



INAOE

**INSTITUTO NACIONAL DE
ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y
ELECTRÓNICA**

**REPORTE TÉCNICO
CCD
CÁMARA SCHMIDT**

**REPORTE TÉCNICO DE LA
COORDINACIÓN DE
ASTROFÍSICA**

**Tec. Carlos Alberto Escamilla Castillejos
Mtro. José Luis Ruiz González
M. en C. Gustavo Amilcar Escobedo López
Dr. Octavio Cardona Núñez**

**INAOE 2006
Derechos Reservados
El Autor otorga al INAOE el permiso de
reproducir y distribuir copias de este reporte
técnico en su totalidad o en partes**



INCICE:

Introducción y datos técnicos	3
Antecedentes	4
Diseño, Ensamble e Instalación	5
Imagen Astronómica	12
Conclusiones	13

INTRODUCCIÓN Y DATOS TÉCNICOS:

El presente reporte describe detalladamente los procedimientos para la adaptación de un CCD-ST8, al interior del Instrumento Cámara Schmidt.

Este sistema consiste en una caja fabricada a base de placas de duraluminio de 3/16" ensambladas con tornillos de 1/8", en la cual, va alojado en su interior el cuerpo del CCD-ST8 y atornillado en su rosca original, va colocado externamente, el carrusel de filtros, a escasos milímetros de éste, va colocado un espejo plano a 45°, con tres tornillos niveladores. Como la temperatura del CCD-ST8, debe ser inferior a la del medio ambiente, ésta caja va sellada con silicón y el cableado se aseguró con placas metálicas con agujeros al calibre de cada cable, lo cual permitió en su conjunto un sellado hermético, además de que la caja cuenta con una entrada de aire y una salida, para reciclar el aire del interior de la caja, desde una motobomba, conectada a la caja desde una manguera que pasa por la horquilla del Instrumento Cámara Schmidt y otro ducto que conectado a la misma caja, sale por otro orificio, al exterior de la Cámara Schmidt, con tal de que no se acumule en aire reciclado en el interior del Instrumento Astronómico y mantener el detector a su temperatura de operación.

Se muestran unos esquemas del diseño de la base de la caja del CCD, donde originalmente va colocado el portaplacas, también el diseño de la caja del CCD y sus dimensiones.

ANTECEDENTES:

Desde el año 1996, se inició la labor de instalar un dispositivo CCD, principalmente por la razón que se dejó de utilizar la placa fotográfica con soporte de vidrio, de 8"X 8", que originalmente se han utilizado desde la fundación del OANTON, en 1942, hasta el año 1995, debido a que la calidad de la visibilidad del cielo de Tonantzintla disminuyó drásticamente, imposibilitando el obtener imágenes de buena calidad como en el período anterior. Después de haber realizado pruebas del modo de colocar el CCD fuera del Instrumento Cámara Schmidt, se determinó que era posible colocarlo en el interior del Instrumento Astronómico. Primeramente fue necesario diseñar un sistema de adaptación que a diferencia de los probados anteriormente, va colocado el interior, permitiendo así obtener imágenes ahora visibles en un monitor de computadora.

Este sistema consiste en una caja fabricada a base de placas de duraluminio de 3/16" ensambladas con tornillos de 1/8", en la cual, va alojado en su interior el cuerpo del CCD-ST8 y atornillado en su rosca original, va colocado externamente, el carrusel de filtros, a escasos milímetros de éste, va colocado un espejo plano a 45°, con tres tornillos niveladores. Como la temperatura del CCD-ST8, debe ser inferior a la del medio ambiente, ésta caja va sellada con silicón y el cableado se aseguró con placas metálicas con agujeros al calibre de cada cable, lo cual permitió en su conjunto un sellado hermético, además de que la caja cuenta con una entrada de aire y una salida, para reciclar el aire del interior de la caja, desde una motobomba, conectada a la caja desde una manguera que pasa por la horquilla del Instrumento Cámara Schmidt y otro ducto que conectado a la misma caja, sale por otro orificio, al exterior de la Cámara Schmidt, con tal de que no se acumule en aire reciclado en el interior del Instrumento Astronómico y mantener el detector a su temperatura de operación.

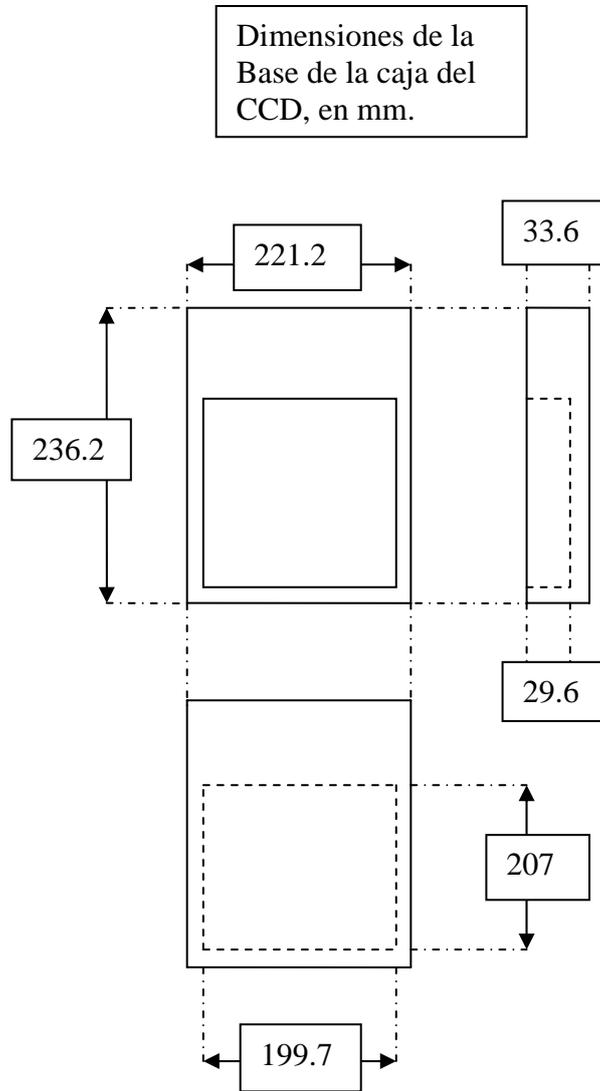


Figura # 1.- Se presenta un dibujo de la vista superior de la base de la caja del CCD que ocupa el lugar del portaplacas.

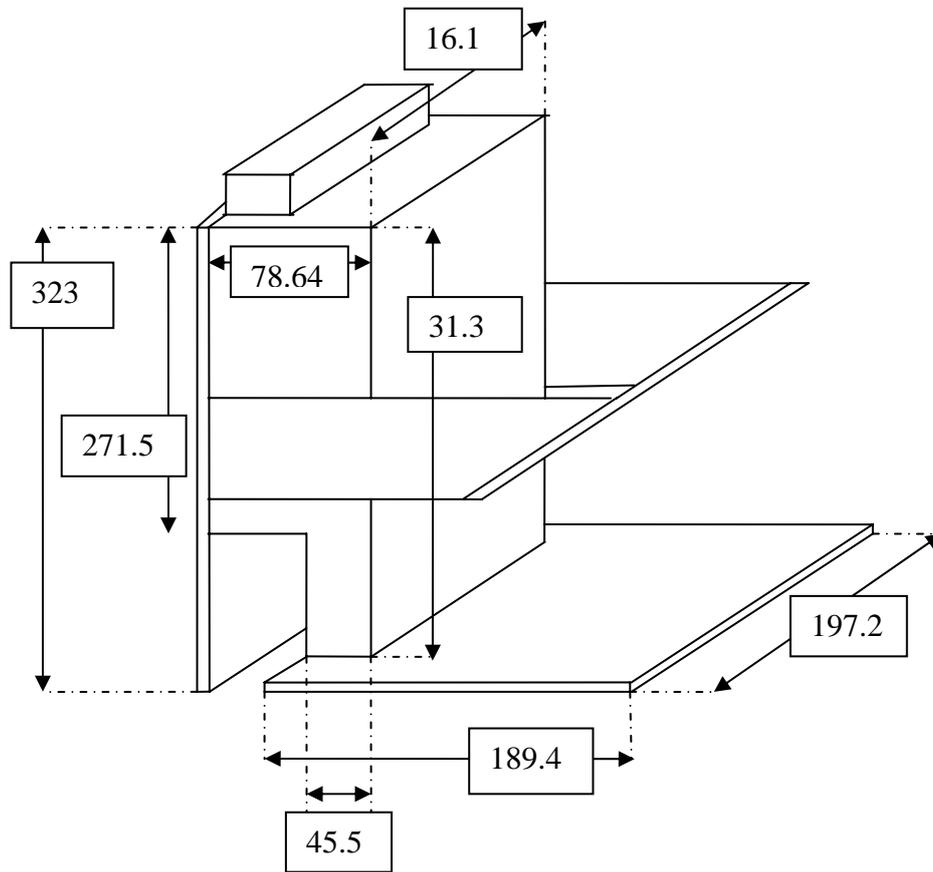


Figura # 2.- Se puede ver en este diseño la caja del CCD vista de lado con sus dimensiones en milímetros.

Vista de perfil de la caja del CCD.

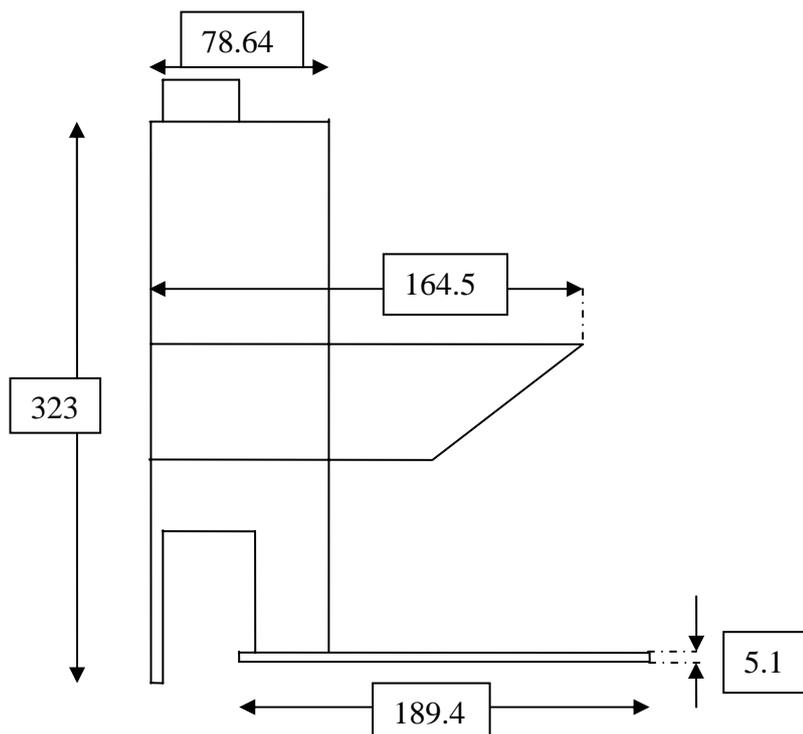


Figura # 4.- En este diseño se destacan las principales medidas de la caja del CCD, en una vista de perfil.

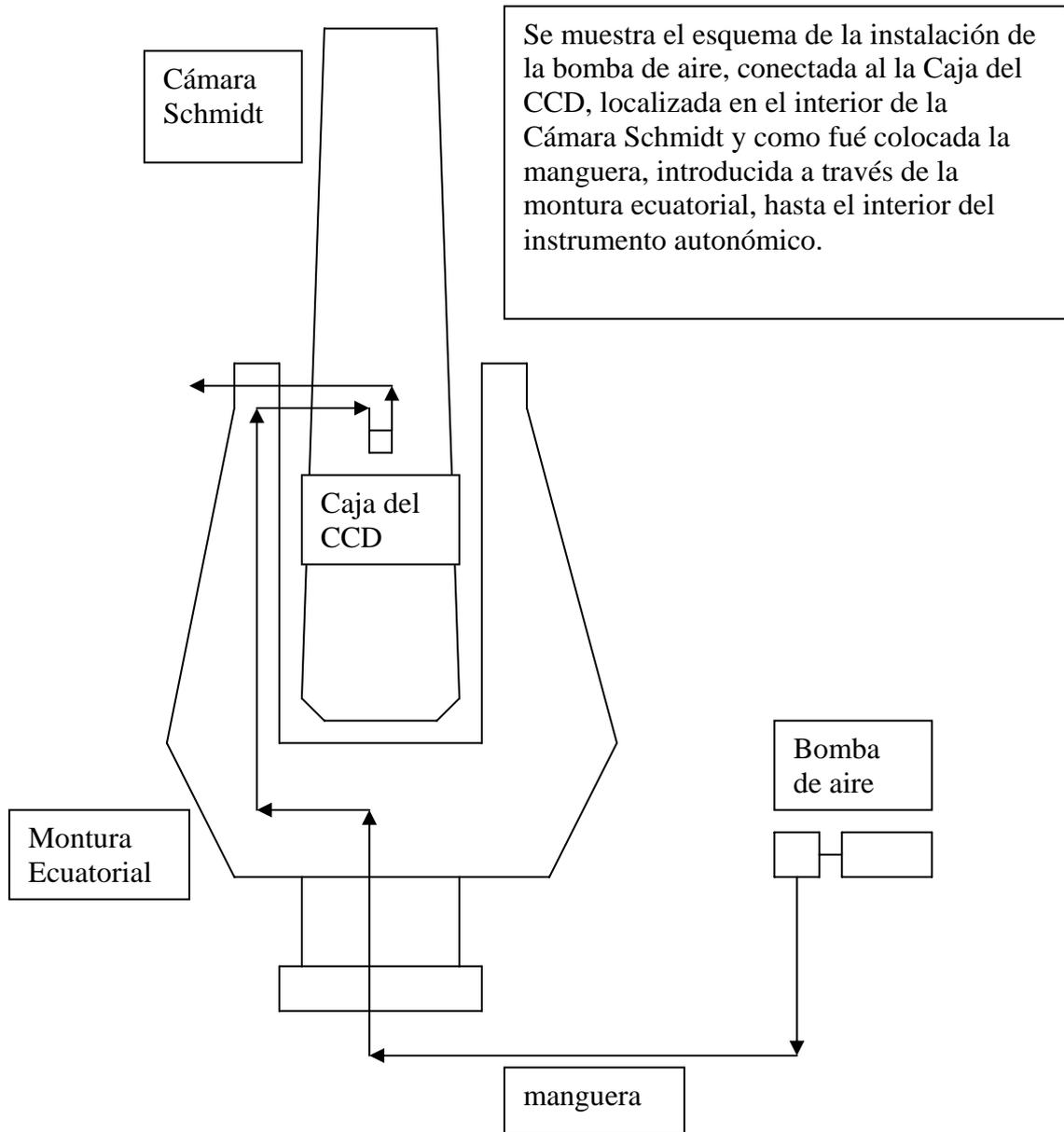


Figura # 5.- Dibujo del esquema de la trayectoria de la manguera a través del interior de la horquilla y el tubo del telescopio y dicha manguera es la que permite reciclar el aire que se introduce dentro de la caja y lo expulsa por otra manguera al exterior para mantener el interior de la caja a una temperatura baja, conveniente para el funcionamiento adecuado del CCD.

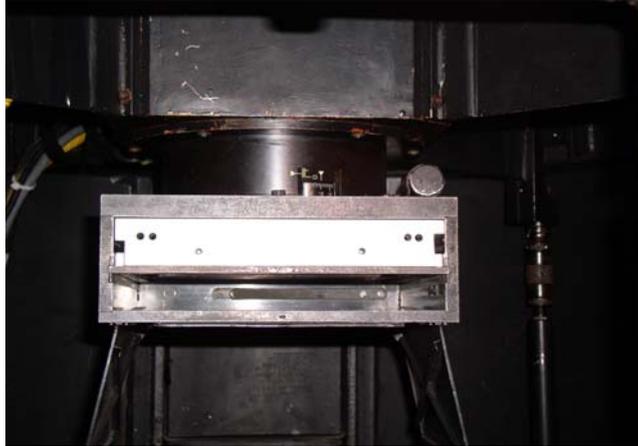


Imagen #1.- En ésta imagen se muestra el dispositivo que substituyó al porta placas, con la finalidad de colocar en lugar del mismo, el CCD.

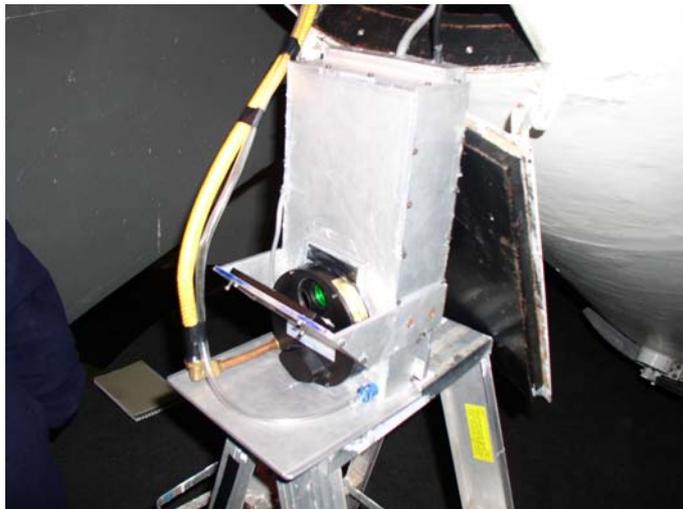


Imagen #2.- En ésta imagen se muestra la caja en cuyo interior, se encuentra el CCD-ST8.

Las primeras imágenes se obtuvieron en el año 1996, corresponde al Cúmulo Abierto “Pléyades”, en la parte central, donde aparece claramente, la estrella Alcyone, la más brillante de éste cúmulo, rodeada de otras de menor brillo.

Se continuaron las observaciones con éste nuevo sistema, al cual, se le fueron añadiendo mejoras, tales como utilizar un espejo diagonal más grueso, de 1mm, a 2 mm y una platina de sujeción de acero, mucho más firme que la de aluminio.

Como proyecto de tesis de la Dra. Ma. de los Ángeles Rodríguez, se diseñó y fabricó una lente aplanadora de campo de una sola pieza, colocada entre el CCD-ST8 y el Carrusel de Filtros, con tal de mejorar la imagen que es de un campo visual de 14"X 25" de arco, que a pesar de ser muy reducido, en comparación con la Placa Fotográfica, que es de 5° X 5°, se muestra que es posible, a partir de éste CCD-ST8.

Se realizaron diversas observaciones astronómicas a partir de éste sistema que ha dado imágenes de calidad aceptable.

La colocación de la lente aplanadora de campo es de una sola pieza, lleva una forma de orientación con respecto al plano del CCD, tiene una cara cóncava y la otra es convexa, de tal modo que de acuerdo al diseño original, debe ir colocada con la cara cóncava dirigida al CCD.

Las primeras observaciones con éste sistema de caja sellada, se realizaron sin la lente, dando imágenes relativamente aceptables. Al ser colocada la lente, su posición estaba invertida, sirviendo como marco de referencia y se desarmó el sistema para situar a la lente correctamente, de tal modo que a finales del Año 2003 se realizaron las observaciones que definen la calidad de imagen: Colocada la lente invertida, colocada con su posición correcta y sin la lente, concluyendo que las imágenes obtenidas con la lente puesta correctamente dan la mejor calidad de imagen lograda por éste sistema.



Imagen # 3.- Se muestran las tres partes fundamentales colocadas en la caja de duraluminio de izquierda a derecha: Carrusel de filtros, Lente Aplanadora de Campo y el CCD-ST8.



Imagen # 4.- Se presentan los tres componentes arriba mencionados, la manera de su colocación, como deben ir situados.



Fig.#5.:Se muestra la colocación del CCD en la caja sellada y del lado opuesto, esta atornillado el Carrusel de Filtros y entre ambos componentes está situada la Lente Aplanadora de Campo.



Imagen # 6.- Se muestra como va colocada la caja sellada, dentro están situados el CCD-ST8, por fuera, del otro lado, el Carrusel de Filtros, con la Lente Aplanadora de Campo entre ambos dispositivos colocada correctamente.

IMAGEN

Se muestra una de las imágenes obtenidas con el CCD ST-8 en la Cámara Schmidt.



Imagen # 7.- Imagen de la Luna obtenida en la Cámara Schmidt con el CCD ST-8.

CONCLUSIONES:

Después de haber realizado esta labor, esto es el comienzo de un proyecto que inicia con este sistema y continuará con otras posibilidades de colocar el detector sin utilizar espejos que puedan incluir en la calidad de las imágenes ciertas aberraciones y en un mediano plazo se contempla la adquisición de un juego de varios CCD cuya área sumada resulte en un mayor campo visual.

Una de las principales desventajas al instalar este sistema es que se pierde una muy considerable área de campo visual que originalmente caracteriza al sistema óptico de la Cámara Schmidt la cual tiene un área útil de 25° cuadrados de área que es de $5^\circ \times 5^\circ$ en el portaplacas y el CCD ST-8 abarca solamente $15' \times 20'$ de arco, comparando la imagen de la Luna arriba presentada, se distingue que solamente tomó lo que corresponde a la cuarta parte del astro fotografiado y en una placa original cabría diez veces el cuerpo entero de la Luna a lo largo y ancho del área total original.