

CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA - CTTC

PLEC DE CLÀUSULES TÈCNIQUES DEL SUBMINISTRAMENT D'UN ENTORN CONTROLAT D'EMULACIÓ INDOOR DE COMUNICACIONS SENSE FILS PER AL CTTC

NÚM. EXPEDIENT: CTTC-2024-81

1. Context

La FUNDACIÓ CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA (d'ara endavant CTTC o la Fundació) és una Fundació del sector públic de la Generalitat de Catalunya, subjecta a la legislació sobre fundacions de la Generalitat de Catalunya, amb personalitat jurídica pròpia i durada il·limitada. Figura inscrita al Registre de Fundacions de la Generalitat de Catalunya amb el número 1613. Impulsada des del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI) de la Generalitat de Catalunya, es va constituir el dia 28 de juny de 2001 i té per objecte contribuir a impulsar la promoció i el desenvolupament de la recerca d'alt nivell a les diferents branques de les tecnologies de les telecomunicacions i la geomàtica, potenciant grups de recerca d'excel·lència en ciència i enginyeria relacionades amb aquests àmbits; la producció, promoció i divulgació del coneixement i la formació de personal tècnic i científic en tecnologies de telecomunicacions i la geomàtica; l'establiment de col·laboracions científiques i acadèmiques amb les universitats i els grans centres de recerca nacionals i internacionals especialitzats en tecnologia de telecomunicacions i geomàtica; l'establiment de col·laboracions, en la forma que legalment escaigui, amb les administracions públiques i amb el sector privat en les matèries pròpies de la seva activitat; facilitar el contacte entre la investigació bàsica i aplicada, actuant, quan correspongui, com a centre de transferència de tecnologia; l'organització de trobades científiques nacionals i internacionals; contribuir, mitjançant el perfeccionament tecnològic i la innovació, a la millora de la competitivitat de les empreses; així com qualsevol altra finalitat relacionada.

2. Objecte del contracte

L'objecte del present plec de condicions tècniques és l'establiment de les condicions tècniques que regiran en l'adjudicació, per part del CTTC, del contracte de subministrament d'un entorn d'emulació indoor de comunicacions sense fils per a habilitar l'experimentació amb condicions de propagació controlades.

Necessitats que es pretenen cobrir amb aquest contracte

Per a desenvolupar la seva activitat el CTTC necessita d'un entorn controlat d'emulació indoor de comunicacions sense fils. Amb l'adquisició d'aquest equip es pretén dur a terme proves de concepte

altament configurables, on un o múltiples elements i/o condicions de l'experiment es puguin ajustar de manera convenient d'acord als paràmetres a estudiar.

3. Descripció del subministrament

Els productes objecte del subministrament es relacionen a l'annex 1. Cada article està descrit dins del corresponent lot i amb una denominació concreta, els quals el proveïdor haurà de fer constar a l'albarà emès a l'hora de fer el lliurament dels articles.

Tot el material subministrat haurà de ser de nova adquisició.

El temps d'entrega dels equipaments, haurà de ser igual o inferior a 20 setmanes des de la data de la comanda del subministrament.

Es podrà sol·licitar a l'adjudicatari l'emissió de diferents factures per cadascun o varis dels materials de cada un dels lots objecte del present subministrament.

El material o subministrament objecte del present contracte, s'haurà de lliurar a la següent adreça:

Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC),

Av. Carl Friedrich Gauss 7-11, Edifici B-6

08860 Barcelona

L'adjudicatari es farà càrrec de les despeses d'enviament o de qualsevol despesa relacionada amb la mateixa.

4. Requeriments tècnics

4.1 Requeriments tècnics del material

Els materials a subministrar han de complir els requisits tècnics previstos a l'annex 1 d'aquest Plec de Prescripcions Tècniques.

Tot i que les descripcions tècniques d'alguns materials d'aquest expedient puguin incloure referències específiques de productes, es podran presentar ofertes amb referències equivalents, sempre i quan tinguin la mateixa funcionalitat i compleixin les descripcions tècniques indicades en el present plec.

Si al llarg de la vigència del contracte, el material adjudicat sofrís evolució tecnològica, millores, variació o substitució en els seus components, aquests seran subministrats en les mateixes condicions econòmiques del contracte.

Els adjudicataris estan obligats a presentar, de manera continuada i fins a la finalització del contracte, l'assessorament tècnic i assistencial necessari per a la utilització dels productes subministrats.

L'inici del subministrament haurà d'efectuar-se un cop formalitzat el contracte en el termini estipulat en el PCAP.

Els adjudicataris quedaran implicats tècnica i econòmicament en la seva execució i per tant, han d'assegurar el funcionament òptim del sistema tant des del punt de vista tècnic com econòmic. En cas que no ho facin s'aplicaran les corresponents penalitats previstes al PCAP. No s'inclouen penalitats extres que les previstes en el PCAP.

5. Garantia de l'equipament

Tots els equipaments hauran de disposar d'una garantia mínima de 12 mesos en el lloc on es trobi situat l'equipament, i haurà d'incloure tots els costos relacionats amb la reparació: personal, desplaçament, components i qualsevol altra despesa no prevista.

6. Termini d'entrega

L'empresa adjudicatària haurà de lliurar els equips objecte del present contracte en un termini no superior a 20 setmanes des de la data de la comanda que generarà el CTTC després de la formalització del contracte.

7. Lliurament del subministrament

El lliurament inclou el transport, subministrament, ubicació dels béns objecte del contracte, així com el seu muntatge i instal·lació.

La descàrrega i la ubicació dels béns s'ha de fer per mitjans propis de l'empresa que resulti adjudicatària.

L'equipament que constitueix l'objecte del present plec se subministrarà amb tots aquells dispositius i/o elements necessaris per a la seva instal·lació completa, posada en marxa i funcionament correcte.

La instal·lació s'efectuarà sota la supervisió d'un tècnic responsable del servei i ha d'incloure tots els passos necessaris fins que l'equip quedi situat a la ubicació definitiva i completament funcional.

Un cop finalitzada la instal·lació i posada en marxa, l'adjudicatari lliurarà un informe on constin els resultats de la prova de posada en marxa, per a la seva acceptació per part de la persona responsable del contracte del CTTC.

En aquest moment el CTTC emetrà la corresponent acta de recepció provisional, dins del mes següent al lliurament o en el termini que es determini al plec de clàusules administratives particulars per raó de les seues característiques, conforme l'equip ha quedat instal·lat satisfactòriament i s'ha iniciat el període de garantia que s'acabi establint en el contracte tot allò en virtut de l'art. 210 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP), i en relació al compliment dels contractes i recepció del subministrament.

Per a l'emissió de l'acta de recepció definitiva serà aplicable el que regula el PCAP a la CLÀUSULA 22.- RECEPCIÓ, LIQUIDACIÓ I TERME DE GARANTIA.

L'empresa adjudicatària lliurarà també els manuals d'instal·lació, utilització i manteniment tècnic de l'equipament, així com del programari i aplicacions (en castellà i/o en anglès, en format electrònic i en paper). A més, es compromet a subministrar les actualitzacions corresponents de la documentació durant tota la vida de l'equip, sense que es pugui aplicar cap càrrec per aquest concepte.

S'haurà d'especificar el termini de lliurament que no haurà de superar el termini marcat a punt 6 d'aquest plec.

Castelldefels, 17 d'octubre de 2024

Miquel Payaró
Services as networkS (SaS)

ANNEX 1

Xarxa de comunicacions sense fil de cinquena generació

Característiques tècniques

A continuació es presenta l'arquitectura de xarxa per donar cobertura a les necessitats de CTTC.

- 2 estacions base outdoor amb 5 ràdios distribuïdes als dos edificis del CTTC (2 estacions base al primer edifici i 3 estacions base al segon edifici)
 - 2 ràdios n40
 - 2 ràdios n78
 - 1 ràdio n258
- 1 sistema indoor amb almenys 2 ràdios
 - 1 ràdio n40
 - 1 ràdio n258
- El subministrament de tot l'equipament ràdio (RAN) a les diferents bandes sol·licitades haurà de ser d'un sol fabricant
- 80 targetes SIM per fer proves a la xarxa. Aquestes SIM hauran d'estar donades d'alta al Core.
- 2 xarxes separades amb 2 cores independents, però que es puguin interconnectar entre si per poder realitzar proves de Roaming i Handovers
- Cada instància de Core estarà desplegada en un servidor independent i connectada a les bandes base de les ràdios i la xarxa interna de CTTC mitjançant un switch/router independent.

Funcionalitats addicionals del core:

- Els Cores hauran de funcionar íntegrament a les instal·lacions de CTTC, sense necessitat de connectivitat exterior, a excepció de la seva supervisió. L'absència de connectivitat exterior no haurà de condicionar en absolut l'operativa dels mateixos
- Suport ràdio de múltiples proveïdors
- Arquitectura flexible capaç de connectar plataformes de tercers parts, com ara orquestradors, o similars.

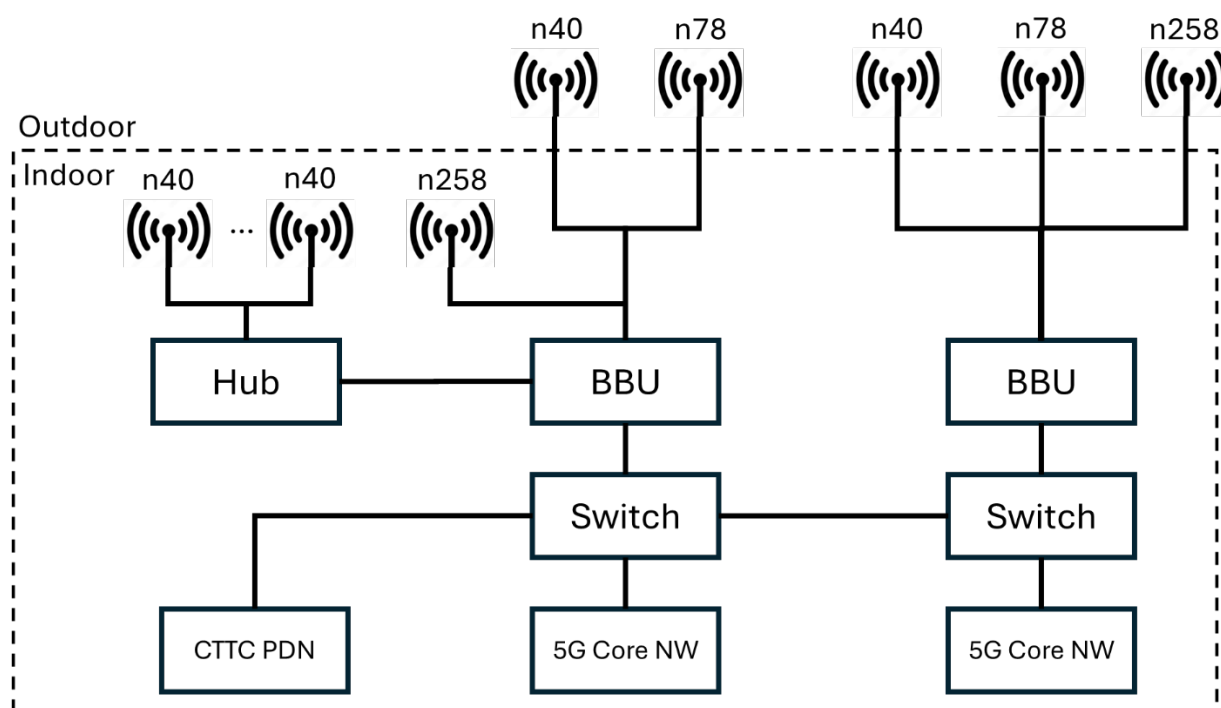


Figura 1. Esquema de la xarxa de comunicacions de cinquena generació del CTTC

A més, aquesta solució ha d'incloure:

- Subministrament dels equips constitutius de la xarxa i tots els components necessaris per a la seva instal·lació i posada en marxa.
- Tots els elements necessaris per a la instal·lació de la connexió entre elements, i posada en funcionament.
- L'obra, instal·lació, desplegament i infraestructura necessària.
- Les despeses de transport que es produeixin, així com totes les despeses de tramitació, permisos, duanes, impostos i tributs que poguessin gravar el subministrament.
- Treballs d'instal·lació, posada en marxa de l'equip, i verificació de correcte funcionament.
- Serveis de formació

Motivat pel que exigeix l'article 17 (gestió de seguretat per les administracions públiques) del Reial decret llei 7/2022, de 29 de març, sobre requisits per garantir la seguretat de les xarxes i serveis de comunicacions electròniques de cinquena generació, s'estableix la condició especial d'execució següent:

si un cop executat el projecte, el subministrador 5G seleccionat pel beneficiari és declarat de risc alt, el beneficiari haurà de procedir a la substitució de l' equipament de l' esmentat subministrador pel d' un altre que no es trobi en aquesta situació, realitzant al seu cost el canvi de l' equipament que ja pogués trobar-se instal·lat. Aquesta substitució s' haurà de fer en un termini màxim de 24 mesos, i sempre en un termini inferior al que estigui fixat per la legislació vigent en el seu moment. I tal com indica, el Reial decret llei 443/2024, de 30 d'abril, pel qual s'aprova l'Esquema Nacional de Seguretat de xarxes i serveis 5G, en el qual es detalla tots els aspectes relatius a possibles subministradors de risc i en concret a la pàgina 49774, on es diu: Article 26. Gestió de seguretat per les Administracions públiques: "En particular, les administracions públiques que vulguin dur a terme la instal·lació, desplegament i explotació de xarxes 5G, ja siguin públiques o privades, o la prestació de serveis 5G, disponibles al públic o en auto-prestació, no podran, per raons de seguretat nacional, utilitzar equips, productes i serveis proporcionats per subministradors d'alt risc o risc mitjà."

Característiques principals dels equips:

Especificacions de les ràdios outdoor:

Especificacions	Valors
Bandes de freqüència	3GPP banda 40, 78 i 258
TX/RX	4TX/4RX per a banda 40 i 78 2TX/2RX per a banda 258
Ample de banda	Almenys 20 MHz en banda 40 Almenys 40 MHz en banda 78 Almenys 100 MHz en banda 258
Tecnologia	5G
Classe de protecció d' entrada	IP65

Especificacions de les ràdios indoor:

Especificacions	Valors
Bandes de freqüència	3GPP banda 40 i 258
TX/RX	4TX/4RX per a banda 40 2TX/2RX per a banda 258

Ample de banda	Almenys 20 MHz Almenys 100 MHz en banda 258
Tecnologia	5G
Classe de protecció d' entrada	IP64
Opcions d'instal·lació	Sostre

Requisits del proveïdor de l'equipament ràdio (estació base):

Especificacions	Valors
Tipus d' equipament disponible	Pico-Ràdio, Micro-Ràdio, Macro-Ràdio
Paritatat macro	Funcionalitat banda base per a totes les ràdios (indoor i outdoor)
Característiques d' equipament de banda base	Opció de separar físicament capacitats de control i de transport
Serveis	Disponibilitat de serveis locals per a atenció personalitzada

Requisits de la solució de Core:

Especificacions	Valors
Tecnologies compatibles	Almenys 3GPP versió 16, 4G LTE i 5G (5G SA)
Capacitat	Fins a 100 estacions base i 10.000 usuaris
Rendiment total	Fins a 25 Gbps
Administració	Centralitzat localment
Funcionalitats disponibles	NEF (funció d'exposició a la xarxa) Exposició API Roaming
Model de llicència	Perpètua

Especificacions del switch de cada Core. S' indiquen a continuació els requisits mínims que seran suficients per al correcte funcionament del servei:

Especificacions	Valors
Ports	48 x 1 Gbps, 4 x 10 Gbps

Amigable amb el centre de dades	Fonts d' alimentació intercanviables en calent
Capacitat de commutació	176 Gbps
Rang de temperatura de funcionament	0 - 45 graus

Requisits del terminal de test:

Especificacions	Valors
Bandes de freqüència	3GPP bandes 40 i 78 i 258
Tecnologia	5G

Ubicacions per a la instal·lació dels equips:

A continuació, es detallen les localitzacions on s'instal·laran les antenes exteriors, en els dos edificis del CTTC:



Figura 2. Localització de les antenes exteriors



Figura 3. Coberta dels dos edificis, B4 i B6

Les antenes interiors s'instal·laran a les zones que el CTTC posarà a disposició.

Alimentació dels equips:

El CTTC proporcionarà un bastidor Standard per a aquests equips en un espai amb temperatura controlada, així com el subministrament elèctric AC general a 220V.

Per als equips ràdio ubicats fora de la sala de comunicacions, el CTTC proveirà el subministrament elèctric AC general a 220V per als equips de la solució des del quadre elèctric més proper a la seva ubicació. L'empresa adjudicatària haurà de connectar els equips amb aquests quadres elèctrics. Es disposa d'un quadre d'alimentació en ambdós terrats per a la instal·lació dels equips exteriors.

Instal·lació de fibra òptica i condicions d'ús de les canalitzacions:

La connexió entre equips es realitzarà mitjançant la corresponent fibra òptica, emprant per a això, sempre que sigui tècnicament possible, les canalitzacions existents en els edificis del CTTC.

EL CTTC compta amb canalitzacions verticals dins dels seus edificis, així com falsos sostres i sòls tècnics en les sales de comunicacions.

El licitador haurà de tenir en compte les següents premisses a l'hora d'instal·lar la fibra:

La instal·lació de les esteses de fibra òptica tractarà en tot moment de minimitzar l'impacte en la resta de les infraestructures i camins de la zona d'actuació.

S' hauran de mantenir nets els habitacles d' accés a les esteses, de manera que s' haurà d' evitar l' acumulació de runa o residus d' instal·lació.

Si algun dels extrems estigués segellat amb taps d' obturació, al final dels treballs s' haurà de recuperar l' estat en què es trobava inicialment.

S' evitarà qualsevol pràctica en el maneig dels tubs que pugui provocar en conseqüència la disminució de la secció útil dels conductes.

Tota la instal·lació ha de quedar etiquetada i retolada de tal manera que es pugui identificar inequívocament en qualsevol dels seus trams, i com a norma general, s'etiquetarà en cada punt d'accés o zona visible amb un identificatiu del projecte i de l'empresa instal·ladora. Les etiquetes han de ser resistents a la corrosió i el pas del temps, segellant-les o plasmant-les.

Si després de la instal·lació fossin detectats danys clarament encoratjadores a una manipulació o execució deficient, serà responsabilitat de l'empresa instal·ladora realitzar la reparació de danys.

Interconnexió entre edificis:

Per a la correcta instal·lació dels equips de la xarxa 5G, es necessitarà també una fibra d'interconnexió de 48 fibres entre l'edifici B4 i l'edifici B6 del CTTC, tal com es detalla en l'esquema:



Figura 4. Esquema per a la interconnexió entre els edificis B4 i B6

Es necessitarà un repartidor de fibres en cadascun dels extrems, ubicats a les sales de comunicacions del soterrani d' ambdós edificis.

La distància entre els dos edificis és d' uns 600 metres, havent-hi canalització existent entre ambdues sales de comunicació a través d' unes galeries internes del CTTC.

Pla de desplegament

S' inclouran totes les prestacions associades al desenvolupament de la solució. Addicionalment, s' inclourà qualsevol prestació no descrita en aquest punt que es consideri indispensable per a la correcta posada en servei de la solució.

Fases del projecte:

El projecte es divideix en dues parts.

Primera fase del projecte

Aquesta fase comença el dia de la signatura del projecte i es completa en un termini màxim de 20 setmanes. A continuació, es detallen les fases generals del projecte des de la seva signatura:

Lliurament dels equips: durant la setmana 15

Posada en marxa del sistema: durant la setmana 19

Lliurament de la documentació i formació: Abans de la setmana 20

Segona fase del projecte

Aquesta fase inclou l' operació i el manteniment de la xarxa durant els 3 anys de vigència del contracte. Durant aquest període, l' empresa adjudicatària donarà suport al CTTC per mantenir la xarxa 5G activa i en funcionament, assegurant el seu correcte rendiment i disponibilitat.

Subministrament:

Tot el material proporcionat ha de ser de nova adquisició. El termini de lliurament dels equipaments ha de ser igual o inferior a 15 setmanes a partir de la data de la comanda. El material objecte d' aquest contracte s' ha de lliurar a la direcció següent:

Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC)

Av. Carl Friedrich Gauss 7-11

Edificis B-4 i B-6

08860 Barcelona.

El lliurament inclou el transport, el subministrament, la ubicació dels béns contractats, així com el seu muntatge i instal·lació. La descàrrega i la ubicació dels béns s' han de fer amb mitjans propis de l' empresa adjudicatària, que també es farà càrrec de totes les despeses de tramesa o qualsevol altra despesa relacionada.

L'empresa adjudicatària està obligada a enviar els equips pre-configurats (idealment des del seu laboratori o magatzem) per tal de minimitzar el temps d'instal·lació al CTTC. La instal·lació s'efectuarà sota la supervisió d'un tècnic responsable de l'empresa subministradora i ha d'incloure tots els passos necessaris fins que l'equip estigui situat en la ubicació definitiva i completament funcional.

Instal·lació dels equips i pla de proves:

La instal·lació i proves dels equips, es farà durant les quatre setmanes després de l'arribada de tot el material. L'adjudicatari serà el responsable de sol·licitar tots els permisos al CTTC o a l'entitat pertinent per poder instal·lar tant els equips actius com passius.

Un cop instal·lats els equips, es demanarà un document de certificació de la instal·lació.

Metodologia:

L'adjudicatari designarà un Cap de Projecte que realitzarà les funcions de coordinació de les activitats del projecte i portarà la comunicació amb el CTTC. Es designarà també un Director Tècnic del projecte per supervisar i dirigir tots els aspectes tècnics, assegurant la qualitat i compliment dels requisits.

Ambdós perfils hauran de tenir més de 5 anys d'experiència en el sector i haver treballat anteriorment en projectes similars. S'adjuntaran CVs dels perfils proposats.

Per al seguiment del projecte, el cap de projecte organitzarà reunions de seguiment del projecte amb una periodicitat mínima de 2 setmanes.

Documentació:

Durant l'execució del projecte l'empresa adjudicatària haurà de lliurar la documentació de seguiment, informes i altra documentació necessària per indicar els avenços realitzats, els problemes principals, l'explicació detallada de possibles retards, plans preventius, prediccions de progrés en el següent període, possibles riscos i àrees crítiques.

La documentació de lliurament i acceptació es realitzarà en un format i contingut que definirà el CTTC.

Centre de gestió de xarxa (NOC) i servei 24/7

L'empresa adjudicatària haurà de disposar d'un Centre de Gestió de Xarxa (NOC) amb accés remot al sistema per proporcionar suport tècnic i gestió continuada. Aquest servei ha d'estar disponible les 24 hores del dia, els 7 dies de la setmana (24/7), assegurant així una resposta immediata davant de qualsevol incidència que pugui sorgir.

A més, l'empresa adjudicatària haurà d'habilitar un sistema de tiquets, que permeti als treballadors del CTTC obrir incidències via web, de manera eficient i estructurada. Aquest sistema serà essencial per registrar, seguir i resoldre les incidències de forma ràpida i eficient. A més del sistema de tiquets,

L'empresa adjudicatària haurà de proporcionar un telèfon d'atenció dedicat al CTTC, disponible també les 24 hores del dia, els 7 dies de la setmana. Aquest telèfon permetrà als treballadors del CTTC contactar directament amb el NOC per informar d' incidències urgents o obtenir suport tècnic immediat.

Disponibilitat i SLAs:

L'empresa adjudicatària haurà d'incloure a la proposta els temps de resposta:

- Temps de resposta: els incidents reportats seran atesos en un termini màxim de 30 minuts desde el seu registre

Formació:

L'empresa adjudicatària haurà de realitzar una formació a nivell d'operació de la solució instal·lada al personal del CTTC abans de la setmana 20.

Garantia de l' equipament:

Tots els equipaments hauran de disposar d' una garantia mínima de 12 mesos.

Recanvis i reemplaçaments:

En cas d'avaria d'alguns dels equips proposats, el CTTC podrà sol·licitar un reemplaçament d'aquest equip que l'empresa adjudicatària haurà de retirar i tornar a instal·lar un cop arreglat al mateix lloc on estigui situat l'equipament, sense cap impacte en costos cap al CTTC (haurà d'incloure tots els costos relacionats amb la reparació com el desplaçament, components i qualsevol altra despesa no prevista). El termini màxim de reemplaçament d' equips serà de 70 dies.

Aportacions del CTTC:

- El CTTC proporcionarà un bastidor Standard per a aquests equips en un espai amb temperatura controlada, així com el subministrament elèctric AC general a 220V.
- El CTTC demanarà l' ús d' espectre radioelèctric en mode auto-prestació per posar en funcionament els equips subministrats.

- El CTTC gestionarà i garantirà l' accés dels treballadors de l' empresa adjudicatària sempre que es donin d' alta en el sistema indicat i s' avisi amb antelació.

CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA - CTTC

PLIEGO DE CLÁUSULAS TÉCNICAS DEL SUMINISTRO DE UNA RED DE COMUNICACIONES INALÁMBRICAS DE QUINTA GENERACIÓN PARA EL CTTC

NÚM. EXPEDIENTE: CTTC-2024-81

1. Contexto

La FUNDACIÓN CENTRE TECNOLÒGIC DE TELECOMUNICACIONS DE CATALUNYA (en adelante, CTTC o la Fundación) es una Fundación del sector público de la Generalitat de Cataluña, sujeta a la legislación sobre fundaciones de la Generalitat de Cataluña, con personalidad jurídica propia y duración ilimitada. Está registrada en el Registro de Fundaciones de la Generalitat de Cataluña con el número 1613. Impulsada desde el Departamento de Universidades, Investigación y Sociedad de la Información (DURSI) de la Generalitat de Cataluña, se constituyó el 28 de junio de 2001 y tiene como objetivo contribuir a impulsar la promoción y el desarrollo de la investigación de alto nivel en las diferentes ramas de las tecnologías de las telecomunicaciones y la geomática, potenciando grupos de investigación de excelencia en ciencia e ingeniería relacionadas con estos ámbitos; la producción, promoción y divulgación del conocimiento y la formación de personal técnico y científico en tecnologías de telecomunicaciones y la geomática; el establecimiento de colaboraciones científicas y académicas con las universidades y los grandes centros de investigación nacionales e internacionales especializados en tecnología de telecomunicaciones y geomática; el establecimiento de colaboraciones, en la forma que legalmente corresponda, con las administraciones públicas y con el sector privado en las materias propias de su actividad; facilitar el contacto entre la investigación básica y aplicada, actuando, cuando corresponda, como centro de transferencia de tecnología; la organización de encuentros científicos nacionales e internacionales; contribuir, mediante el perfeccionamiento tecnológico y la innovación, a la mejora de la competitividad de las empresas; así como cualquier otra finalidad relacionada.

2. Objeto del contrato

El objeto del presente pliego de condiciones técnicas es el establecimiento de las condiciones técnicas que regirán en la adjudicación, por parte del CTTC, del contrato de suministro de una red de comunicaciones inalámbricas de quinta generación.

Necesidades que se pretenden cubrir con este contrato

Para desarrollar su actividad, el CTTC necesita desplegar una red de comunicaciones propia de quinta generación (5G) exterior e interior que incluya las radios y el core. El sistema debe ser altamente configurable para permitir la emulación de diferentes escenarios, de manera que los parámetros sean ajustables y se puedan estudiar varios casos de uso o experimentos dentro del entorno de investigación tales y como la movilidad y el roaming entre diferentes redes 5G stand-alone (SA). Se pretende cubrir

las instalaciones del CTTC y sus inmediaciones en el campus con radios exteriores e interiores cada una con su propia banda de frecuencias n40, n78 y n258, y 2 cores únicos y dedicados, instalados en el propio CTTC, para permitir las pruebas de roaming y movilidad entre los mismos y las diferentes radios.

3. Descripción del suministro

Los productos objeto del suministro se detallan en el anexo 1. Cada artículo está descrito dentro del correspondiente lote y con una denominación específica, la cual el proveedor deberá hacer constar en el albarán emitido al realizar la entrega de los artículos.

Todo el material suministrado deberá ser de nueva adquisición.

El plazo de entrega de los equipos deberá ser igual o inferior a 20 semanas desde la fecha de la comanda de suministro.

Se podrá solicitar al adjudicatario la emisión de diferentes facturas para cada uno o varios de los materiales de cada uno de los lotes objeto del presente suministro.

El material o suministro objeto del presente contrato deberá entregarse en la siguiente dirección:

Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC),

Av. Carl Friedrich Gauss 7-11, Edifici B-6

08860 Barcelona

El adjudicatario se hará cargo de los gastos de envío o de cualquier gasto relacionado con la misma.

4. Requisitos técnicos

4.1 Requisitos técnicos del material

Los materiales a suministrar deben cumplir con los requisitos técnicos previstos en el anexo 1 de este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Aunque las descripciones técnicas de algunos materiales de este expediente puedan incluir referencias específicas de productos, se podrán presentar ofertas con referencias equivalentes, siempre y cuando tengan la misma funcionalidad y cumplan con las descripciones técnicas indicadas en el presente pliego.

Si a lo largo de la vigencia del contrato, el material adjudicado experimenta evolución tecnológica, mejoras, variación o sustitución en sus componentes, estos se suministrarán en las mismas condiciones económicas del contrato.

Los adjudicatarios están obligados a presentar, de manera continua y hasta la finalización del contrato, el asesoramiento técnico y asistencial necesario para la utilización de los productos suministrados.

El inicio del suministro deberá efectuarse una vez formalizado el contrato en el plazo estipulado en el PCAP.

Los adjudicatarios quedarán implicados técnica y económicamente en su ejecución y, por lo tanto, deben asegurar el funcionamiento óptimo del sistema tanto desde el punto de vista técnico como económico. En caso de no hacerlo, se aplicarán las correspondientes penalizaciones previstas en el PCAP. No se incluyen penalizaciones extras que las previstas en el PCAP.

5. Garantía del equipo

Todos los equipos deberán contar con una garantía mínima de 12 meses en el lugar donde esté situado el equipo, y deberá incluir todos los costes relacionados con la reparación: personal, desplazamiento, componentes y cualquier otro gasto no previsto.

6. Plazo de entrega

La empresa adjudicataria deberá entregar los equipos objeto del presente contrato en un plazo no superior a 20 semanas desde la fecha de la orden de compra que generará el CTTC después de la formalización del contrato.

7. Entrega del suministro

La entrega incluye el transporte, suministro, ubicación de los bienes objeto del contrato, así como su montaje e instalación.

La descarga y ubicación de los bienes deben realizarse mediante los medios propios de la empresa que resulte adjudicataria.

El equipamiento que constituye el objeto del presente pliego se suministrará con todos aquellos dispositivos y/o elementos necesarios para su instalación completa, puesta en marcha y correcto funcionamiento.

La instalación se llevará a cabo bajo la supervisión de un técnico responsable del servicio e incluirá todos los pasos necesarios hasta que el equipo quede situado en la ubicación definitiva y completamente funcional.

Una vez finalizada la instalación y puesta en marcha, el adjudicatario entregará un informe con los resultados de la prueba de puesta en marcha, para su aceptación por parte de la persona responsable del contrato del CTTC. En este momento, el CTTC emitirá la correspondiente acta de recepción provisional, dentro del mes siguiente al suministro o en el plazo que se determine en el pliego de cláusulas administrativas particulares por razón de sus características, confirmando que el equipo ha quedado instalado satisfactoriamente y ha comenzado el período de garantía que se establezca en el contrato, todo ello en virtud del art. 210 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público (LCSP), y en relación al cumplimiento de los contratos y recepción del suministro.

La empresa adjudicataria también entregará los manuales de instalación, utilización y mantenimiento técnico del equipamiento, así como del software y aplicaciones (en español y/o en inglés, en formato electrónico y en papel). Además, se compromete a suministrar las correspondientes actualizaciones de la documentación durante toda la vida del equipo, sin que se pueda aplicar ningún cargo por este concepto.

Se deberá especificar el plazo de entrega, que no deberá superar el plazo establecido en el punto 6 de este pliego.

ANEXO 1

Red de comunicaciones inalámbricas de quinta generación

Características técnicas

A continuación se presenta la arquitectura de red para dar cobertura a las necesidades de CTTC.

- 2 estaciones base outdoor con 5 radios distribuidas en los dos edificios del CTTC (2 estaciones base en el primer edificio y 3 estaciones base en el segundo edificio)
 - o 2 radios n40
 - o 2 radios n78
 - o 1 radio n258
- 1 sistema indoor con al menos 2 radios
 - o 1 radio n40
 - o 1 radio n258
- El suministro de todo el equipamiento radio (RAN) en las diferentes bandas solicitadas deberá ser de un solo fabricante
- 80 tarjetas SIM para hacer pruebas en la red. Estas SIM deberán estar dadas de alta en el Core.
- 2 redes separadas con 2 cores independientes, pero que se puedan interconectar entre sí para poder realizar pruebas de Roaming y Handovers
- Cada instancia de Core estará desplegada en un servidor independiente y conectada a las bandas base de las radios y la red interna de CTTC mediante un switch/router independiente.

Funcionalidades adicionales del core:

- o Los Cores tendrán que funcionar íntegramente en las instalaciones de CTTC, sin necesidad de conectividad exterior, a excepción de su supervisión. La ausencia de conectividad exterior no deberá condicionar en absoluto la operativa de los mismos
- o Soporte radio de múltiples proveedores
- o Arquitectura flexible capaz de conectar plataformas de terceras partes, tales como orquestadores, o similares.

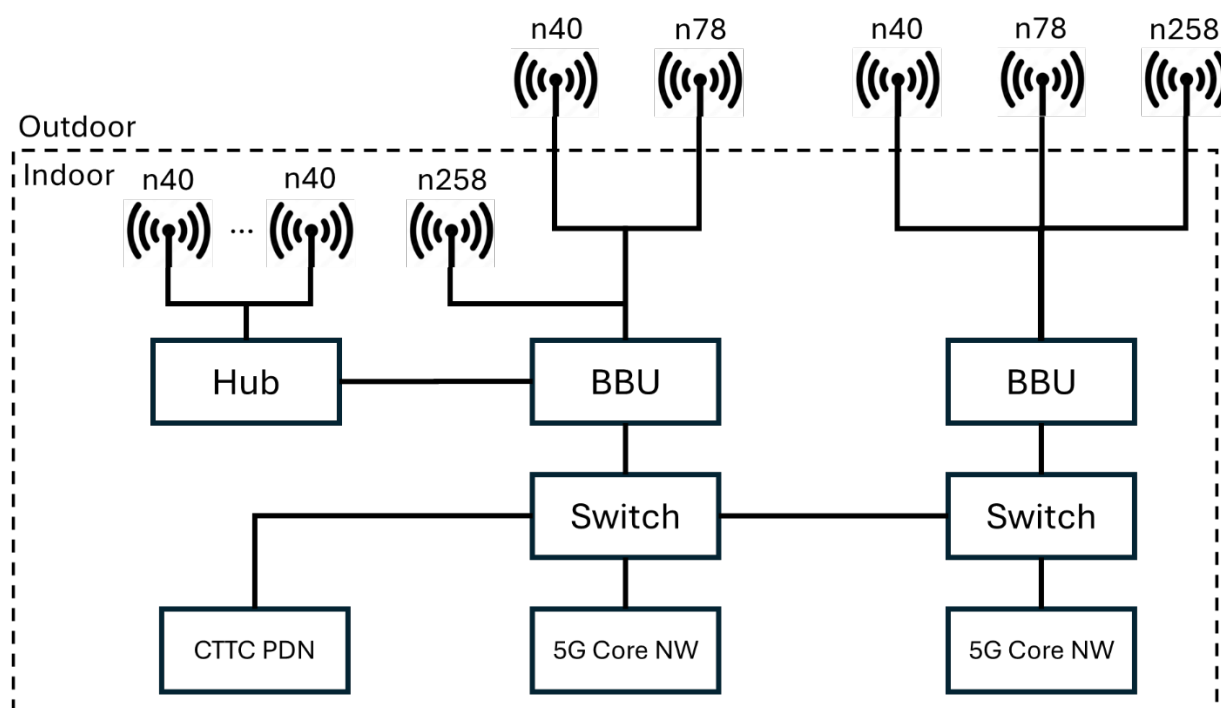


Figura 2. Esquema de la red de comunicaciones de quinta generación del CTTC

Además, esta solución debe incluir:

- Suministro de los equipos constitutivos de la red y todos los componentes necesarios para su instalación y puesta en marcha.
- Todos los elementos necesarios para la instalación de la conexión entre elementos, y puesta en funcionamiento.
- La obra, instalación, despliegue e infraestructura necesaria.
- Los gastos de transporte que se produzcan, así como todos los gastos de tramitación, permisos, aduanas, impuestos y tributos que pudieran gravar el suministro.
- Trabajos de instalación, puesta en marcha del equipo, y verificación de correcto funcionamiento.
- Los servicios de formación

Motivado por lo que exige el art. 17 (gestión de seguridad por las administraciones públicas) del Real Decreto-ley 7/2022, de 29 de marzo, sobre requisitos para garantizar la seguridad de las redes y servicios de comunicaciones electrónicas de quinta generación, se establece la condición especial de

ejecución siguiente: si una vez ejecutado el proyecto, el suministrador 5G seleccionado por el beneficiario es declarado de riesgo alto, el beneficiario deberá proceder a la sustitución del equipamiento de dicho suministrador por el de otro que no se encuentre en esta situación, realizando a su coste el cambio del equipamiento que ya pudiera encontrarse instalado. Esta sustitución deberá hacerse en un plazo máximo de 24 meses, y siempre en un plazo inferior al que esté fijado por la legislación vigente en su momento. Y tal y como indica, el Real Decreto-ley 443/2024, de 30 de abril, por el que se aprueba el Esquema Nacional de Seguridad de redes y servicios 5G, en el que se detalla todos los aspectos relativos a posibles suministradores de riesgo y en concreto en la página 49774, donde se dice: Artículo 26. Gestión de seguridad por las Administraciones públicas: “En particular, las administraciones públicas que quieran llevar a cabo la instalación, despliegue y explotación de redes 5G, ya sean públicas o privadas, o la prestación de servicios 5G, disponibles al público o en auto-prestación, no podrán, por razones de seguridad nacional, utilizar equipos, productos y servicios proporcionados por suministradores de alto riesgo o riesgo medio.”

Características principales de los equipos:

Especificaciones de las radios outdoor:

Especificaciones	Valores
Bandas de frecuencia	3GPP banda 40, 78 y 258
TX/RX	4TX/4RX para banda 40 y 78 2TX/2RX para banda 258
Ancho de banda	Al menos 20 MHz en banda 40 Al menos 40 MHz en banda 78 Al menos 100 MHz en banda 258
Tecnología	5G
Clase de protección de entrada	IP65

Especificaciones de las radios indoor:

Especificaciones	Valores
Bandas de frecuencia	3GPP banda 40 y 258
TX/RX	4TX/4RX para banda 40

	2TX/2RX para banda 258
Ancho de banda	Al menos 20 MHz Al menos 100 MHz en banda 258
Tecnología	5G
Clase de protección de entrada	IP64
Opciones de instalación	Techo

Requisitos del proveedor del equipamiento radio (estación base):

Especificaciones	Valores
Tipo de equipamiento disponible	Pico-Radio, Micro-Radio, Macro-Radio
Paridad macro	Funcionalidad banda base para todas las radios (indoor y outdoor)
Características de equipamiento de banda base	Opción de separar físicamente capacidades de control y de transporte
Servicios	Disponibilidad de servicios locales para atención personalizada

Requisitos de la solución de Core:

Especificaciones	Valores
Tecnologías compatibles	Al menos 3GPP versión 16, 4G LTE y 5GC (5G SA)
Capacidad	Hasta 100 estaciones base y 10.000 usuarios
Throughput total	Hasta 25 Gpbs
Administración	Localmente o centralizado
Funcionalidades disponibles	NEF (Network Exposure Function) API exposure Roaming
Modelo de licencia	Perpetua

Especificaciones del switch de cada Core. Se indican a continuación los requisitos mínimos que serán suficientes para el correcto funcionamiento del servicio:

Especificaciones	Valores
Puertos	48 x 1 Gbps, 4 x 10 Gbps
Amigable con el centro de datos	Fuentes de alimentación intercambiables en caliente
Capacidad de conmutación	176 Gbps
Rango de temperatura de funcionamiento	0 - 45 grados

Especificaciones del terminal de test:

Especificaciones	Valores
Bandas de frecuencia	3GPP bandas 40 y 78
Tecnología	5G

Ubicaciones para la instalación de los equipos:

A continuación, se detallan las localizaciones donde se instalarán las antenas exteriores, en los dos edificios del CTTC:



Figura 2. Localización de las antenas exteriores



Figura 3. Cubierta de los dos edificios, B4 y B6

Las antenas interiores se instalarán en las zonas que el CTTC pondrá a disposición.

Alimentación de los equipos:

El CTTC proporcionará un bastidor Standard para estos equipos en un espacio con temperatura controlada, así como el suministro eléctrico AC general a 220V.

Para los equipos radio ubicados fuera de la sala de comunicaciones, el CTTC proveerá el suministro eléctrico AC general a 220V para los equipos de la solución desde el cuadro eléctrico más cercano a su ubicación. La empresa adjudicataria deberá conectar los equipos con dichos cuadros eléctricos. Se dispone de un cuadro de alimentación en ambas azoteas para la instalación de los equipos exteriores.

Instalación de fibra óptica y condiciones de uso de las canalizaciones:

La conexión entre equipos se realizará mediante la correspondiente fibra óptica, empleando para ello, siempre que sea técnicamente posible, las canalizaciones existentes en los edificios del CTTC.

EL CTTC cuenta con canalizaciones verticales dentro de sus edificios, así como falsos techos y suelos técnicos en las sales de comunicaciones.

El licitador deberá tener en cuenta las siguientes premisas a la hora de instalar la fibra:

- La instalación de los tendidos de fibra óptica tratará en todo momento de minimizar el impacto en el resto de las infraestructuras y caminos de la zona de actuación.
- Se deberán mantener limpios los habitáculos de acceso a los tendidos, de forma que habrá de evitarse la acumulación de escombros o residuos de instalación.
- Si alguno de los extremos estuviese sellado con tapones de obturación, al final de los trabajos se deberá recuperar el estado en el que se encontraba inicialmente.
- Se evitará cualquier práctica en el manejo de los tubos que pueda provocar en consecuencia la disminución de la sección útil de los conductos.
- Toda la instalación debe quedar etiquetada y rotulada de tal forma que se pueda identificar inequívocamente en cualquiera de sus tramos, y como norma general, se etiquetará en cada punto de acceso o zona visible con un identificativo del proyecto y de la empresa instaladora. Las etiquetas deben ser resistentes a la corrosión y el paso del tiempo, sellándolas o plastificándolas.

- Si tras la instalación fuesen detectados daños claramente achacables a una manipulación o ejecución deficiente, será responsabilidad de la empresa instaladora realizar la reparación de daños.

Interconexión entre edificios:

Para la correcta instalación de los equipos de la red 5G, se necesitará también una fibra de interconexión de 48 fibras entre el edificio B4 y el edificio B6 del CTTC, tal y como se detalla en el esquema:



Figura 4. Esquema para la interconexión entre los edificios B4 y B6

Se necesitará un repartidor de fibras en cada uno de los extremos, ubicados en las salas de comunicaciones del sótano de ambos edificios.

La distancia entre los dos edificios es de unos 600 metros, habiendo canalización existente entre ambas salas de comunicación a través de unas galerías internas del CTTC.

Plan de despliegue:

Se incluirán todas las prestaciones asociadas al desarrollo de la solución. Adicionalmente, se incluirá cualquier prestación no descrita en este punto que se considere indispensable para la correcta puesta en servicio de la solución.

Fases del proyecto:

El proyecto se divide en dos partes.

Primera fase del proyecto

Esta fase empieza el día de la firma del proyecto y se completa en un plazo máximo de 20 semanas. A continuación, se detallan las fases generales del proyecto desde su firma:

- Entrega de los equipos: durante la semana 15
- Puesta en marcha del sistema: durante la semana 19
- Entrega de la documentación y formación: Antes de la semana 20

Segunda fase del proyecto

Esta fase incluye la operación y el mantenimiento de la red durante los 3 años de vigencia del contrato. Durante este periodo, la empresa adjudicataria apoyará al CTTC para mantener la red 5G activa y en funcionamiento, asegurando su correcto rendimiento y disponibilidad.

Suministro:

Todo el material proporcionado debe ser de nueva adquisición. El plazo de entrega de los equipamientos debe ser igual o inferior a 15 semanas a partir de la fecha del pedido. El material objeto de este contrato debe entregarse a la siguiente dirección:

Centro Tecnológico de Telecomunicaciones de Cataluña (CTTC)

Av. Carl Friedrich Gauss 7-11

Edificios B-4 y B-6

08860 Barcelona.

La entrega incluye el transporte, el suministro, la ubicación de los bienes contratados, así como su montaje e instalación. La descarga y la ubicación de los bienes deben hacerse con medios propios de la

empresa adjudicataria, que también se hará cargo de todos los gastos de envío o cualquier otro gasto relacionado.

La empresa adjudicataria está obligada a enviar los equipos pre-configurados (idealmente desde su laboratorio o almacén) con el fin de minimizar el tiempo de instalación en el CTTC. La instalación se efectuará bajo la supervisión de un técnico responsable de la empresa suministradora y debe incluir todos los pasos necesarios hasta que el equipo esté situado en la ubicación definitiva y completamente funcional.

Instalación de los equipos y plan de pruebas:

La instalación y pruebas de los equipos, se hará durante las cuatro semanas después de la llegada de todo el material. El adjudicatario será el responsable de solicitar todos los permisos al CTTC o a la entidad pertinente para poder instalar tanto los equipos activos como pasivos.

Una vez instalados los equipos, se pedirá un documento de certificación de la instalación.

Metodología:

El adjudicatario designará un Jefe de Proyecto que realizará las funciones de coordinación de las actividades del proyecto y llevará la comunicación con el CTTC. Se designará también un Director Técnico del proyecto para supervisar y dirigir todos los aspectos técnicos, asegurando la calidad y cumplimiento de los requisitos.

Ambos perfiles deberán tener más de 5 años de experiencia en el sector y haber trabajado anteriormente en proyectos similares. Se adjuntarán CVs de los perfiles propuestos.

Para el seguimiento del proyecto, el jefe de proyecto organizará reuniones de seguimiento del proyecto con una periodicidad mínima de 2 semanas.

Documentación:

Durante la ejecución del proyecto la empresa adjudicataria deberá entregar la documentación de seguimiento, informes y demás documentación necesaria para indicar los avances realizados, los problemas principales, la explicación detallada de posibles retrasos, planes preventivos, predicciones de progreso en el siguiente periodo, posibles riesgos y áreas críticas.

La documentación de entrega y aceptación se realizará en un formato y contenido que definirá el CTTC.

Centro de gestión de red (NOC) y servicio 24/7

La empresa adjudicataria deberá disponer de un Centro de Gestión de Red (NOC) con acceso remoto al sistema para proporcionar apoyo técnico y gestión continuada. Este servicio debe estar disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana (24/7), asegurando así una respuesta inmediata ante cualquier incidencia que pueda surgir.

Además, la empresa adjudicataria deberá habilitar un sistema de tickets, que permita a los trabajadores del CTTC abrir incidencias vía web, de manera eficiente y estructurada. Este sistema será esencial para registrar, seguir y resolver las incidencias de forma rápida y eficiente. Además del sistema de tickets, la empresa adjudicataria deberá proporcionar un teléfono de atención dedicado al CTTC, disponible también las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Este teléfono permitirá a los trabajadores del CTTC contactar directamente con el NOC para informar de incidencias urgentes u obtener soporte técnico inmediato.

Disponibilidad y SLAs

La empresa adjudicatària deberá incluir en su propuesta los tiempos de respuesta:

- Tiempo de Respuesta: Los incidentes reportados serán atendidos en un plazo máximo de 30 minutos desde su registro.

Formación:

La empresa adjudicataria deberá realizar una formación a nivel de operación de la solución instalada al personal del CTTC antes de la semana 20.

Garantía del equipamiento:

Todos los equipamientos deberán disponer de una garantía mínima de 12 meses.

Recambios y reemplazos:

En caso de avería de algunos de los equipos propuestos, el CTTC podrá solicitar un reemplazo de este equipo que la empresa adjudicataria deberá retirar y volver a instalar una vez arreglado en el mismo

lugar donde esté situado el equipamiento, sin ningún impacto en costes hacia el CTTC (deberá incluir todos los costes relacionados con la reparación como el desplazamiento, componentes y cualquier otro gasto no previsto). El plazo máximo de reemplazo de equipos será de 70 días.

Aportaciones del CTTC:

- El CTTC proporcionará un bastidor Standard para estos equipos en un espacio con temperatura controlada, así como el suministro eléctrico AC general a 220V.
- El CTTC pedirá el uso de espectro radioeléctrico en modo auto-prestación para poner en funcionamiento los equipos suministrados.
- El CTTC gestionará y garantizará el acceso de los trabajadores de la empresa adjudicataria siempre que se den de alta en el sistema indicado y se avise con antelación.