



PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN
POR PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO CON PUBLICIDAD
DEL CONTRATO DE SUMINISTRO DENOMINADO:

“FABRICACION Y SUMINISTRO DE UN
ESPECTROFOTÓMETRO PARA EL LABORATORIO DE ÓPTICA
DEL CENTRO DE ESTUDIOS DE FÍSICA DEL COSMOS DE
ARAGÓN”

Expediente 2013/02



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DOCUMENTOS APLICABLES.....	4
DOCUMENTOS DE REFERENCIA	4
LISTA DE ACRONIMOS Y ABREVIATURAS	5
DEFINICIONES.....	6
INTRODUCCIÓN	7
OBJETO DEL CONTRATO	8
REQUERIMIENTOS GENERALES	8
REQUERIMIENTOS FÍSICOS.....	8
REQUERIMIENTOS DE ENTORNO.....	8
EMPAQUETADO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.....	8
REQUERIMIENTOS DE FIABILIDAD.....	8
REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO Y SOPORTE.....	9
<i>Componentes del equipo.....</i>	<i>9</i>
<i>Acceso a Componentes.....</i>	<i>9</i>
<i>Repuestos</i>	<i>9</i>
<i>Tareas de Mantenimiento.....</i>	<i>9</i>
REQUERIMIENTOS TECNICOS Y FUNCIONALIDAD	9
MEDIDA DE TRANSMISIÓN DE LOS FILTROS DEL OAJ	9
MEDIDA DE REFLEXIÓN DE LOS FILTROS DEL OAJ.....	9
TAMAÑO DE LOS FILTROS	9
RANGO ESPECTRAL.....	10
RESOLUCIÓN ESPECTRAL.....	10
ANCHO DE BANDA.....	10
PRECISIÓN EN LONGITUD DE ONDA.....	10
REPRODUCIBILIDAD EN LONGITUD DE ONDA.....	10
BARRIDO AUTOMÁTICO DE LONGITUD DE ONDA.....	10
VELOCIDAD DE BARRIDO AUTOMÁTICO EN LONGITUD DE ONDA..	10
BARRIDO AUTOMÁTICO EN XY	10
VELOCIDAD DEL BARRIDO AUTOMÁTICO EN XY.....	10
SISTEMA FOTOMÉTRICO.....	11
RANGO FOTOMÉTRICO	11
PRECISIÓN FOTOMÉTRICA	11
REPETIBILIDAD FOTOMÉTRICA.....	11
PLANITUD DE LA LÍNEA DE BASE.....	11
ESTABILIDAD DE LA LÍNEA DE BASE.....	11
CORRECCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE.....	11
RUIDO	11
LUZ ESPÚREA.....	11
POSIBILIDAD DE ÓPTICA OPCIONAL.....	12



HARDWARE DE CONTROL.....	12
SOFTWARE DE CONTROL	12
<i>Comunicación con otros equipos.....</i>	12
<i>Automatización</i>	12
<i>Documentación del Software de Control</i>	13
ENTREGABLES	13
PLAZO DE ENTREGA.....	13
PRESUPUESTO	13
CONTENIDO DE LAS OFERTAS:.....	13



1. DOCUMENTOS APLICABLES

	Título del Documento	Número de Documento

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

	Doc title	Doc Number
RD1	Centro de estudios de Física del cosmos de aragón, the project. M. Moles, 2008.	
RD2	Memoria Descriptiva	
RD3	OAJ T250 Optical Analysis	OAJ-TRE-AMO-1000-009-i5
RD4	OAJ T80 Optical Analysis	OAJ-TRE-AMO-1000-009-is4
RD5	JPCam: The mosaic camera for the T250	OAJ-JPCAM_v7
RD6	T80Cam: The camera for the OAJ T80	OAJ-T80CamFSU-Reqs-is3
RD7	Narrow- and broad-band filters for the J-PLUS survey	JPLUS_filterReqs_v8e.pdf
RD8	Narrow-band filters for the J-PAS	JPAS_filterReqs_v5.pdf



3. LISTA DE ACRONIMOS Y ABREVIATURAS

CEFCA	Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón
JPCam	Instrumento científico para el JST/T250.
T80Cam	Instrumento científico para el JAST/T80.
GdA	Gobierno de Aragón
OAJ	Observatorio Astrofísico de Javalambre
J-PLUS	Javalambre Photometric Local Universe Survey
J-PAS	Javalambre PAU Astrophysical Survey
JST/T250	Telescopio de 2.5m del OAJ
JAST/T80	Telescopio de 80cm del OAJ
RON	Ruido de lectura del detector

TBC: "Debe ser Confirmado" por el CEFCA durante las negociaciones del contrato o en una fecha acordada durante la duración del contrato.

TBD: "Debe ser Definido" y acordado entre el CEFCA y el contratista en el momento de la firma del contrato o en una fecha acordada durante la duración del contrato.



4. DEFINICIONES

<u>JST/T250</u>	Telescopio de 2.5m de apertura del OAJ
<u>JAST/T80</u>	Telescopio de 80cm de apertura del OAJ
<u>Daño Crítico</u>	Cualquier daño que pueda causar un colapso de la estructura o riesgo de que este se produzca, o un descenso en la disponibilidad del instrumento durante su vida útil, es decir, un daño que alcance el Límite de Supervivencia asumido en el diseño de JPAS-PF. También será un daño crítico cualquier daño que impida trabajar dentro de las especificaciones a cualquier subsistema de JPAS-PF o que constituya un fallo del sistema.
<u>Criostato</u>	El criostato es el cuerpo principal de JPAS-PF. Este incluye la ventana de entrada, el detector y su electrónica, y los elementos necesarios para el enfriado del sistema y para alcanzar y mantener el vacío requerido.
<u>Edificio de Cerramiento (EB)</u>	Edificio que encierra el telescopio. Este incluye la base del cerramiento, la cúpula y algunas instalaciones auxiliares.
<u>Cúpula</u>	Parte rotante del edificio de Cerramiento.
<u>Fallo</u>	Evento que causa una pérdida completa de capacidad para observar que no puede ser recuperada con mantenimiento correctivo (incluyendo la identificación del problema) en menos de 3 horas.
<u>Sistema de Control del Observatorio (OCS)</u>	Sistema que controla el observatorio, incluyendo los telescopios, cámaras y monitores.
<u>Sistema de Control del Telescopio (TCS)</u>	Sistema que controla el telescopio, incluyendo el ECS.
<u>Temperatura de Referencia</u>	La temperatura de referencia para el cálculo de todas las dimensiones y tolerancias será de 8° C, salvo que se especifique algo diferente.
<u>Contratista</u>	Se refiere a la empresa a la que se confía el diseño y construcción JPAS-PF.



5. INTRODUCCIÓN

La Fundación CEFCA es una institución del Gobierno de Aragón que tiene por objeto la implementación en la ciudad de Teruel de un centro de investigación denominado Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón (CEFCA), cuya actividad se centra en el desarrollo tecnológico y la operación del Observatorio Astrofísico de Javalambre (OAJ, [RD1, RD2]), en Teruel, y en la explotación científica de los datos que aporte. El OAJ es una nueva infraestructura astronómica situada en la Sierra de Javalambre (Teruel). Está concebido para llevar a cabo grandes cartografiados astronómicos. Dispondrá de dos telescopios de gran campo de visión con calidad de imagen en todo el campo: un telescopio de 2.55m y otro de 82cm.

El telescopio de 2.55m del OAJ (JST/T250) se instalará a lo largo de 2013. El JST/T250 tendrá una escala de placa de $22.67''/\text{mm}$ y un $f/\# = 3.6$ [RD3]. El campo de visión es de 3° (diámetro), lo que corresponde a 476.4mm. El telescopio de 82cm del OAJ (JAST/T80), por su parte, se encuentra ya instalado en el OAJ y está finalizando su puesta a punto. El JAST/T250 tendrá una escala de placa de $55.56''/\text{mm}$ y un $f/\# = 4.6$ [RD4]. El campo de visión es de 2° (diámetro), lo que corresponde a 130mm.

El instrumento científico principal de JST/T250 será JPCam [RD5], una cámara equipada con un mosaico de 14 detectores científicos de gran formato. Se trata de detectores e2v de 9200 x 9200 píxeles, de $10\mu\text{m}/\text{pixel}$. JPCam se instalará en el foco Cassegrain the JST/T250, y cubrirá gran parte del campo de visión del telescopio. JPCam ha sido concebida y diseñada para ejecutar el proyecto J-PAS (Javalambre-PAU Astrophysical Survey), un cartografiado fotométrico del cielo accesible desde el hemisferio norte. El cartografiado J-PAS empleará 56 filtros específicamente diseñados y fabricados para este cartografiado [RD8], 54 filtros estrechos (14.5nm) cubriendo el espectro óptico entre 370nm y 920nm de manera continua, y dos filtros anchos. Este conjunto de filtros se complementará con dos filtros estándar de Sloan.

JAST/T80, por su parte, se equipará con T80Cam [RD6], instrumento destinado a realizar cartografiados con este telescopio, comenzando con J-PLUS. Para ello, T80Cam estará equipado con 12 filtros [RD7].

Una vez en pleno funcionamiento, los instrumentos científicos del OAJ operarán con un número total de filtros superior a 80. Estos filtros deberán ser caracterizados detalladamente y aceptados uno a uno por el personal del CEFCA. Posteriormente, será necesario hacer un seguimiento del comportamiento espectrofotométrico de cada filtro con el tiempo. Las tareas de caracterización y seguimiento de cada uno de los más de 80 filtros requiere al menos 100 medidas (medidas en una matriz de 10x10 puntos). Esto implica que para caracterizar todos los filtros del OAJ será necesario medir más de 8000 curvas de transmisión. Además, se espera que los filtros se revisen típicamente una vez al año. Es por tanto necesario que este proceso sea lo más automático posible. El presente documento describe las especificaciones y requerimientos técnicos del espectrofotómetro necesario para llevar a cabo esta tarea.



6. OBJETO DEL CONTRATO

El objeto del contrato que regula el presente pliego consiste en la fabricación y suministro del espectrofotómetro para el laboratorio de óptica del CEFCA, cuyos requerimientos técnicos, presupuesto y plazos se describen a continuación.

7. REQUERIMIENTOS GENERALES

7.1. Requerimientos Físicos.

El espectrofotómetro deberá poder instalarse tanto en el laboratorio de óptica en la sede central del CEFCA, en Teruel, como en la sala limpia del OAJ, en el Pico del Buitre (Sierra de Javalambre, Teruel).

7.2. Requerimientos de Entorno

El espectrofotómetro deberá operar en las condiciones de laboratorio disponibles tanto en la sala limpia del OAJ como en el laboratorio de óptica de la sede central del CEFCA:

- Temperatura: 15-25 grados.
- Humedad: 40% - 75%.
- Presión: La presión será ligeramente superior a la externa teniendo en cuenta que la sala limpia del OAJ se encuentra a unos 2000m sobre el nivel del mar y el laboratorio de óptica de la sede central del CEFCA a unos 900m sobre el nivel del mar.
- Alimentación eléctrica: Se dispondrá de un sistema de alimentación ininterrumpida.
- Polvo: Se dispondrá de sala limpia de clase 100.000 (o mejor).

7.3. Empaquetado, Almacenamiento y Transporte

El contratista deberá entregar e instalar el espectrofotómetro en el laboratorio de óptica en la sede central del CEFCA (Plaza San Juan 1, planta 2, 44001, Teruel). En la entrega se incluirá el material necesario para que, si CEFCA lo considera necesario en el futuro, se pueda empaquetar y transportar el equipo desde la sede central del CEFCA a la sala limpia del OAJ. En tal caso, el contratista deberá ofrecer el soporte necesario para el transporte y la re-instalación del equipo. Este soporte adicional queda fuera del alcance del presente contrato de suministro y se contratará separadamente si fuese necesario.

7.4. Requerimientos de Fiabilidad.

El espectrofotómetro deberá ser diseñado para tener una vida mínima de 10 años de operación. Como norma general, mediante la metodología y revisión apropiados se impondrá una alta fiabilidad durante los procesos de diseño y fabricación.



7.5. Requerimientos de Mantenimiento y Soporte

7.5.1. Componentes del equipo

El CEFCA operará espectrofotómetro y realizará el mantenimiento en el laboratorio de óptica en la sede central del CEFCA. Siempre que sea posible, las distintas componentes del equipo deberán ser estándar, comerciales y bien probadas, y deberán ser elegidas de modo que se facilite su mantenimiento.

7.5.2. Acceso a Componentes

Con la finalidad de facilitar el mantenimiento, deberá ser posible desmontar el espectrofotómetro y acceder a sus componentes de una manera directa.

7.5.3. Repuestos

El espectrofotómetro deberá ser entregado junto con una lista de los repuestos previstos para la vida mínima de operación de 10 años.

7.5.4. Tareas de Mantenimiento

Las tareas de mantenimiento deberán ser lo más simples posible. El espectrofotómetro deberá tener un diseño modular, lo que facilitará el fácil intercambio y mantenimiento de sus módulos.

8. REQUERIMIENTOS TECNICOS Y FUNCIONALIDAD

A continuación se detallan los requerimientos técnicos del espectrofotómetro solicitado.

8.1. Medida de transmisión de los filtros del OAJ

El espectrofotómetro medirá las curvas de transmisión de filtros del OAJ.

8.2. Medida de reflexión de los filtros del OAJ

El espectrofotómetro medirá las curvas de reflexión de filtros del OAJ.

8.3. Tamaño de los filtros

Los filtros del OAJ tienen un tamaño máximo de 110mm x 110mm y un grosor inferior a 10mm. El equipo deberá ser capaz de medir la curva de transmisión y reflexión de estos filtros en cualquier posición de la superficie de los mismos.



8.4. Rango espectral

El equipo deberá operar en el rango espectral 250 nm - 1100 nm. La extensión de este rango espectral será considerado una mejora.

8.5. Resolución espectral

La resolución espectral será de 0.1 nm o mejor.

8.6. Ancho de banda

El ancho de banda se podrá seleccionar en cada uso. El equipo deberá poder trabajar con varios anchos de banda que oscilen al menos entre 0.1 nm y 5 nm.

8.7. Precisión en longitud de onda

La precisión en longitud de onda será ± 0.2 nm o mejor.

8.8. Reproducibilidad en longitud de onda

La reproducibilidad en longitud de onda será ± 0.1 nm o mejor.

8.9. Barrido automático de longitud de onda

El equipo podrá realizar un barrido automático en longitud de onda dentro del rango espectral especificado.

8.10. Velocidad de barrido automático en longitud de onda

El equipo podrá realizar un barrido automático en longitud de onda a una velocidad máxima de 3000 nm/min. El incremento de esta velocidad será considerado una mejora.

8.11. Barrido automático en XY

El equipo podrá realizar un barrido automático a lo largo de toda la superficie del filtro. Es decir, medirá de manera automática las curvas de transmisión y reflexión en distintas posiciones XY predefinidas a lo largo de la superficie del filtro.

8.12. Velocidad del barrido automático en XY

El tiempo necesario para mover el filtro de una posición de medida XY a la siguiente será inferior a 20 segundos. La disminución de este tiempo será considerado una mejora.



8.13. Sistema fotométrico

El espectrofotómetro dispondrá de un sistema fotométrico con óptica de doble haz.

8.14. Rango fotométrico

El rango fotométrico será de -6 a 6 A¹.

8.15. Precisión fotométrica

La precisión fotométrica será ± 0.003 A.

8.16. Repetibilidad fotométrica

La repetibilidad fotométrica será de ± 0.002 A.

8.17. Planitud de la línea de base.

La intensidad de luz de la fuente y la respuesta del detector deberán estar normalizados para conseguir una tolerancia en la planitud de la línea de base de ± 0.002 A en todo el rango espectral especificado.

8.18. Estabilidad de la línea de base.

El equipo debe minimizar derivas en la precisión de las medidas. La estabilidad de la línea de base será mejor que ± 0.0003 A/hora (500nm, después de dos horas de uso de la fuente de luz).

8.19. Corrección de la línea de base.

La corrección de la línea de base será automática.

8.20. Ruido

El ruido del sistema en ausencia de luz será inferior a 0.0002 A en 500 nm.

8.21. Luz espúrea

¹ La absorbancia se define como $A = -\log_{10}(I_T/I_0)$, donde I_0 e I_T son la intensidad de luz que incide sobre el filtro y la intensidad de luz transmitida por el filtro, respectivamente.



El sistema debe estar diseñado para evitar la incidencia de luz espúrea en el detector. La intensidad máxima de luz dispersa será inferior al 0.0001% en todo el rango espectral especificado.

8.22. Posibilidad de óptica opcional

Aunque no es un requerimiento, se considerará como mejora la posibilidad de que el espectrofotómetro incluya o permita la integración de elementos ópticos adicionales para generar un cono de luz incidente sobre el filtro a medir con las siguientes características:

- Conos de luz convergentes con F/3.6 y F4.6, intercambiables.
- Área iluminada de un diámetro de 10mm.

8.23. Hardware de control

El espectrofotómetro se entregará junto con todo el hardware necesario para su control y operación (ordenador, pantalla, impresora...).

8.24. Software de control

8.24.1. Comunicación con otros equipos

El ordenador de control y almacenamiento de datos podrá comunicarse con otros equipos del CEFCA permitiendo la transferencia de datos resultantes de las medidas.

8.24.2. Automatización

Tal y como se requiere en el presente documento, el espectrofotómetro podrá realizar un barrido automático tanto en longitud de onda como a lo largo de toda la superficie de los filtros del OAJ. El software de control debe permitir la generación de rutinas para la automatización de estos barridos.

El software de control debe permitir que el sistema, una vez programado convenientemente, realice automáticamente un barrido en longitud de onda en cada una de las posiciones XY predefinidas a lo largo de la superficie del filtro. El número de posiciones XY programadas podrá ser de hasta 400 (una matriz de 20x20 posiciones XY). Los datos deberán guardarse en el ordenador de control del espectrofotómetro para su posterior análisis y almacenamiento.



8.25. Documentación del Software de Control

El sistema de control estará documentado para permitir su operación por el personal del observatorio. Se proporcionará entrenamiento por parte del contratista al personal del OAJ.

8.26. Entregables

Los entregables que forman parte de este contrato son los siguientes:

- Espectrofotómetro especificado en este documento.
- Ordenador y todo el hardware necesario para operar el espectrofotómetro.
- Software necesario para operar el espectrofotómetro.

9. PLAZO DE ENTREGA

El plazo de entrega del equipo será de 60 días desde la firma del contrato.

10. PRESUPUESTO

El presupuesto máximo de licitación asciende a la cantidad de 70.000 €, IVA excluido.

- Órgano destinatario del contrato que debe constar en la factura: Fundación Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón CIF: G44227148
- Lugar de presentación de facturas: Plaza San Juan 1, planta 2, 44001, Teruel.

11. CONTENIDO DE LAS OFERTAS:

En cumplimiento con el **apartado 5.3** Contenido de las ofertas del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, y al objeto de que sirva de base de la negociación recogida en el **Anexo VII** del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, las empresas invitadas a presentar oferta deberán presentar su oferta, con el contenido y características siguientes:

Sobre nº Uno denominado “Documentación Administrativa” con el contenido del apartado 5.3.A del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Sobre nº Dos denominado “Oferta Económica y Técnica”, con el contenido del apartado 5.3.B del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, referentes al **Anexo VII** con los siguientes documentos y características:

- Modelo de oferta económica (**Anexo VI**).
- Documento de especificaciones técnicas del espectrofotómetro ofertado, así como de cualquier componente opcional que forme parte de la oferta.



- Descripción del software de control. Se incluirá una descripción detallada del proceso automático de medida de curvas de transmisión y reflexión de los filtros en distintas posiciones XY dentro del área del filtro a medir.
- Protocolo de mantenimiento. Previsión de fallos según su envergadura.
- Análisis de riesgos de fabricación y plazos de entrega.
- Descripción del embalaje para el empaquetado, almacenamiento y transporte del equipo ofertado. Se incluirá un protocolo de transporte.

- Documentación descriptiva de mejoras aportadas voluntariamente por el licitador, con su valoración económica, según precios de mercado, y que no supongan coste adicional.
- Documentación descriptiva del plazo de entrega ofertado. Memoria justificativa en la que se especifiquen las técnicas y soluciones adoptadas para conseguir los hitos del proyecto

Todas las ofertas, para facilitar la actuación técnica, se aportarán en soporte informático (formato PDF), conteniendo los datos plenamente coincidentes.

Teruel, a 15 de julio de 2013
EL GESTOR DEL CONTRATO

Fdo: Mariano Moles Villamate