

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES QUE HAN DE REGIR LA CONTRACTACIÓ DELS SERVEIS D'OPERACIÓ INTEGRAL DE LA PLATAFORMA SATEL·LITÀRIA DEL 6GSTARLAB

Expedient: 2026072800

1. Objecte del contracte o necessitat a cobrir

El present plec té per objecte establir les prescripcions tècniques particulars que regiran la realització de la prestació dels serveis d'operació integral de la plataforma satel·litària del 6GStarLab, definint així les seves qualitats. Amb la realització de l'objecte contractual referit, l'òrgan de contractació pretén cobrir les següents necessitats i/o funcionalitats:

La Fundació Privada i2CAT, Internet i Innovació Digital a Catalunya (en endavant, Fundació i2CAT) és propietari d'un satèl·lit designat com a 6GStarLab (NORAD ID 66683). El 6GStarLab es va llançar amb èxit el 28 de novembre de 2025 i forma part del programa UNICO I+D 6G 2023 pel finançament d'infraestructures d'investigació, adquisició d'equipament científic-tècnic i projectes de R+D+i en 5G avançat, en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, i finançat per NextGenerationEU.

L'objecte d'aquest contracte és la prestació del servei d'operació integral del satèl·lit 6GStarLab amb la finalitat de garantir-ne l'operació segura, continuada i eficient en òrbita, així com maximitzar la vida útil del satèl·lit i de la seva càrrega útil.

2. Activitats i funcions de l'empresa contractista

Les funcions que ha d'assumir l'empresa contractista són les següents:

El servei que haurà de realitzar l'empresa contractista comprèn les activitats d'operació, supervisió, control i suport tècnic associades a la plataforma del satèl·lit 6GStarLab. El servei inclou la planificació de contactes amb les estacions de terra, l'enviament de telecomandaments, la recepció i anàlisi de telemetria, el seguiment de l'estat de salut del satèl·lit, la gestió de l'orientació i apuntament requerits per a les operacions de la càrrega útil, la detecció i resolució d'anomalies de plataforma, i la transferència segura de les dades generades pel satèl·lit a i2CAT.

L'empresa contractista haurà de disposar de tots els mitjans i de tota la infraestructura terrestre necessària per a poder realitzar les activitats objecte d'aquest contracte, incloent tots els permisos necessaris per operar a la banda de telecomanda i telemetria per satèl·lits.

Queda exclosa de l'objecte del contracte l'operació funcional de la càrrega útil del satèl·lit, que correspondrà a i2CAT, sense perjudici que el contractista hagi de donar suport a aquesta operació mitjançant la pujada de seqüències de comandaments proporcionades per i2CAT, la pujada de fitxers, la gestió de les

comunicacions de les càrregues útils amb la plataforma del satèl·lit i la descàrrega de les dades corresponents.

L'oferta que presenti l'empresa licitadora haurà d'abastar la totalitat de les activitats i funcions especificades en el present plec i en el Plec de clàusules administratives particulars i demés documentació contractual, essent totes elles obligatòries per a l'admissió de les propostes.

3. Finalitats i objectius a assolir

Les finalitats i objectius a assolir mitjançant la realització d'aquest contracte són els següents:

a) Assegurar la continuïtat operativa de la plataforma satel·litària 6GStarLab, mitjançant la planificació i execució de totes les activitats de telecomandament i telemetria necessàries per mantenir el satèl·lit operatiu.

b) Garantir la seguretat i integritat del satèl·lit, mitjançant el monitoratge de la telemetria de plataforma, l'avaluació de l'estat de salut dels subsistemes i l'adopció de les mesures operacionals necessàries per reduir riscos durant l'operació en òrbita.

c) Maximitzar la vida útil del satèl·lit i de la seva càrrega útil, assegurant una operació adequada de la plataforma, una gestió prudent dels recursos disponibles i una resposta eficient davant de possibles incidències o anomalies.

d) Donar suport a les operacions de la càrrega útil definides per i2CAT, facilitant les condicions de plataforma necessàries per a la seva execució, incloent la gestió de l'actitud i apuntament del satèl·lit, la pujada de seqüències de comandaments i fitxers proporcionats per i2CAT i la descàrrega de les dades corresponents.

e) Gestionar les anomalies relacionades amb la plataforma satel·litària, actuant com a primer responsable operatiu davant de desviacions respecte del comportament nominal del satèl·lit, i duent a terme les tasques d'investigació, diagnosi, proposta d'actuacions i resolució quan sigui tècnicament possible.

f) Assegurar la transferència segura i íntegra de les dades cap a i2CAT, incloent tant la telemetria de plataforma com les dades generades per les càrregues útils, en les condicions establertes contractualment i sense alterar-ne el contingut.

g) Proporcionar visibilitat operacional a i2CAT, mitjançant l'accés a eines, interfícies o programari de control de missió que permetin consultar la telemetria rebuda i fer el seguiment de l'estat operacional del satèl·lit.

h) Coordinar de manera efectiva l'operació del satèl·lit amb i2CAT, mitjançant la designació d'un responsable d'operacions, la participació en reunions de seguiment, la planificació de finestres de contacte, la comunicació d'activitats previstes i executades, i la gestió conjunta de contingències.

i) Mantenir actualitzada la documentació operacional de la missió, incloent el concepte d'operacions, el calendari de missió, els informes d'operació, els procediments aplicats, les telecomandes executades, les actualitzacions de programari i les anomalies detectades.

j) Garantir la disponibilitat dels mitjans tècnics i humans necessaris per a la prestació del servei, incloent personal amb experiència en operacions de petits satèl·lits, accés a estacions de terra, programari de control, infraestructura de comunicacions i sistemes de gestió de dades.

k) Preservar la confidencialitat, seguretat i traçabilitat de les dades de la missió, aplicant mesures adequades de ciberseguretat i respectant la titularitat d'i2CAT sobre les dades generades pel satèl·lit.

En conjunt, el contractista haurà de garantir que i2CAT disposi d'un servei especialitzat que permeti operar la plataforma del satèl·lit 6GStarLab amb garanties tècniques, de seguretat, coordinació i continuïtat, facilitant així el compliment dels objectius de la missió i l'explotació efectiva de la càrrega útil.

D'altra banda, i2CAT serà responsable de l'operació de la càrrega útil i generarà totes les seqüències de comandaments necessàries per a les operacions de la càrrega útil. Aquestes seqüències es lliuraran a l'empresa contractista de serveis seleccionat, en un format de fitxer acordat mútuament, abans del moment requerit per a la pujada de dades.

4. Requeriments tècnics generals obligatoris de la prestació i o rendiment o exigències funcionals de la prestació

L'empresa contractista disposarà dels suficients mitjans tècnics, materials i personals per a desenvolupar les tasques objecte d'aquest contracte. La prestació regulada en el present plec haurà d'ajustar-se, almenys, als següents requisits tècnics, sens perjudici dels paràmetres a valorar mitjançant els criteris d'adjudicació establerts al quadre de característiques del Plec de clàusules administratives particulars:

ABAST DELS SERVEIS

L'empresa contractista serà l'únic responsable de l'operació del satèl·lit i haurà de proveir tots els elements materials i recursos necessaris per:

- a. El contractista durà a terme tot el telecomandament i control (TT&C) de la plataforma del satèl·lit, incloent-hi la planificació de passades, l'enviament de comandes a la plataforma i la descàrrega de la telemetria del satèl·lit.
- b. El contractista haurà de disposar d'un accés a un segment terrestre compost per estacions terrestres que li permetin telecomandar el satèl·lit. El contractista haurà de proporcionar a la Fundació i2CAT un llistat amb les estacions terrestres que conformen aquest segment terrestre.

- c. El contractista haurà de disposar de les llicències o autoritzacions pertinents de radiofreqüència necessàries per a l'ús del "transceiver S-band" del satèl·lit i de les corresponents estacions terrestres.
- d. El contractista monitorarà tota la telemetria del satèl·lit per garantir-ne la salut, seguretat i integritat operativa.
- e. Per a la descàrrega de dades —satèl·lit a estació terrestre—, les estacions terrestres hauran de ser compatibles amb el "transceiver S-band" del satèl·lit 6G-StarLab, amb banda de freqüències de 2200 MHz a 2290 MHz i amb una amplada de banda configurable entre 600 KHz i 6 MHz i serà compatible amb l'estàndard CCSDS.
- f. Per a la pujada de dades —estació terrestre a satèl·lit—, les estacions terrestres hauran de ser compatibles amb el "transceiver S-band" del satèl·lit 6G-StarLab, amb banda de freqüències de 2025 MHz a 2110 MHz i amb una amplada de banda configurable entre 600 KHz i 6 MHz i serà compatible amb l'estàndard CCSDS.
- g. La transferència de dades entre les estacions terrestres i el satèl·lit serà full-duplex, amb una velocitat mínima de 4 Mbps. El volum mínim de dades descarregades per passada des del satèl·lit serà de 80 MB.
- h. El contractista gestionarà l'orientació i l'apuntament del satèl·lit segons requereixi i2CAT per a les operacions de la càrrega útil, subjecte a les restriccions tècniques de la plataforma.
- i. El contractista haurà de poder actualitzar el programari de la plataforma del satèl·lit 6G-StarLab en cas que sigui necessari segons les necessitats del projecte. L'actualització, que serà proporcionada per i2CAT, no haurà de trigar més de dues (2) setmanes a realitzar-se.
- j. El contractista haurà de notificar a la Fundació i2CAT qualsevol anomalia detectada durant l'execució del servei abans que es compleixi un dia laborable des de la seva detecció.
- k. El contractista actuarà com a primer intervinent davant de totes les anomalies del satèl·lit. El contractista de serveis seleccionat investigarà, diagnosticarà i (quan sigui possible) resoldrà qualsevol anomalia relacionada amb la plataforma del satèl·lit, i proporcionarà a i2CAT totes les conclusions.
- l. El contractista haurà d'implementar un pla de contingència davant de fallades o anomalies que puguin ocórrer durant la realització del servei d'operacions del satèl·lit. El pla de contingència haurà d'incloure, com a mínim, els punts següents:

- Descripció de l'anomalia
- Impacte en el desenvolupament del servei
- Accions a realitzar per a l'avaluació de l'anomalia
- Accions a realitzar per a la mitigació de l'anomalia
- Descripció de la solució proposada
- Conclusions finals

El pla de contingència és un document que es crearà per a cada anomalia i que s'actualitzarà al llarg del seguiment d'aquesta.

- m. El contractista haurà de respectar el procediment següent quan es notifiqui una anomalia:
- Reunió d'emergència en què es presenti el pla de contingència per a aquesta anomalia
 - Reunions diàries en què es presenti l'estat de l'anomalia i les accions previstes
 - Reunió final per presentar-ne les conclusions
- n. El contractista haurà de solucionar les anomalies en un màxim de quinze (15) dies hàbils. Aquesta condició podrà ser revisable en funció de les particularitats de l'anomalia, un cop notificada.
- o. En cas que l'anomalia sigui irresoluble i impedeixi la continuïtat de la prestació, el responsable del contracte emetrà un informe tècnic que podrà ser causa d'inici de l'expedient de resolució del contracte, d'acord amb les causes previstes al Plec de clàusules administratives particulars i a la normativa vigent.
- p. El contractista proporcionarà a i2CAT accés al programari de control del satèl·lit i disposarà d'accés a tota la telemetria rebuda de la plataforma i de les càrregues útils.
- q. El contractista rebrà les seqüències de comandes de les càrregues útils d'i2CAT i les pujarà al satèl·lit com a part de la càrrega de comandes programada, sense modificacions, llevat que el contractista de serveis seleccionat consideri que aquestes comandes suposen una amenaça immediata per a la seguretat del satèl·lit. El contractista no pujarà ni executarà cap comanda a la càrrega útil que no hagi estat proporcionada prèviament per i2CAT, llevat que aquestes comandes siguin estrictament necessàries per garantir el correcte funcionament del satèl·lit, d'acord amb les bones pràctiques d'operacions espacials.
- r. El contractista gestionarà l'enllaç descendent de totes les dades del satèl·lit, incloent-hi la telemetria de la plataforma i les dades de la càrrega

útil, i garantirà que la telemetria de la plataforma i les dades de la càrrega útil sense processar es transfereixin de manera segura a i2CAT.

- s. El contractista crearà i mantindrà un document que contingui el concepte d'operacions (CONOPS) i el calendari de missió fins a la finalització del contracte de servei.
- t. El contractista haurà de disposar de tots els mitjans tècnics necessaris, incloent el programari, per prestar el servei d'operacions de la plataforma.

Nota: El contractista és responsable de totes les anomalies que afectin a la plataforma del satèl·lit, mentre que i2CAT és responsable de totes les anomalies de les càrregues útils.

5. Formes de seguiment i control de l'execució de les condicions

L'òrgan de contractació designarà una persona que assumirà el control i la coordinació de l'execució contractual amb l'empresa contractista a fi de tractar directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec.

L'empresa contractista ha de designar una persona responsable a qui encarregar la gestió de l'execució del contracte i que haurà de garantir la qualitat de la prestació objecte d'aquest plec, tractant directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec amb la persona interlocutora designada per l'òrgan de contractació.

Les persones referides anteriorment es reuniran amb una periodicitat mínima d'una setmana per tal de supervisar, controlar i tractar qualsevol aspecte vinculat amb el desenvolupament del contracte, a fi d'assegurar que el mateix s'està executant conforme l'establert en el present plec.

- a) Cada part designarà un Responsable d'operacions principal, que serà el punt únic de contacte per a totes les qüestions operatives del dia a dia.
- b) Reunions d'operacions: Els Responsables d'operacions de les Parts celebraran una reunió setmanal de coordinació per evitar conflictes entre activitats, programar les pujades i baixades de telecomandes/dades, revisar el rendiment del satèl·lit, planificar actualitzacions de programari, planificar l'activació de la càrrega útil i preparar les activitats de la setmana següent.
- c) Operacions setmanals: Amb periodicitat setmanal, el contractista lliurarà una llista de possibles finestres de contacte amb les estacions terrestres, els UE i altres elements d'interès, segons els indiqui i2CAT. El contractista seleccionat actualitzarà aquesta llista diàriament i proporcionarà els paràmetres orbitals corresponents del satèl·lit.

d) Operacions diàries de la càrrega útil: i2CAT lliurarà un pla operacional per a la Càrrega Útil corresponent al dia següent, basat en les finestres de contacte proporcionades. El pla operacional es basarà en les discussions i els acords assolits durant les Reunions d'Operacions descrites anteriorment, si bé i2CAT es reserva el dret d'introduir-hi canvis si ho considera necessari per circumstàncies operatives.

e) Informe diari d'operacions: El contractista lliurarà diàriament un Informe d'Operacions, que inclourà, com a mínim, la llista d'activitats planificades, les tasques realitzades, les telecomandes enviades, els procediments aplicats, les actualitzacions de programari i les anomalies detectades.

Barcelona, a data de la darrera signatura digital

l'Òrgan de contractació

Sr. Sergi Figuerola Fernández

Director

Sr. Joan Manel Martín Almansa

Director executiu