta copia del trabajo enviado.)

- “Innovaciones tecnológicas en el Telescopio Reflector de 80 cm del Observatorio Astronómico de La Plata”, M. Schwartz, E. Fernández Lajús, E. García, 2004. Presentado en la 47° Reunión Anual de la AAA y enviado al Boletín 47° AAA. (Se adjunta copia del trabajo enviado.)

Además, los resultados de las observaciones de Eta Carinae, de CPD -59 2628 y de CPD -59 2627 son permanentemente actualizados y pueden ser consultados en la siguiente dirección electrónica:

<http://lilen.fcaglp.unlp.edu.ar/eflajus/EtaCar/esp.html> (versión en español)

<http://lilen.fcaglp.unlp.edu.ar/EtaCar/> (versión en inglés)

Se realizaron también observaciones de la binaria eclipsante de corto periodo V3903Sgr y del sistema binario de tipo O3 HD150136, pero los resultados no han sido aún publicados.

2. Docencia y Divulgación Científica

Desde hace varios años se vienen realizando numerosas actividades de docencia en el Telescopio Reflector a través de prácticas y clases especiales de algunas cátedras de la FCAG como: Astronomía General, Astronomía Estelar y Astronomía Observacional. La cátedra "Sistemas Estelares" ha manifestado su interés en realizar prácticas en el Telescopio Reflector, las cuales podrían implementarse en el 2005.

Es necesario mencionar además, que en los diversos programas de observación realizados han participado numerosos estudiantes de Astronomía y graduados jóvenes. Como resultado los estudiantes aprenden técnicas profesionales de observación y de procesamiento de imágenes y datos y se capacitan en diversos aspectos de la instrumentación astronómica. Estas actividades pueden dar lugar también al desarrollo de temas de becas de iniciación a la investigación, de pasantías laborales y a la elaboración de tesis de Licenciatura de los estudiantes de Astronomía (por ej., E. Fernández Lajús, 2000).

En noviembre de 2004 se incorporó al programa de observación del Telescopio Reflector la Lic. Ligia Areas, quien se encuentra en nuestra Facultad realizando su Proyecto de Investigación de la Maestría en Astronomía y Astrofísica que otorga la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

En el aspecto de la comunicación y de la difusión científica, se ha continuado con el desarrollo de la página Web del Telescopio Reflector, la cual resume todos los datos y características del instrumental, las actividades que con él se desarrollan y los resultados que surgen de estas actividades, de modo que cualquier interesado tenga acceso libre y directo a esa información. La dirección electrónica de la página Web del Telescopio Reflector es

<http://lilen.fcaglp.unlp.edu.ar/reflector/>

En el Telescopio Reflector se han realizado además otras actividades vinculadas con la divulgación organizadas por la Secretaría de Extensión de la FCAG.

Por ejemplo, se han atendido diversos grupos visitantes que tienen particular interés por conocer el instrumental astronómico del Observatorio, como por ejemplo las instituciones de aficionados a la Astronomía. También fue abierto al público para las jornadas especiales de observación del pasado “eclipse de luna del 27-28 de octubre de 2004”.

3. Trabajos de mantenimiento y desarrollo técnico

Durante este periodo la coordinación de los trabajos técnicos continuó a cargo del Sr. Martín Schwartz, quien fuera nombrado a tal efecto por la FCAG como encargado del Telescopio Reflector. Estos trabajos contaron con la supervisión y asistencia del Lic. Eduardo Fernández Lajús y de la Dra. Virpi Niemela. Presentamos un detalle de los mismos:

3.1. Óptica y mecánica

Aluminizado del espejo primario

La temporada de observación de Eta Carinae termina a finales del mes de agosto de cada año, por lo cual se planificó con anticipación que el aluminizado del espejo primario se realice durante el mes de setiembre de 2004, para ser reensamblado al telescopio y calibrado durante el mes de octubre y poder recomenzar las observaciones de Eta Carinae a comienzos de noviembre. Así fue coordinado por el Sr. Martín Schwartz con los talleres de Mecánica y Óptica de la FCAG. El desarme de la celda del espejo primario fue realizado a mediados de setiembre de 2004 por el personal del Taller Mecánico. Una vez desmontado el espejo de su celda, se procedió al traslado del mismo al taller de Óptica. Utilizando la camilla diseñada al efecto, el espejo fue cargado entre varias personas, desplazado y descendido por la escalinata exterior hasta llegar al nivel del suelo.

En este proceso participaron los integrantes del taller mecánico, el encargado del Telescopio, el Sr. Marcelo Paez (responsable de vehículos de la FCAG), el Sr. Nicolás Salerno (becario laboral destinado al Telescopio Reflector) y otros estudiantes que ofrecieron su colaboración. El espejo fue depositado luego sobre la caja de la camioneta para ser transportado hasta el taller de Óptica donde fue recibido por su personal.

El personal de óptica fue notificado y advertido allí sobre la presencia de diversas picaduras en la superficie del espejo (detectadas durante el desmontado del espejo), producto de la precipitación de gotas de aluminio fundido durante anteriores procesos de aluminizado, a fin de evitar que un deterioro acumulativo termine dañando severamente el espejo.

Simultáneamente al proceso de aluminizado se realizó una limpieza del interior del tubo del telescopio, tarea que estuvo a cargo de N. Salerno y de M. Schwartz.

Finalizado el aluminizado a finales de setiembre el espejo fue reintegrado al telescopio el 4 de octubre de 2004 y montado. En el traslado participaron el Sr. Marcelo Paez, el personal del Taller Mecánico, M. Schwartz, el Sr. Javier Bergamini y algunos estudiantes que colaboraron para cargar el espejo. El rearmado del telescopio estuvo a cargo del Taller Mecánico y de M. Schwartz.

Todo el proceso de traslado, aluminizado y reintegro del espejo fue registrado fotográficamente por el Sr. Guillermo E. Sierra, fotógrafo de la FCAG. Todas las imágenes adquiridas por él se encuentran disponibles en la página Web del Telescopio Reflector,
<http://lilen.fcaglp.unlp.edu.ar/reflector/aluminizado2004.html>

Durante las noches posteriores, se procedió a la colimación de la óptica del telescopio, tarea que fue realizada por E. Fernández Lajús y M. Schwartz. De la inspección visual de las reflexiones internas de la óptica se pudo comprobar que el centrado de los espejos, realizado mecánicamente durante el ensamble de la celda, era aceptable. Por ello, la maniobra estuvo concentrada principalmente en colimar el espejo primario con el eje óptico. Las primeras observaciones visuales mostraron un severo astigmatismo producto de esta falta de colimación. Se procedió a actuar sobre los tornillos que regulan la altura de los apoyos del espejo. Finalmente se logró una notable disminución del astigmatismo, persistiendo un pequeño remanente. Se decidió esperar algunos días para observar si la aberración persistía o si había desaparecido al reacomodarse el vidrio dentro de la celda. Las imágenes no mejoraron y por lo tanto se solicitó al Jefe del Taller Mecánico, R. Glinschert, que revisara la presión de los tornillos de regule de las zapatas laterales de la celda, sospechando que el espejo pudiera estar sufriendo alguna deformación por presión. Las imágenes mejoraron notablemente considerándose aceptables para comenzar las observaciones. Con la colimación del antejo buscador principal se dieron por concluidas las tareas con la óptica del Reflector.

Reductor focal

El Telescopio Reflector es un telescopio de tipo Cassegrain, con una distancia focal de 16 m y una razón focal $f/20$. Estos parámetros introducen numerosas inconveniencias, entre ellas:

- La gran distancia focal disminuye el campo registrable en el detector y con él la chance de disponer de estrellas de referencia para la fotometría diferencial en las mismas imágenes de las estrellas de programa.

- La escala de placa o resolución espacial resultante genera un sobremuestreo de las imágenes estelares disminuyendo así la relación señal-ruido y aumentando el error en las medidas fotométricas. Magnifica los efectos de los regulares valores de “*seeing*” que se registran y del alto brillo del cielo de La Plata.

- La gran razón focal del telescopio aumenta considerablemente los tiempos de exposición dando lugar a que las imperfecciones en la mecánica del telescopio se manifiesten produciendo desplazamientos o saltos en las imágenes.

Por todo lo expuesto, resulta conveniente acortar la distancia focal del telescopio, lo cual se puede lograr mediante la construcción de un nuevo espejo secundario o adosando al telescopio un “reductor focal” (RF), el cual implica la incorporación de lentes en la óptica del Telescopio Reflector. En octubre de 1997 se solicitó (Actuación 456/97) a las autoridades de la FCAG la construcción de un nuevo espejo secundario. Nunca hubo respuesta a dicha solicitud por lo que se comenzó a averiguar la posibilidad de adquirir un RF. En marzo de 2003 se consultó sobre el asunto al Complejo Astronómico El Leoncito, de donde el Lic. E. Campitelli sugirió pautas para su construcción y además las autoridades del Complejo ofrecieron la construcción de un RF para el Telescopio Reflector. Las

autoridades de la FCAG decidieron que el RF fuese construido en el Taller de Óptica de la FCAG. Al efecto, en abril de 2003 E. Fernández Lajús y el Sr. Decano de la FCAG solicitaron personalmente al Jefe del Taller de Óptica la construcción de un RF para el Telescopio Reflector, del cual no se tienen mayores novedades.

Sistema de adquisición de imágenes de campo plano

Para la realización de fotometría a partir de imágenes CCD es conveniente realizar calibraciones que normalicen la respuesta del detector en todo su área sensible. Estas calibraciones se denominan de campo plano y se logran adquiriendo a través del telescopio imágenes de fuentes de iluminación uniformes como pueden ser el cielo durante el crepúsculo o el interior de la cúpula debidamente iluminado. La experiencia en el Telescopio Reflector ha mostrado que la adquisición de imágenes aceptables de campo plano de cielo presenta innumerables dificultades, por lo cual se consideró la posibilidad de implementar en el telescopio Reflector un sistema de adquisición de imágenes de campo plano utilizando una pantalla instalada en el interior de la cúpula que pueda iluminarse uniformemente mediante lámparas apropiadas.

La pantalla fue construida por M.Schwartz e instalada rígidamente a las vigas interiores de la cúpula por el personal del Taller Mecánico de la FCAG. (ver detalles de la pantalla en Schwartz et al. 2004, adjunto al informe).

Durante varios meses, diversas pruebas y análisis fueron realizados por M. Schwartz y E. Fernández Lajús. Los efectos observados en las imágenes de campo plano de cúpula fueron interpretados con una simulación obtenida a partir de un programa FORTRAN elaborado por el Lic. A. Paola. Todos estos procedimientos se detallan en Schwartz et al. 2004.

Baffles del telescopio

Del trabajo anterior surgieron cuestiones no esperadas, como por ejemplo se pudo determinar que el baffle del espejo primario no obstruye completamente la luz directa que ingresa a través de la abertura del telescopio hacia el detector. Además hay una contribución de luz difusa, consecuencia de la dispersión de esta luz directa en las paredes interiores del telescopio. Por lo tanto, fue necesario recalcular las dimensiones del baffle primario a fin de eliminar la incidencia de la luz directa sobre el CCD. Estos cálculos fueron realizados por M. Schwartz considerando el campo angular actual que cubre el detector en el telescopio (sin ningún RF). Dado que las nuevas medidas superan a las del baffle existente, se procedió, en una primera etapa, a construir una prolongación de éste, lo cual fue realizado por el Taller Mecánico de la FCAG.

Una vez colocada la extensión del baffle se procedió a su colimación. Para afirmar la posición del baffle, se lo sujetó mediante 3 tensores de alambre de pequeño espesor al tubo del telescopio. La colimación gruesa se realizó por observación visual utilizando la pantalla para campos planos y un ajuste fino fue hecho utilizando la cámara CCD con un objetivo fotográfico adosado a la misma. El ajuste final se realizó mediante una pantalla opaca con pequeños orificios colocada sobre la abertura de la cámara CCD. Los orificios, a manera de cámara oscura, proyectan imágenes de las fuentes que iluminaban al detector. De esta forma se orientó el baffle hasta asegurarse que en ningún orificio se observase que el baffle obstruía ningún rayo útil proveniente del espejo secun-

dario. Esto fue realizado por E. Fernández Lajús y M. Schwartz. Surgió además la conveniencia de construir un baffle para el espejo secundario para dar más tolerancia a cualquier torsión o flexión que pudiese sufrir el baffle del primario. Al igual que para el primario se realizaron los cálculos de sus dimensiones y se procedió a su construcción y fijación al telescopio, lo cual fue realizado por M. Schwartz. Ambos baffles fueron confeccionados en cartón de grueso espesor y pintados interna y externamente con pintura mate. Las tareas del armado e instalación de los baffles, se realizaron durante el mes de octubre de 2004, luego del aluminizado del espejo primario. En un futuro próximo se piensa construir un nuevo baffle del espejo primario pero esta vez en una sola pieza y con un diseño interno que evite que la luz dispersa alcance el detector.

3.2. Recursos de computación

Computadoras

Desde finales de junio de 2003, una computadora adquirida con financiación de FOMEC, fue destinada al uso en el Telescopio Reflector, la cual quedó operativa a fines de octubre de 2003 cuando se concluyó con la instalación del sistema operativo (SO) Linux, el programa IRAF y otros utilitarios para el procesamiento y medición de imágenes. La instalación del software estuvo a cargo del Sr. Federico Bareilles. Esta máquina, bautizada "FOTON" es utilizada para el procesamiento y almacenamiento de datos observacionales. Posee un disco rígido de 20 Gb y un disco rígido portátil de 9 Gb. utilizado (debido a la falta de red) para el transporte de los datos de las observaciones hacia las computadoras del aula de informática de la FCAG y donde se realizan los correspondientes backups en CD.

La otra PC existente en el Telescopio, denominada REFLECTOR, funciona bajo el sistema operativo DOS-Windows 3.11, debido a los requerimientos del software original de la placa de control de la cámara CCD. Es utilizada exclusivamente para la adquisición de imágenes y datos durante la observación. Esta máquina puede conectarse con FOTON a través de la red interna para la descarga de datos.

En noviembre y diciembre de 2004 fueron adquiridos un UPS de 1000 W y un mouse óptico respectivamente, destinados a la PC FOTON. Los mismos fueron adquiridos a través de un subsidio del CONICET de la Dra. Virpi Niemela.

El CCD Meade Pictor 416XT

A finales de octubre de 2003, el Sr. Dante Bissiri donó a la FCAG una cámara CCD con motivo del 120 aniversario del Observatorio Astronómico de La Plata. Esta cámara quedó a disposición para uso en el Telescopio Reflector. Se trata de una Meade Pictor 416XT con un chip Kodak KAF-0400 de 768×512 pixels ($8.9 \mu\text{m}/\text{pixel}$), una capacidad del pozo de potencial de 85000 electrones y un convertidor A/D de 16 bit (65536 ADUs). Posee un regulador de temperatura termoelectrónico de 2 etapas que mantiene la temperatura a 40 C por debajo de la temperatura ambiente. Su rueda de filtros le da la capacidad de obtener imágenes color. La fuente de alimentación de DC 12V (2 amp) no fue suministrada con el equipo de modo que debió ser adquirida por la FCAG. Si bien el detector tiene gran resolución espacial, debido al pequeño tamaño de los pixels, el área total cubierta ($6.9\text{mm} \times 4.6\text{mm}$) es muy inferior comparada con el CCD de la

Photometrics-Star 1, que se viene utilizando desde 1994 y cuyas especificaciones pueden consultarse en <http://lilen.fcaglp.unlp.edu.ar/reflector/infotecnica.html>. Además aumenta aún más el sobremuestreo de las imágenes estelares. El rango dinámico es menor que el de la Star 1. Por otro lado el detector no es de grado científico lo cual la hace inapropiada para realizar fotometría. Sin embargo puede ser de utilidad para otro tipo de aplicaciones, como por ejemplo como cámara de guiado o ser de utilidad para la difusión de la astronomía. De las primeras pruebas realizadas, surge la necesidad de instalar en la PC una placa SCSI, ya que la transferencia de datos por el puerto serial es extremadamente lenta. La falta de recursos económicos ha impedido hasta el momento la adquisición de dicha placa.

Reestablecimiento de la red informática

A finales de noviembre de 2004 se reestableció nuevamente la red informática en la cúpula del TR, luego de varios años de haber sido desinstalada. Los trabajos fueron realizados por personal del Departamento de Electrónica y el Lic. Rubén Martínez del área de computación de la FCAG. La disponibilidad de red en la cúpula es esencial durante la observación, ya que permite el acceso a las bases de datos en Internet que contienen información sobre los objetos que se observan, y de la obtención de las cartas celestes necesarias para el apuntamiento y ubicación de los astros. Es necesaria además para la transferencia de imágenes y datos hacia otras máquinas de la FCAG, donde los mismos son procesados, interpretados y salvaguardados. Previamente, todos estos procedimientos se realizaban de manera más complicada, a través del traslado de máquinas y discos rígidos desde la cúpula hacia el edificio central, con todos los riesgos que esto implica.

Software de control de la CCD Star 1 bajo Linux

A partir de la reconexión de la red informática en la cúpula, surge la posibilidad de lograr un manejo remoto de la cámara CCD, lo cual permitiría la instalación de una sala de control fija, mejorar las condiciones de trabajo durante la observación y lograr un mayor grado de automatización de los procedimientos observacionales. Debido a que el software original de control de la cámara CCD, que corre bajo Windows 3.11 no permite la posibilidad de un adecuado manejo remoto, se decidió desarrollar un soft de manejo de la placa de control de la cámara que corra en plataforma Linux, siendo así compatible con casi cualquier otra máquina de la FCAG, y contando con todas las ventajas de dicho sistema operativo en aplicaciones astronómicas. Durante el mes de diciembre de 2004, estuvo trabajando en este software el Sr. Federico Bareilles, logrando un notorio avance con excelentes perspectivas de éxito. Se adjunta un informe solicitado al Sr. Bareilles sobre su trabajo.

3.3. Electricidad y electrónica

Mantenimiento

Como tareas de mantenimiento se renovaron algunos tomacorrientes y la línea eléctrica que abastece a las computadoras del TR. Se instaló un interruptor diferencial y nuevas llaves térmicas de protección de las líneas. Esto fue realizado

por el personal del Dpto. de Electrónica.

Manopla de control remoto de ángulo horario y cúpula

El telescopio cuenta actualmente con una manopla conectada por cable a la consola del telescopio que permite el control remoto del movimiento en ángulo horario y de la cúpula. Debido a la longitud de este cable suelen ser frecuentes los enredos que hacen peligrar tanto a la manopla, como a los equipos. Con la intención de mejorar este sistema se pensó en la construcción de un control inalámbrico. En primer término se trabajó sobre la construcción de un control que reemplace al anterior conservando sus funciones. El diseño fue realizado con el objeto de facilitar en un futuro próximo la implementación de controles de ajuste de foco, de movimiento fino en declinación y de cambio de filtros. Por ello se decidió trabajar con microcontroladores ya que presentan la posibilidad de modificar su programación tantas veces como sea necesario. En particular, se eligió el microcontrolador 16F877, debido a que satisface completamente nuestras necesidades. La comunicación se realiza a través del puerto serie del PIC 16F877 mediante LEDs infrarrojos activados desde la manopla y es recibida por módulos receptores infrarrojos dispuestos en tres puntos del pedestal del telescopio, eliminando así los puntos ciegos dentro de la cúpula.

Se ha construido un prototipo, el cual ya ha sido probado en la cúpula. Sobre el modelo definitivo, se están haciendo actualmente los últimos ajustes antes del armado final.

El desarrollo de la manopla inalámbrica estuvo a cargo del Sr. M. Schwartz y del Dpto. de Electrónica.

3.4. Tareas en general

Además de lo mencionado, otras tareas de rutina han sido realizadas para el normal funcionamiento del Telescopio Reflector, en su mayoría a cargo del Sr. M. Schwartz y de los talleres correspondientes de la FCAG:

- Se confeccionaron carteles instructivos sobre el uso del telescopio y su instrumental a fin de promover el correcto uso por parte de todos los usuarios. Estos carteles fueron colocados en lugares bien visibles dentro del recinto de la cúpula.

- La limpieza de la regleta de filtros y de la cámara CCD fue realizada rutinariamente en el Taller de Óptica de la FCAG, debido a la permanente precipitación de partículas procedentes principalmente de los árboles circundantes y del propio manipuleo del instrumental.

- La limpieza del recinto es realizada por personal de limpieza de la FCAG, aunque en reiteradas ocasiones la tarea no fue realizada eficientemente y debió ser realizada por el encargado del telescopio.

- A solicitud del grupo de observación, la FCAG adquirió un armario metálico y 3 sillas (FCAG).

- A comienzos de diciembre de 2003, se instaló un sistema de alarma de seguridad en el edificio del Reflector. Se instalaron 4 sensorres infrarrojos para cubrir todos los accesos al mismo. Uno de ellos fue ubicado en la planta alta (cúpula) y los 3 restantes en el subsuelo.

- En reiteradas oportunidades el taller mecánico debió reparar el sistema de abertura de la ventana de la cúpula, el cual continúa aún con serios problemas debidos principalmente a la antigüedad de los mecanismos y al deterioro general de la cúpula.

4. Otros trabajos en progreso

Otras tareas se están realizando o quedan aún pendientes por resolver. Entre ellas:

- Se han realizado los preparativos para la puesta en estación del TR. Por el momento se ha suspendido esta tarea hasta obtener algunas herramientas necesarias para ello, como comparadores mecánicos, niveles de precisión, etc.

- El proceso de aluminizado del espejo primario implica el traslado de éste al taller de óptica. Actualmente el espejo es bajado en camilla y a fuerza de hombre por las escaleras de acceso a la cúpula, dejando una cierta cuota de riesgo para el personal y para el espejo mismo. Por ello sería conveniente emplear el antiguo sistema de descenso del espejo hacia la planta baja (dónde anteriormente se encontraba la campana de vacío) a través de la puerta trampa. Luego el espejo se podría sacar por la puerta misma de acceso a la planta baja, para lo cual sólo sería necesario ensanchar unos pocos centímetros la abertura de esa puerta para finalmente ser cargado en la camioneta y transportado al taller de óptica.

- El mecanismo de enfoque del espejo secundario introduce el problema de desviar la imagen cuando es activado. Esto genera complicaciones durante el proceso de enfoque transformándolo en una tarea ardua y a veces insatisfactoria. Es necesario realizar un proyecto para que este sistema funcione correctamente, pudiéndose tratar de un mecanismo electromecánico que permita ser activado remotamente.

- Luego de la última reparación de goteras de la cúpula a mediados de 2003, aún persisten algunas y se han abierto nuevas, producto del pésimo estado por corrosión de las chapas que la conforman. Sería muy importante lograr una solución definitiva al respecto, ya que es un problema progresivo que compromete el estado del instrumental y del interior del recinto.

A su vez, es necesario realizar una reparación definitiva del sistema de abertura

de la ventana de la cúpula.

- La presencia de árboles alrededor de la cúpula continúa transformándose en un problema cada vez mayor. La obstrucción de la visual no sólo del cielo al norte del ecuador celeste, sino del ecuador mismo y muchos grados más hacia el sur es un problema de primer orden. El otro problema se debe a la polución que los mismos introducen dentro de la cúpula, ya que como puede apreciarse fácilmente, sus ramas avanzan por sobre la cúpula, introduciendo hojas, polen, tierra y demás partículas que afectan seriamente tanto al telescopio como al detector mismo y al resto del instrumental. Resulta imperioso realizar una adecuada poda de los árboles alrededor de la cúpula, previniendo en la manera de lo posible de no dañarlos, pero sin descuidar que en el telescopio se realiza actividad científica.

- La cámara CCD Photometrics STAR 1 con que cuenta actualmente el Telescopio Reflector para las tareas de investigación, es un equipo que tiene ya más de 10 años y funciona en un ambiente muy adverso, principalmente por la alta humedad del aire y la falta de asepsia general dentro de la cúpula. Si bien dicha cámara ha resultado hasta el momento de excelente calidad, sería conveniente que la FCAG pudiera considerar la posibilidad de adquirir un equipo nuevo de características similares o superiores, ya que en el caso de que algo serio le ocurriese a la Star 1, las actividades en el Telescopio Reflector cesarían inevitablemente. En ese sentido, en noviembre de 2004 E. Fernández Lajús presentó una solicitud de compra de una cámara CCD a partir de una consulta del director del Instituto de Astrofísica de La Plata, por la cual se contaría con una partida de dinero del CONICET para la reparación o actualización de equipos de investigación. Tal solicitud no prosperó, pero sería prudente continuar buscando nuevas fuentes de financiamiento.

Referencias

- Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas - Universidad Nacional de La Plata, Orden del día de la 213^a Sesión, 28 de agosto de 2003. Informe del Decano: "Informe sobre los trabajos realizados con el Telescopio Reflector (por M. Schwartz): (desde el 2002 hasta la fecha de sesión)"
- Fernández Lajús E., 2000, Práctica de la Especialidad, Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas-UNLP, 58.
- M. Schwartz, E. Fernández Lajús, E. García, 2004, "Innovaciones tecnológicas en el Telescopio Reflector de 80 cm del Observatorio Astronómico de La Plata", Informe de trabajo presentado en la 47^o Reunión Anual de la AAA y enviado para su publicación en el Boletín 47^o AAA.