



Construcción, instalación y puesta en funcionamiento de la Estación SLR del Observatorio de Yebes dentro del proyecto YDALGO cofinanciado con fondos FEDER

Memoria Justificativa

Con fecha 31 de enero de 2018, el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) recibió, por parte del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO), ahora Ministerio de Ciencia y Universidades (MINECO), comunicación favorable para la solicitud, efectuada con fecha 8 de noviembre de 2017, de cofinanciación con fondos FEDER para la operación "Infraestructuras de desarrollo de laboratorio para geodesia espacial en el Observatorio de Yebes (YDALGO)", Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020.

El Observatorio de Yebes (OY) es una Infraestructura Científico Técnica Singular (ICTS) ubicada en el municipio de Yebes (Guadalajara) que depende orgánicamente del Centro de Desarrollos Tecnológicos (CDT), unidad perteneciente a la Subdirección General de Astronomía, Geofísica y Aplicaciones Espaciales.

Este Observatorio dispone de dos radiotelescopios, plenamente operativos, de 13.2 y 40 metros de diámetro. Con ellos se participa en proyectos internacionales de radioastronomía con objetivos que requieren una gran variedad de técnicas observacionales con las que se llevan a cabo estudios de todo tipo de objetos astronómicos y de fenómenos geodésicos y geodinámicos.

Además, el OY dispone actualmente de las siguientes instalaciones:

- Pabellón de gravimetría (gravímetro relativo superconductor y absolutos).
- Receptores GNSS.
- Red de *local tie*.
- Laboratorio de tiempo y frecuencia.
- Cámara anecoica y laboratorio de antenas.
- Laboratorio de radiofrecuencia y técnicas criogénicas.
- Laboratorio de amplificadores de bajo ruido.
- Pabellón de divulgación.
- Taller mecánico.

La operación YDALGO va dirigida a la mejora y ampliación de las infraestructuras técnicas y de investigación del Observatorio de Yebes y se organiza en dos objetivos principales. Por



una parte, la mejora en cuanto a infraestructuras y equipamientos destinados a taller mecánico y a laboratorios (de electrónica, microondas y criogenia). Y por otra parte, a la ampliación de la instrumentación de geodesia espacial mediante la construcción y puesta a punto operativa de una estación de telemetría láser a satélites (SLR - *Satellite Laser Ranging*) de última generación con las características y capacidades requeridas para su integración en la red internacional de estaciones SLR (ILRS - *International Laser Ranging Service*).

El proyecto de construcción de una estación SLR de nueva generación en el OY (YLARA, *Yebes LAsEr RAnging*), convertirá a éste en una Estación Geodésica Fundamental (EGF), única en España, dentro de las exigencias de GGOS (*Global Geodetic Observing System*), contando con tres técnicas geodésicas de medida: VLBI (VGOS), GNSS y SLR, además de gravimetría (absoluta y relativa) y sistemas de tiempo y frecuencia. Las diferentes técnicas estarán localizadas dentro del mismo emplazamiento y se relacionarán mediante una red local (*local tie*). En la actualidad sólo existen 7 estaciones en el mundo que dispongan de estas tres técnicas simultáneamente, por lo que el OY se convertiría así en una de las más importantes (*Core Site*) a nivel mundial.

Tal y como se especifica en la documentación FEDER, la estación SLR estará compuesta por los siguientes subsistemas principales:

- Edificio para la instalación del sistema y la sala de control, acceso al mismo e infraestructuras necesarias.
- Subsistemas del telescopio y la cúpula. El telescopio incluye la montura y debe estar adecuado para la instalación del sistema de detección.
- Sistema óptico: láser pulsado de estado sólido, detectores ópticos, sistema de calibración, banco óptico y otros dispositivos como filtros, sistemas de enfoque, etc.
- Sistema de medida: *range gate generator*, *event timer*, patrón de referencia, equipos de pruebas.
- Software de control, monitorización y realización de observaciones.
- Sistemas de seguridad externa (radares pasivos, cámaras de vigilancia) e interna (equipos de protección individual).
- Estación meteorológica.

Asimismo, para el desarrollo y ejecución de la estación SLR se incluirán asistencias técnicas para la elaboración del proyecto de la obra civil, dirección de estas obras y la dirección técnica soporte para la ejecución y puesta en marcha del sistema SLR.

Por otro lado, varias estaciones SLR están trabajando a nivel internacional en la mejora y modificación de algunas de sus capacidades para realizar observaciones de basura espacial.



La estación del OY se diseñará para, en un futuro, poder adaptarse a las características técnicas necesarias para poder llevar a cabo este tipo de observaciones con alguna modificación (láseres de mayor potencia, detectores ópticos según la longitud de onda, software adaptado, etc.). Se trata de un aspecto importante dentro de la política actual de la Unión Europea (EU) y de la Agencia Espacial Europea (ESA).

Una estación SLR es un sistema de gran complejidad técnica que involucra el empleo de tecnologías relacionadas con la óptica y los láseres, sistemas de sincronismo de alta precisión, sistemas que operan en tiempo real, software específico para la adquisición y procesado de datos, telescopios ópticos de especificaciones muy exigentes, además de sistemas de detección óptica. En el OY no se dispone de la experiencia y capacidad requerida para abordar la construcción, instalación y puesta a punto operativa de la estación SLR, empleando sólo medios propios.

El objeto del este expediente es la construcción, instalación y puesta en funcionamiento de la estación SLR del Observatorio de Yebes. En el Pliego de Prescripciones Técnicas se detallan las características técnicas y requerimientos de todos los componentes, equipos e instalaciones que comprende la ejecución de este expediente.

La empresa adjudicataria será responsable de las capacidades técnicas y calidad final de cada una de sus partes y del conjunto de la estación a diseñar, construir, instalar y poner en funcionamiento, según se establece en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

El contrato de diseño, construcción, instalación y puesta en funcionamiento de la estación SLR se llevará a cabo según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, tratándose de un contrato de suministro abierto, artículos 16, 21 y Capítulo V del Título II.

Yebes, 21 de enero de 2020

Firmado digitalmente

Emilio José López Romero

El Director del CNIG