



## SUMINISTRO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA COMPLETO DE CABECEO PERIÓDICO, WOBBLER SWITCH, PARA EL RADIOTELESCOPIO 40M DEL OBSERVATORIO DE YEBES, EN EL MARCO DEL PROYECTO YNART COFINANCIADO CON FONDOS FEDER

### *Memoria justificativa*

Con fecha 19 de noviembre de 2020 el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) firmaron un convenio para la ejecución del proyecto "Infraestructuras para la actualización de los radiotelescopios del Observatorio de Yebes (YNART)", cofinanciado por FEDER del Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020.

El Observatorio de Yebes, perteneciente al Instituto Geográfico Nacional (IGN), es un centro de investigación cuyas funciones incluyen el desarrollo tecnológico puntero en radioastronomía, las observaciones científicas con su principal instrumento de observación, el radiotelescopio de 40m, y las observaciones de servicio de Interferometría de Larga Línea de Base (VLBI) con su radiotelescopio de 13,2 m para la determinación de los parámetros de orientación de la Tierra. Así mismo realiza desarrollos tecnológicos para la geodesia y la geofísica y observaciones con sus gravímetros, receptores GNSS y en el futuro con una estación SLR. El Observatorio de Yebes constituye el Centro de Desarrollos Tecnológicos de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional y está encuadrado en la Subdirección General de Astronomía, Geofísica y Aplicaciones Espaciales.

Por otra parte, el Observatorio de Yebes está clasificado por el Ministerio de Ciencia e Innovación como Infraestructura Científico Técnica Singular (ICTS) española y es una de las siete que existen en Astronomía en el país, siendo la única ICTS radicada en la comunidad de Castilla La Mancha. Su pertenencia al mapa español de ICTS le permite acceder a fondos FEDER con los que financiar los desarrollos tecnológicos necesarios para mantener su alto nivel competitivo reconocido internacionalmente.

La operación YNART tiene como objetivo la mejora de los instrumentos de observación y de procesamiento radioastronómico del Observatorio de Yebes. Consta de dos subactuaciones: la mejora de la cobertura en frecuencia, eficiencia temporal y sensibilidad del radiotelescopio de 40m y la implementación de un correlador de software para el procesamiento de las observaciones del interferómetro de RAEGE con objetivos astronómicos y geodésicos, y más adelante del proyecto EU-VGOS del que el radiotelescopio de 13,2 m forma parte.

El radiotelescopio de 40m es una antena que principalmente se usa en configuración de foco secundario. El reflector principal es un paraboloide 40m de diámetro que recolecta las ondas electromagnéticas de la fuente observada y las refleja hacia el reflector secundario situado en el subreflector, donde vuelven a reflejarse para concentrarse en el foco situado en el interior de la cabina de receptores. Dentro de la cabina, los receptores captan la señal recibida, la amplifican y la transforman para su posterior estudio.



Uno de los objetivos del proyecto YNART es la mejora de la eficiencia observacional del radiotelescopio. Para aumentar la sensibilidad del radiotelescopio a altas frecuencias y eliminar las variaciones de ganancia rápidas producidas por la atmósfera, es necesario realizar observaciones con conmutaciones entre la posición de la fuente y otra posición cercana fuera de la fuente. El cambio de posición debe ser muy rápido (del orden de 0.2 o 0,1 segundos) para no perder tiempo de observación, y con una frecuencia del orden de 1 o 0.5 Hz. La solución más eficiente para conseguir el cambio de posición en el apuntado del radiotelescopio con dichas especificaciones es realizando el movimiento de conmutación en el reflector secundario, mucho más pequeño que el principal, en la posición correcta de foco. Este movimiento recibe el nombre de "cabeceo" del reflector (traducido al inglés como wobbler switch).

El accionamiento completo de sistema de cabeceo se divide en dos partes: el accionamiento que permita realizar el movimiento de conmutación y el accionamiento de centrado del foco. El primero se debe instalar justo detrás del reflector, y el segundo entre el reflector y la estructura fija del subreflector. De esta forma el cabeceo se realiza siempre con el reflector en la posición óptima del foco. Cada accionamiento forma parte de un subsistema que, además de los actuadores, incluye la electrónica de control de los actuadores y el bloque del software de control.

Por otro lado, el sistema de cabeceo es incompatible con la presencia del receptor de foco primario en el subreflector, dado que interfieren físicamente. Además, se deja de poder situar el reflector en foco primario por las limitaciones estructurales existentes en el subreflector. El radiotelescopio dejará por tanto de operar en foco primario y lo hará solo en foco secundario. Junto con la instalación del sistema, se deberán realizar todos los trabajos necesarios para situar el receptor permanentemente y de manera precisa en foco secundario.

Por último, los actuales sistemas de centrado del foco y de cambio entre foco primario y secundario dejarán de utilizarse, y deberán ser desmontados y deshabilitados en el servosistema del radiotelescopio.

De acuerdo con lo expuesto, se propone la contratación del suministro e instalación de un sistema completo de cabeceo periódico para el radiotelescopio de 40m del Observatorio de Yebes dentro del marco del proyecto YNART cofinanciado con fondos FEDER, según los requerimientos indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas. Este suministro e instalación no es susceptible de división en lotes por tratarse de un único sistema completo.

El objetivo de esta licitación es fundamental para la consecución del proyecto FEDER YNART porque supone un 60 % del presupuesto completo del proyecto. Además, es de carácter urgente por el tiempo de ejecución estimado (se trata de una actuación mayor en el radiotelescopio) y por la limitación de plazo para ejecución de los fondos FEDER que establece junio de 2023 como fecha límite para la justificación de gastos. La declaración de urgencia se justifica de modo más extensivo en un documento aparte.



El contrato de suministro e instalación de un sistema completo de cabeceo periódico, wobbler switch, para el radiotelescopio de 40m del Observatorio de Yebes 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 y 21.

El objeto del contrato se corresponde con el código CPV (vocabulario común de contratos públicos) 31710000 Equipo electrónico, 31720000 Equipo electromecánico, 44212320 Estructuras diversas, 45317000 Otros trabajos de instalación eléctrica, 45350000 Instalaciones mecánicas, 45351000 Trabajos de instalación de ingeniería mecánica, 48150000 Paquetes de software de control industrial, y 71334000 Servicios de ingeniería mecánica y eléctrica.

El Director del O.A. CNIG

Fdo. Emilio López Romero