

CARMENES: BUSCANDO OTRAS TIERRAS

Criogenia: palabra que proviene de la unión de dos palabras griegas “Kryos”, que significa “frío” o “helado” y “gennos”, que significa “engendrar” o “producir” y se utiliza para referirnos a la producción de temperaturas muy bajas en varias decenas de grados. En general, en física, la criogenia se refiere al estudio de la operación a temperaturas muy bajas (por debajo de -150°C o 123 K). A principios del siglo 19, todavía no era posible conseguir refrigeración a gran escala que no fuera por medio del hielo natural, pero ya existía una fuerte demanda de refrigeración artificial por parte de los carniceros, los cerveceros y de la industria. Hoy en día, sin embargo, alcanzar la temperatura de 77 K , que es la temperatura de cambio de fase del Nitrógeno líquido, no es difícil si se tiene un buen aprovisionamiento de este gas en estado líquido.



Pedro J. Amado
Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC)
pja@iaa.es

Según esta definición, el espectrógrafo de alta resolución, alta estabilidad y gran cobertura en longitud de onda en el infrarrojo cercano (canal infrarrojo o canal NIR) de CARMENES no sería criogénico, ya que su temperatura de operación (140 K) quedaría por encima de este rango. En principio, podríamos pensar que, por este motivo, su diseño, fabricación y operación fueran más sencillos. Resulta que no, todo lo contrario.

El pasado 20 de octubre, este canal, el último componente del instrumento CARMENES en llegar al Centro Astronómico Hispano Alemán de Calar Alto, subió al observatorio para quedar albergado en su ubicación definitiva para los próximos años, la sala Coude del telescopio de 3.5 m . Este último componente, que se ha venido denominando el “ojo NIR de CARMENES”, viajó desde el Instituto de Astrofísica de Andalucía-CSIC (foto 1), por carretera, integrado casi al completo en su tanque de vacío, en un transporte especial (foto 2 y 3) en uno de los días de tiempo meteorológico más inclemente que he visto en los últimos tiempos.

La decisión de transportarlo con parte de la óptica integrada en el inmenso tanque de vacío (foto 4) también fue dura, pero finalmente muy acertada en vistas del éxito de la operación y del tiempo que se ha ahorrado en la reintegración en el observatorio (fundamental para el muy exigente plan de este proyecto, fijado en la adenda al acuerdo de operación de CAHA entre CSIC y MPG, y que se ha cumplido en tan solo siete años).

Ya en el observatorio se encontraban el canal que observa en el rango visible (canal VIS) y el frontal de CARMENES, así como todos los subsistemas auxiliares, como unidades de calibración, ordenadores, electrónica y demás. Entre el 20 de octubre y el 5 de noviembre se realizó lo que esperábamos fuera el último ciclado criogénico (que al final no lo fue, ya que en semanas posteriores hubo otro más). Estos ciclados del canal NIR son periodos de dos semanas que se cuentan desde que se cierra el tanque de vacío y se ponen en funcionamiento sus potentes bombas para generar el vacío requerido en su interior hasta que el sistema de enfriamiento estabiliza al canal NIR a la temperatura de operación nominal de 140 K . Calentar el canal hasta temperatura ambiente para poder abrirlo y hacer las intervenciones oportunas requiere una semana más, habiendo sido el total de ciclados utilizados para llevarlo a operación de tan solo cinco (lo que podría considerarse un record para este tipo de instrumentos).

Fotografía 1





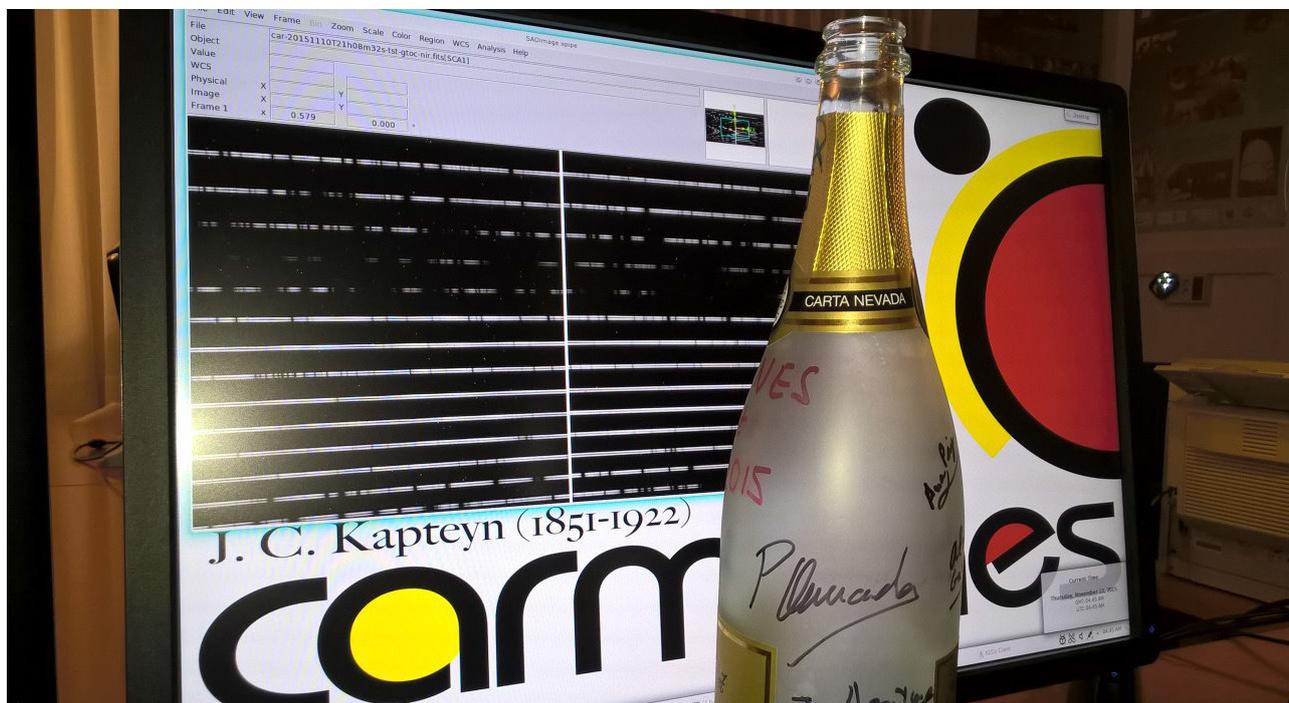
Fotografía 2

Fotografía 3



Fotografía 4





Fotografía 5

«Uno de los hitos más importantes ha sido el de poder obtener espectros simultáneos con los dos espectrógrafos, lo que correspondería a observar por primera vez las estrellas con “los dos ojos” de CARMENES.»

El sistema de enfriamiento del canal NIR es único en el mundo, por la estabilidad que proporciona, del orden del milikelvin, a temperaturas superiores a la del cambio de fase del Nitrógeno líquido, y por la tecnología empleada, basada en la del "Continuous Flow Cooling" (CFC) de los criostatos de los detectores del European Southern Observatory (ESO). CARMENES también es único por el rango espectral que cubre (550 a 1700 nm) a alta resolución espectral (82,000), lo que lo pone a la cabeza de proyectos similares liderados por EE.UU., Canadá-Francia o Japón.

Desde primeros de noviembre, todos los componentes se han ido integrando para comenzar la última fase de comisionado del instrumento completo en CAHA. Esta fase, cubriendo un total de seis semanas continuas, desde el 6 de noviembre hasta el 17 de diciembre (sentimos los inconvenientes que esto haya podido generar en los usuarios del observatorio y del telescopio de 3.5 m) está permitiendo poner a punto el canal VIS, el NIR, el frontal y el software de control del instrumento y de reducción de datos.

En este periodo hemos tanto alcanzado hitos clave en el proyecto como pasado por momentos de preocupación, con problemas que sólo surgen en esta fase pero que afortunadamente estamos solventando. Uno de los hitos más importantes ha sido el de poder obtener espectros simultáneos con los dos espectrógrafos, lo que correspondería a observar por primera vez las estrellas con "los dos ojos" de CARMENES. Ese momento se produjo el pasado 9 de Noviembre de 2015 (ver foto 5)

Cumplido este hito, puedo decir que CARMENES, un instrumento especialmente diseñado para encontrar planetas parecidos a la Tierra por un consorcio de once centros españoles y alemanes, liderados por el LSW Heidelberg y el IAA-CSIC en Granada, ha pasado con éxito sus primeras pruebas en telescopio.

Los dos "ojos" de CARMENES, optimizados para analizar la luz de las estrellas M enanas más cercanas a nuestro Sistema Solar, se han abierto así para mirar al cielo e iniciar, de forma ininterrumpida en los próximos cinco años, la búsqueda de una segunda Tierra.

Agradecimientos: Aprovecho para agradecer a todos aquellos que han hecho posible este proyecto: agencias financiadoras regionales, nacionales españolas y alemanas y europeas, las empresas involucradas, los distintos centros del consorcio y, sobre todo, a su personal (a muchos de los cuales perderemos en los próximos meses), en particular al equipo de ingenieros del IAA. También agradezco el apoyo recibido de las distintas direcciones del IAA, en particular a las dos últimas, sin el cual no habría podido liderar este proyecto. Por último a mi familia, que ha aguantado estoicamente todos mis cambios de humor durante los últimos siete años.