

Pliego de prescripciones técnicas para la adquisición, despliegue y puesta en marcha de equipos para la infraestructura experimental 6GEN, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia - NextGenerationEU a través del proyecto 6GEN (6G rEsearch iNfrastructure) (TSI-064100-2022-27)

Número de expediente: 2025121900

El contenido de estas prescripciones técnicas deriva del proyecto 6GEN (6G rEsearch iNfrastructure) (TSI-064100-2022-27) aprobado en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia - NextGenerationEU a través del proyecto.

Con la mera presentación de su oferta, la empresa licitadora acepta las prescripciones técnicas establecidas en este pliego.

Cualquier propuesta que no se ajuste a los requerimientos mínimos establecidos en este Pliego quedará automáticamente excluida de la licitación.

1. Contexto

El órgano de la presente contratación (Fundación i2CAT), es un centro de desarrollo e investigación sin ánimo de lucro, que impulsa actividades de I+D+i en el ámbito de arquitecturas, aplicaciones y servicios de Internet avanzados. La estructura organizativa de la Fundación i2CAT está basada en diferentes órganos de gobierno, así como en diferentes áreas y departamentos, para poder gestionar cada área de la forma más eficaz.

La Fundación i2CAT apuesta por un modelo de innovación basado en la colaboración entre las empresas, las administraciones públicas, el mundo académico y los usuarios, con el objetivo de desarrollar tecnologías avanzadas de Internet en beneficio en los ámbitos de 5G/6G e Internet of Things (IoT), entre otros, en diversos ámbitos verticales incluyendo la Industria 4.0.

En este contexto, el objeto de esta contratación consiste en el suministro de dos (2) estaciones base 5G outdoor, en banda n77.

En el presente documento se establecen los requisitos, se concretan las prestaciones y se definen las obligaciones que se derivan de la contratación para alcanzar los objetivos que se persiguen en el Proyecto.

Las determinaciones establecidas en el presente Pliego de prescripciones Técnicas, así como las contenidas en el Pliego de cláusulas administrativas particulares, constituyen normas vinculantes para el contratista, quien realizará las prestaciones que constituyen el objeto del contrato con expresa sumisión a los mismos y a las instrucciones de contratación, así como a las directrices que dicte el órgano de contratación.

2. Hitos y objetivos

Entre los objetivos generales del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia figuran el impulso a la transformación digital y el crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo, incluyendo actuaciones dirigidas a impulsar la I+D+i, que es un factor crítico para incrementar la productividad y competitividad del país. Dentro de su Política Palanca V: «Modernización y digitalización del tejido industrial y de la PYME, recuperación del turismo e impulso a una España Nación Emprendedora», se encuentra el componente 15, entre cuyos objetivos figura el de liderar el despliegue tecnológico

de 5G/6G en Europa, tanto en relación con las infraestructuras como en lo que respecta a la innovación tecnológica.

Esta actuación se enmarca en la Inversión 6 (I6) "Despliegue del 5G: redes, cambio tecnológico e innovación" del componente 15 "Conectividad digital, impulso a la ciberseguridad y despliegue del 5G". En concreto, las actuaciones a realizar contribuirán a la consecución de los objetivos CID #243 y #244, cuyos hitos y objetivos se configuran como una medida de apoyo I+D+i empresarial, que se centra en las fases de aplicación de nuevo conocimiento y mejora de tecnologías que incrementen la resiliencia y capacidad competitiva a medio y largo plazo del sector, acelerando el desarrollo de ecosistemas de innovación en 5G y 6G y en ciberseguridad 5G.

La actuación permitirá impulsar el desarrollo de un ecosistema de I+D+i en 5G avanzado y 6G, alcanzando de este modo la finalidad de incrementar el liderazgo de los grupos de investigación españoles en 5G, convirtiéndolos a su vez en un referente en el desarrollo tecnológico de 6G. Los objetivos generales de esta actuación son:

- Promover y desarrollar actividad empresarial que impulse la transformación digital a través de la investigación, el desarrollo y la innovación en el ámbito de las tecnologías de 5G avanzado y 6G.
- Generar actividad económica a través de la transferencia de conocimientos y explotación de tecnologías a título oneroso de soluciones desarrolladas en el ámbito del 5G avanzado y 6G.
- Construir un ecosistema en torno al 6G a partir de las infraestructuras y conocimientos generados mediante actividades de investigación aplicada, para solventar este fallo de mercado y para que, de esta forma, y a través de una efectiva transferencia de tecnología pueda crearse un tejido de empresas relacionado con esta tecnología, particularmente PYMEs.

Se persigue fomentar la creación de empleo de calidad y potenciar la autonomía estratégica de la Unión, junto con una economía abierta, que genere valor añadido europeo.

El proyecto persigue convertir los testbeds independientes de la Fundació i2CAT en una infraestructura heterogénea puntera para la investigación en 5G avanzado y 6G, preparada para proporcionar servicios de experimentación a múltiples investigadores de forma concurrente, abierta a grupos de la entidad contratante y al resto del ecosistema de I+D español en 5G avanzado y 6G, equipada con la última tecnología y con capacidad de colaboración e interconexión con otras infraestructuras. Esta misión se articula a través de los siguientes 3 grandes objetivos:

- Ampliar las capacidades tecnológicas en 5G avanzado y 6G de los testbeds de i2CAT para apoyar las líneas de investigación estratégicas en 6G de la institución y su ecosistema cercano (universidades catalanas, centros de investigación del CERCA, socios españoles habituales en proyectos de I+D competitivos), garantizando una investigación competitiva y de calidad.
- Llevar a cabo integraciones, definir procedimientos y desplegar herramientas para obtener una infraestructura de investigación heterogénea y holística, abierta al ecosistema español de I+D en 5G avanzado y 6G.
- Explorar la complementariedad de 6GEN con otras infraestructuras similares y complementarias, evaluando posibilidades de interconexión y ejecutando al menos una interconexión con una de las infraestructuras seleccionadas.

En particular se contemplan los siguientes hitos, los cuales deben ser cumplidos para la consecución de los objetivos de este contrato:

- 6GEN-H1.2. Desplegar dos RAN outdoor con 1 celda en banda n77 cada una, que permita la investigación en Control y gestión de RAN y Conectividad disruptiva inalámbrica.

3. Objeto del contrato o necesidad a cubrir

El presente pliego tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas que regirán la realización de las prestaciones como parte del proyecto “6GEN (6G rEsearch iNfrastructure)”, en el marco del “Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia - NextGenerationEU”, definiendo así sus cualidades.

Este contrato se centra en actividades relacionadas con el Paquete de Trabajo 3 (PT3) del proyecto “6GEN (6G rEsearch iNfrastructure)”. El PT3 tiene los siguientes objetivos:

1. Adquirir los distintos equipos necesarios para cada uno de los componentes individuales de la infraestructura 6GEN (actividad A3.2).
2. Instalar y poner en marcha los distintos equipos, integrándose en el seno de cada componente individual de 6GEN.
3. Validar el correcto funcionamiento y operación de cada componente individual a través de experimentos de prueba diseñados para tal fin.
4. Durante la Fase 2, implementar las modificaciones oportunas especificadas por Paquete de Trabajo 4 (PT4) para permitir la integración de todos los componentes en una única infraestructura coherente.
5. Corregir errores o defectos detectados durante las pruebas de validación de la infraestructura completa llevada a cabo en el PT4.

El paquete de trabajo 3 contempla 11 actividades de las cuales forman parte del objeto de este contrato la actividad A3.2

Actividad A3.2: Radio Access Network: celdas outdoor

La infraestructura RAN outdoor del campus Nord capacitará a los investigadores para llevar a cabo actividades de I+D en torno al control y gestión de RANs, RAN slicing u optimización de RAN entre otros. Además, es un elemento central de la infraestructura, que permitirá dar conectividad 5G avanzada para experimentos de cloud continuum, IoT, NTN, V2X o ciberseguridad. La RAN outdoor está compuesta por 4 celdas, 2 de ellas situadas en el tejado del edificio Nexus y otras 2 en las farolas de URBSENSE. En cuanto al espectro radioeléctrico, se utilizará espectro experimental del ministerio y se evaluará la viabilidad de usar espectro en modalidad de autoprestación. Cada una de las 4 celdas contará con los siguientes elementos:

- 1 estación base outdoor comercial u de código abierto en la banda n77 (2 celdas dispondrán de una estación base comercial y 2 de una estación base de código abierto).
- 1 servidor de tamaño reducido para ejecutar tareas de configuración y gestión de la RAN.
- 1 switch outdoor Ethernet de 16 puertos 10 GbE y uplink de 100 GbE, incluyendo 8 módulos SFP.
- Conectividad por fibra óptica al laboratorio del Nexus o al CPD del edificio Omega.

El presente contrato tiene como objeto contribuir al desarrollo de la actividad A3.2 del paquete de trabajo 3 de 6GEN, a través del suministro de múltiples equipos de computación y comunicaciones para su instalación en los distintos componentes individuales de la infraestructura experimental 6GEN y su posterior puesta en marcha.

El objeto del contrato consiste en el suministro de dos (2) estaciones base 5G outdoor en banda n77, para llevar a cabo actividades de I+D en torno al control y gestión de RANs, RAN slicing u optimización de RAN entre otros. Además, serán un elemento central de la infraestructura, que permitirá dar conectividad 5G avanzada para experimentos de cloud continuum, IoT, NTN, V2X o ciberseguridad.

4. Actividades y funciones del contratista

v. **6GEN-L1-P3-A3.2: Radio access network: celdas outdoor.** Dentro de esta actividad, el contratista llevará a cabo las siguientes funciones:

- Suministro de dos (2) estaciones base 5G outdoor en banda n77, para llevar a cabo actividades de I+D en torno al control y gestión de RANs, RAN slicing u optimización de RAN entre otros. Además, serán un elemento central de la infraestructura, que permitirá dar conectividad 5G avanzada para experimentos de cloud continuum, IoT, NTN, V2X o ciberseguridad. Cada estación base consta de cabezal de radio remoto (*L1.RRH*), antena (*L1.ANTENA*) y el elemento que implementa las funciones de gNodeB (*L1.GNODEB*).

La oferta que presente la empresa licitadora deberá abarcar la totalidad de las actividades y funciones referentes al contrato especificadas en el presente pliego y en el pliego de cláusulas administrativas particulares, siendo todas ellas obligatorias para la admisión de las propuestas.

5. Finalidades y objetivos a alcanzar

Las finalidades y objetivos del proyecto 6GEN a los que la realización de este contrato va a contribuir son los siguientes:

Objetivo 1.2. Desplegar una RAN outdoor con 4 celdas en banda n77 en la ubicación del Campus Nord, que permita la investigación en Control y gestión de RAN y Conectividad disruptiva inalámbrica.

6. Requisitos técnicos generales obligatorios de la prestación y/o rendimiento o exigencias funcionales de la prestación

La prestación regulada en el presente pliego deberá ajustarse, al menos, a los siguientes requisitos técnicos, sin perjuicio de los parámetros a valorar mediante los criterios de adjudicación establecidos.

El contratista dispondrá de los suficientes medios técnicos, materiales cualitativos y personales para desarrollar las labores objeto de este contrato.

Requisitos de los cabezales de radio remotos (*L1.RRH*)

Requisito L1.RRH1: Sistema

Los cabezales de radio remotos deben proporcionar, como mínimo, las siguientes características (cada uno):

- Estándares: Soporte para 4G, NB-IoT y 5G
- Soporte para CPRI split 8
- Ancho de banda instantáneo (IBW): Hasta 100 MHz
- Ancho de banda ocupado (OBW): Hasta 100 MHz
- MIMO 4x4 hasta 40 W
- Banda de frecuencia: n77 (3800 - 4000 MHz)
- Versión de AISG (Antenna Interface Standards Group Standard) soportada: 2.0
- Protección IP65 (para operar en exterior)
- Accesorios:
 - Kit de montaje en poste
 - Cable de alimentación de 25 m
 - Fuente de alimentación de 48 V
 - 4 transceptores ópticos SFP+
 - 4 cables de fibra óptica para exteriores, de 50 m de longitud cada uno
 - 8 cables coaxiales para conectar la RRU a la antena, de 1.5 m de longitud cada uno

Requisitos de los dos (2) gNodeBs (L1.GNODEB)

Requisito L1.GNODEB1: Sistema

Los dos gNodeBs deben tener, como mínimo, las siguientes características (cada uno):

- Hardware: Servidor x86 estándar, con las siguientes características
 - Procesador: Intel Xeon Gold 6226R @ 2.90GHz (16 núcleos, 32 threads, x86 64 bits)
o equivalente
 - Memoria RAM: 64 GB DDR4
 - Almacenamiento: 1 TB NVMe
 - Conectividad:
 - Interfaz 1 GbE
 - Interfaz 10 GbE
 - Interfaz CPRI PCIe
 - 3 años de garantía
- Hardware: Antena de GPS, con cable de 5 m
- Software: Funcionalidad de nodos gNodeB y eNodeB
 - Cumple con las especificaciones de la release 17 del 3GPP
 - Bandas de frecuencia gNodeB:
 - gNodeB: Todas las bandas TDD y FDD por debajo de 6GHz; Bandas FR2
 - eNodeB: Todas las bandas TDD y FDD por debajo de 6GHz;
 - Ancho de banda:
 - gNodeB: Hasta 100 MHz
 - eNodeB: 1.4, 3, 5, 10, 15 y 20 MHz en LTE; 200 KHz en NB-IoT
 - Agregación de portadoras: Hasta 8 portadoras en el enlace de bajada y 3 en el enlace de subida, permitiendo combinaciones de FDD/TDD en el canal de bajada.
 - Número de UEs: Hasta 1000 UEs activos
 - MIMO: Hasta 4x4 MIMO tanto en el enlace de subida como en el de bajada
 - Esquemas de modulación: Hasta 1024QAM en el enlace de bajada y 256 QAM en el enlace de subida
 - Confidencialidad e integridad: Protocolos AES, SNOW3G y ZUC
 - Modos de gNodeB soportados: Stand Alone (SA) y Non Stand Alone (NSA)

Requisitos de las dos (2) antenas de tipo panel para banda n77 (L1.ANTENA)

Requisito L1.ANTENA1: Sistema

Las antenas RF de tipo panel deben proporcionar, como mínimo, las siguientes características (cada una de ellas):

- Rango de frecuencia: 3300 MHz - 4200 MHz
- Número de puertos: 4
- Ancho de haz: 65 °
- Ganancia: 17.5 dBi
- Inclinación de elevación ajustable eléctricamente de forma remote (eRET)

7. Formas de seguimiento y control de la ejecución de las condiciones

El órgano de contratación designará a una persona que asumirá el control y la coordinación de la ejecución contractual con el contratista, a fin de tratar directamente las cuestiones relacionadas con el desarrollo normal de las tareas indicadas en este Pliego.

El contratista debe designar a una persona responsable a quien encargar la gestión de la ejecución del contrato y que deberá garantizar la calidad de la prestación objeto de este Pliego, tratando

directamente las cuestiones relacionadas con el desarrollo normal de las tareas indicadas en este Pliego con la persona interlocutora designada por el órgano de contratación.

Al inicio del contrato se acordarán las correspondientes reuniones de seguimiento entre el adjudicatario y el equipo técnico de la Fundació i2CAT. El objetivo de las reuniones será evaluar el progreso del contrato e intervenir en la reorientación del mismo en caso de considerarse necesario por el equipo técnico de la Fundació i2CAT. Las reuniones serán de carácter periódico e ineludible.

La Fundació i2CAT se reserva la posibilidad de solicitar informes de justificación económica que permitan dar un correcto seguimiento al nivel de ejecución del gasto del contrato. Los informes podrán tener una periodicidad semestral. Igualmente, la Fundació i2CAT se reserva la posibilidad de solicitar la participación de expertos externos en todas las reuniones. En caso necesario, se solicitará a dichos expertos que firmen un acuerdo de confidencialidad.

Barcelona, a fecha de la última firma digital

El Órgano de Contratación

Sr. Sergi Figuerola Fernández
Director

Sr. Joan Manel Martín Almansa
Director ejecutivo