



Plec de Prescripcions Tècniques

Separació Funcions Core CPDs de TMB

Expedient: **16032917**

Novembre 2023

**Xarxes i infraestructures de Telecomunicacions
Solucions de Negoci
Àrea de Tecnologia**

Índex de continguts

1. Presentació	3
2. Àmbit de la contractació.....	4
3. Requisits tècnics	5
3.1. Especificacions tècniques del hardware	5
3.2. Especificacions tècniques del software.....	5
3.3. Consideracions tècniques del disseny de xarxa i migració	6
4. Procediment d'instal·lació.....	7
4.1. Instal·lació d'equips	7
4.2. Planificació de la instal·lació	7
4.3. Control de qualitat de la instal·lació	7
4.4. Planificació de les proves amb serveis	7
5. Amidaments	8
5.1. Electrònica de xarxa	8
5.2. Cablejat del CPD	10
6. Serveis a ofertar	11
6.1. Instal·lació.....	11
6.2. Disseny, configuració i migració	11
6.3. Configuració eina de monitorització	11
6.4. Proves.....	11
6.5. Garantia i manteniment.....	11
6.6. Serveis de manteniment correctiu.....	11
6.7. Actualització de versions de software	12
6.8. Help-Desk (assistència telefònica, correu electrònic, videoconferència)	12
6.9. Reporting d'incidències i/o actuacions	13
7. Documentació a entregar	14
7.1. Informes de seguiment	14

1. Presentació

Actualment TMB disposa de dos CPDs ubicats a Sagrera i Triangle. En cadascun d'aquests CPDs es disposa d'un equip Nexus 7004 de Cisco separat en dos VDCs que compleixen dues funcions diferenciades. Un dels VDCs és el nivell 3 de les vlans del CPD (Anomenat Contexte Agregació) i l'altre VDC és el PE MPLS del CPD així com el node de comunicacions principal on hi ha el Firewall que realitza el inter-VRF Routing i el default gateway cap a Internet i altres xarxes de TMB (Anomenat Contexte Core).

El Contexte Core del CPD de Sagrera és el principal de la xarxa i el de Triangle es el secundari.

Amb l'objectiu d'augmentar la resiliència de la xarxa de comunicacions es pretén treure la funció del Contexte de Core de cada un dels Nexus 7004 i traslladar-lo a equipament extern.

2. Àmbit de la contractació

L'objectiu d'aquest plec és la contractació de la instal·lació, configuració, migració i posada en servei d'un nou bloc d'equipament que realitzi la funció que actualment fa el VDC de Core del Nexus 7004 en cadascun dels dos CPDs de TMB.

Per aquesta contractació es demana:

- L'enginyeria de xarxa, el subministrament, la configuració i tota la instal·lació física del nou equipament de xarxa.
- Els equips s'hauran d'integrar amb la xarxa actual per substituir la funció que ara mateix realitza el VDC de Core dels Nexus 7004.
- Integració d'aquests equips amb la xarxa actual. Això inclou la configuració d'equips de xarxa ja existents a TMB que també inclouen els firewalls del fabricant Checkpoint. La integració dels equips ha de tenir en consideració els punts següents:
 - Validació de noves versions dels equips.
 - Actualització de versions de l'equipament existent si es requereix (equipament de xarxa i firewalls).
 - Posada en servei.
 - Proves de funcionament.
- Migració del tràfic cap al nou equipament amb l'enginyeria de xarxa necessària per minimitzar el tall de servei. Podrà ser requerit que les intervencions es realitzin en horari nocturn.
- Documentació d'acord amb els requeriments de TMB.
- Garantia per resolució d'incidències amb un temps de resposta de 24x7x4, a partir de la posada en producció amb l'empresa adjudicatària. S'haurà d'incloure el suport del fabricant per 5 anys.
- Queda inclòs en l'abast del projecte:
 - Els transceiver dels firewalls i de l'electrònica de xarxa on s'hauran de connectar així com tots els tirantets necessaris.
 - La configuració necessària en el firewalls Checkpoint.

3. Requisits tècnics

3.1. Especificacions tècniques del hardware

L'equipmanent principal que realitzarà la funció de PE en cada Data Center ha de tenir com a mínim les següents característiques hardware:

- Supervisora amb 8 cores a 2 GHZ i 32 GB de DRAM.
- Capacitat de redundància física de supervisora.
- 48 ports de 1/10/25 G
- 8 ports de 100G
- Possibilitat d'ampliació de ports amb targetes modulars, com a mínim ha de suportar 3 targetes.
- Fins a 2,4 Tbps de throughput.
- Fins a una escalabilitat de routing de 2 milions d'entrades a la FIB.
- Dues fonts d'alimentació no integrades en el xassís.

3.2. Especificacions tècniques del software

El sistema operatiu que s'executa en els nous equips de xarxa ha de proporcionar com a mínim les següents característiques:

- Execució de sistema operatiu de 64 bits basat en WindRiver Linux 9
- Suport de les següents funcionalitats:
 - MPLS:
 - Segment Routing.
 - Label Distribution Protocol.
 - Multipoint/Multicast Label Distribution Protocol.
 - Routing:
 - OSPFv2.
 - MBGPv4.
 - PIM.
 - Topology Independent-LFA.
 - L3VPN:
 - VPNv4.
 - Multicast VPN (Draft Rosen)
 - SDN:
 - BGP-LS.
 - PCEP.
 - Programabilitat:
 - Netconf.
 - YANG.
- Model de llicenciamnt basat en FCM (Flexible Consumption Model).

3.3. Consideracions tècniques del disseny de xarxa i migració

La xarxa MPLS disposa de redundància a través dels CPDs de Sagrera i Triangle. El tràfic des d'una estació o oficina té el seu camí principal a través del VDC Core del Nexus 7004 de Sagrera (en endavant PE Sagrera). En funció del destí, el PE Sagrera envia el tràfic de la manera següent:

- Si el destí és el mateix servei, per exemple servidors ubicats a Sagrera, el PE envia el tràfic directament al CPD, cap al VDC Agregació.
- Si el destí és el mateix servei però els servidors estan ubicats a Triangle, el PE envia el tràfic directament al CPD de Triangle a través de la xarxa MPLS.
- Si el destí és un servei diferent, el PE envia el tràfic cap al Firewall, que en funció de les regles de seguretat permetrà o no el tràfic.

El camí secundari es realitza a través del VDC Core del Nexus 7004 de Triangle (en endavant PE Triangle). Aquest camí s'activa davant d'una caiguda del Firewall de Sagrera. A Triangle es disposa de la mateixa arquitectura de Routing que a Sagrera i en funció del tràfic destí, el PE Triangle realitza les mateixes decisions d'encaminament del tràfic.

La redundància es controla mitjançant protocols de Routing dinàmics i estàtics. En tot moment la redundància respecta la simetria del tràfic. Sempre el tràfic es conmuta pel mateix Firewall, tan si el tràfic es queda dins de la xarxa MPLS com si surt cap a la DMZ, Internet o altres xarxa de TMB interconnectades amb la xarxa MPLS. Intervenien protocols com M-BGP i OSPF així com rutes estàtiques amb tracks.

4. Procediment d'instal·lació

4.1. Instal·lació d'equips

Els equips s'instal·laran en armaris de comunicacions situats en CPDs. No es pot fer cap instal·lació ni entrada de material sense la prèvia autorització de TMB.

TMB indicarà la ubicació exacta dels equips i s'hauran d'enracar i connectar correctament. Els equips hauran d'estar perfectament identificats mitjançant etiquetes.

Els tirantets de fibra i cables de coure també hauran d'estar correctament identificats amb la nomenclatura que definirà TMB.

L'adjudicatari haurà de portar tot material que sigui necessari per la instal·lació: material necessari per enracar els equips, tirantets de fibra entubats, tirantets de coure, espirals de protecció de cables, etc.. . L'adjudicatari també haurà de realitzar les modificacions que siguin necessaris en els armaris de comunicacions, com talls de rejibands, redistribució d'equips, retirada de safates, etc...

Tots aquests materials i tasques es concretaran en la fase de replanteig. S'hauran de fer els replantejos necessaris per a que les condicions d'instal·lacions quedin ben definides.

L'adjudicatari haurà de complir tota la normativa d'instal·lació, etiquetatge i documentació definida en l'annex 1.

4.2. Planificació de la instal·lació

Abans de la instal·lació s'haurà de fer una planificació complerta indicant l'afectació, la durada de la instal·lació i les proves que es realitzaran. Sense aquesta planificació no es podrà autoritzar cap canvi.

4.3. Control de qualitat de la instal·lació

TMB revisarà totes les instal·lacions físiques per assegurar-se que la qualitat de la instal·lació és correcta.

4.4. Planificació de les proves amb serveis

Un cop feta la instal·lació i configuració s'hauran de fer proves de funcionament. Les proves de hauran de ser exhaustives.

Abans de realitzar les proves serà necessari planificar-les i proporcionar un document amb el protocol de proves.

TMB no autoritzarà la realització d'aquestes proves sense aprovar prèviament el protocol.

Les proves i la posada en servei serà efectuada per l'adjudicatari amb la supervisió de TMB i l'adjudicatari haurà de garantir el bon funcionament de la xarxa i resoldre incidències en cas que es produeixin.

5. Amidaments

En aquesta licitació s'executarà el disseny, instal·lació i migració del nou equipament per el Data Center de Sagrera i Triangle que hauran d'assumir el rol que actualment tenen els VDC de Core de cada Nexus 7004.

5.1. Electrònica de xarxa

Es requereix mantenir la compatibilitat i la homogeneïtat amb la infraestructura instal·lada actualment a TMB. Per aquests motius s'hauran d'oferir els següents equips del fabricant Cisco:

Descripció	Quantitat	Observacions
NCS 57C3	2	Xassis amb modalitat Flexible Consumption Model amb ventilació completa i doble font d'alimentació de 1600W en alterna
Supervisora RP2 NCS 57C3	4	Tarjeta supervisora control plane de 8 cores a 2 GHz i 32GB DRAM
Targeta de ports MPA	2	Targeta MPA de 4X100G QSFP28
MPA blank	4	Tapa dels slots MPA sense utilitzar
Kit per enrackar l'equipament	2	Kit complet per enrackar l'equipament en armaris de 19 polzades
Cables d'alimentació elèctrica	4	Cables d'alimentació amb connector mascle IEC C14
Suport AR LEVEL 3	2	Suport amb fabricant AR Level 3 per una durada de 5 anys de tot el hardware
Llicència perpètua Core and Aggregation with Essentials de 100G	24	Llicència perpètua Core and Aggregation with Essentials de 100G
Llicència subscripció Core and Aggregation with Essentials de 100G	24	Llicència subscripció Core and Aggregation with Essentials de 100G per 5 anys
Suport Software Core and Aggregation Advantatge	24	SW SUPPORT NO UPG Core Aggregation AdvantageNested SW Ri per 5 anys

Descripció	Quantitat	Observacions
Llicència upgrade 256-456G	3	Llicència ampliació ample de banda de 256G a 456G equipament ASR9901
Suport software upgrade 256-456G	3	Suport software ampliació ample de banda de 256G a 456G equipament ASR9901 per 5 anys
Transceiver de Cisco 100G 10km fibra Single Mode	6	QSFP-100G-LR-S
Transceiver de Cisco 40G Fibra Multi Mode	4	QSFP-40G-SR-BD
Transceiver de Cisco 10G Fibra Multi Mode	20	SFP-10G-SR-S
Transceiver de Cisco 40/100G Fibra Multi Mode	18	QSFP-40/100-SRBD
Transceiver de Checkpoint 40G Fibra Multi Mode	4	Transceiver 40G per equipament Maestro de Checkpoint compatible per connectar amb electrònica de Cisco

Tots aquests equips hauran d'incloure els tirantets necessaris per fer les connexions entre ells i entre els equips actuals. (De l'equip als patch panel).

Queda dintre de l'abast d'aquesta licitació l'enginyeria necessària per fer el disseny de la xarxa així com qualsevol modificació necessària en la xarxa implementada en altres fases. Això inclou electrònica de xarxa i Firewalls Checkpoint amb la solució Maestro.

És obligació dels ofertants revisar els amidaments per tal que s'ajustin al projecte detall.

S'acceptaran modificacions en els models dels equips ofertats, sempre i quan es justifiqui que el motiu de la modificació és degut a End of Sale. S'acceptaran modificacions en el número de SFPs si en el compteig d'enllaços es detecta una mancança. S'acceptaran modificacions en el llicenciament si es detecta una mancança en alguna funcionalitat requerida en el projecte i que no cobreixi l'amidament original.

La taula d'amidaments ha d'incloure tots els codis del hardware o serveis contractats a fabricant.

Respecte a la garantia, és imprescindible llistar el codi dels suports contractats al fabricant per cada un dels elements de la xarxa i per garantir un temps de resposta de 24x7x4.

5.2. Cablejat del CPD

Descripció	Unitats
<p>Subministre, instal·lació d'un enllaç de FO multimode preconnectoritzada MPO de 2x12 fibres (2 cables MPO de 12fibres), totalment entubat per l'exterior dels armaris amb tub interflex o PMA (2xLATIGUILLO 12 FO MM OM4 SIMPLE MPO/PC-MPO/PC) de FIBERCOM de qualsevol lloc a qualsevol lloc dins del CPD. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB. Inclou la reflectometria de tots els enllaços i l'entrega en pdf del document acreditatiu.</p> <p>De l'armari central a nou armari a definir on s'ubicaran els nous equips la distància màxima és de 30m</p>	4
<p>Subministre, instal·lació i connexió de 2 panells patch panel MPO per a 24 fibres multimode, amb connectors LC, als extrems de l'anterior cable (2xFRONTAL RACK 19" (1 UA) HASTA 3 CASETES ADAPTADORES + 2xCASETE ADAPTADOR 24 FO MM OM4 2XMPO/PC-12LCD/PC) de FIBERCOM. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB.</p> <p>Inclou la reflectometria de tots els enllaços i l'entrega en pdf del document acreditatiu. Les ubicacions d'aquest equipament es definiran en fase de projecte i es podran modificar durant l'execució.</p>	4
<p>Subministre, instal·lació d'un enllaç de FO bifibra monomode totalment entubat per l'exterior dels armaris amb tub interflex o PMA qualsevol lloc a qualsevol lloc dins del CPD amb una distància màxima de 30 metres per safates existents. Els connectors dels 2 extrems es definiran durant l'execució del projecte. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB.</p>	6
<p>Subministre, instal·lació i parxeig dins el mateix armari de tirantet bifibra FO multimode de 2 m tipus Fibercom color Aqua OM4 LCd-LCd. Inclou l'etiquetatge segons criteris de TMB i actualització excels de documentació</p>	50
<p>Subministre i instal·lació d'Armari Rittal 1000x600 42 U porta perforada doble ambdós costat. Base TS IT Rittal Ref 5508.110 + laterals ref 5501.030 x2.</p>	1
<p>Subministre i instal·lació de regleta Rittal d'alimentació MOR finalitzada amb CETAC 32 A. Si no el porta des del fabricant s'haurà de subministrar i connectar el CETAC de 32A. Referència Rittal 7955.111</p>	2
<p>Instal·lació i subministre i connexió de línia elèctrica 230V 6x3mm² 25A des de tèrmic existent fins ubicació dins el CPD. Inclou CETAC femella 32A i la seva fixació al terra, Instal·lació diurna, connexió a quadre nocturna</p>	2

6. Serveis a ofertar

6.1. Instal·lació

Tot l'equipament que es subministri s'haurà d'instal·lar seguint la normativa d'instal·lació explicada en aquest plec.

6.2. Disseny, configuració i migració

Tot l'equipament que es subministri s'haurà de configurar segons els requeriments establerts per TMB.

És abast d'aquesta licitació passar unes proves complertes d'homologació així com actualitzacions de software de l'equipament existent.

6.3. Configuració eina de monitorització

Aquest plec també contempla la configuració de les eines de monitorització actuals de TMB per incloure-hi el nou equipament. Aquesta configuració s'haurà de realitzar seguint les normes establertes per TMB. L'eina de monitorització és el Network Node Manager de Microfocus.

Així mateix s'hauran de configurar en els equips els traps SNMP més rellevants per a la operació i que seran recollits per la consola de monitorització de TMB.

6.4. Proves

Un cop instal·lats els equips s'haurà d'executar el protocol de proves per validar el correcte funcionament de l'equipament. El protocol de proves definitiu es definirà en la fase de disseny.

6.5. Garantia i manteniment

Per l'equipament de xarxa es requerirà 3 anys de garantia amb modalitat 24x7x4 amb l'empresa adjudicatària a partir de la posada en producció i 5 anys de suport 24x7x4 amb fabricant. L'empresa adjudicatària haurà de ser almenys Gold Partner de Cisco i haurà de disposar el Help Desk propi.

6.6. Serveis de manteniment correctiu

Serveis de manteniment correctiu durant la duració del contracte amb l'objectiu de restablir el funcionament del servei de qualsevol element inclòs en aquest contracte en cas de fallada. L'empresa adjudicatària haurà de disposar dels recursos necessaris per garantir aquest servei.

El manteniment correctiu serà efectuat en la seva totalitat pel personal de la empresa adjudicatària. La cessió parcial o total del servei sense autorització de TMB podrà suposar la cancel·lació del contracte de manteniment.

L'empresa adjudicatària haurà de disposar d'un servei de manteniment amb capacitat de intervenció a les instal·lacions de TMB amb la modalitat de manteniment 24x7 amb un temps de resposta màxim de 4h.

Per realitzar el manteniment correctiu es podrà realitzar un diagnòstic remot. Per fer-ho TMB habilitarà una connexió VPN per intercanviar informació i tenir accés restringit a l'equipament objecte del contracte. En el cas del manteniment correctiu es pretén que mitjançant l'accés remot es pugui diagnosticar amb més precisió la possible causa de la incidència. En cap cas, aquest servei eximirà de realitzar el manteniment correctiu in situ. Aquest servei només pretén facilitar i agilitzar les tasques de diagnòstic del manteniment correctiu.

L'empresa adjudicatària haurà d'establir amb els fabricants dels equips els contractes de suport adients per assegurar el suport tècnic de l'equipament objecte del manteniment.

6.7. Actualització de versions de software

Durant la fase de projecte s'haurà d'incloure l'actualització de tots els elements de xarxa que puguin tenir alguna dependència amb el nou equipament instal·lat en aquest projecte.

Així mateix, durant el període de manteniment s'ha d'incloure la possibilitat d'actualització, sense cost, de totes les versions de software dels equips inclosos en aquest contracte durant la seva duració.

6.8. Help-Desk (assistència telefònica, correu electrònic, videoconferència)

L'empresa adjudicatària disposarà d'un servei de help-desk propi amb modalitat 24x7 accessible telefònicament i correu electrònic com a mínim.

Aquest help-desk es podrà fer servir per les següents tasques:

- Notificació d'incidències i avaries.
- Suport a les funcionalitats existents o millores d'aquestes.
- Dubtes de la operativa diària dels equips inclosos a aquest contracte.

La notificació d'una incidència d'un sistema serà notificada generalment a través del departament d'operacions de TMB (OTS, TLCs), aquest proporcionarà un número d'incidència que es el que ha d'utilitzar l'empresa mantenidora per la notificació de les actuacions. Les intervencions realitzades per solucionar els problemes es documentaran d'acord amb el format proposat per l'adjudicatari i acceptat per TMB.

Personal de TMB establirà la severitat del problema i col·laborarà, juntament amb el personal de l'empresa adjudicatària, en la identificació i aïllament del problema i en les seves accions correctives. S'haurà d'incloure una descripció de l'evolució de la incidència així com tot l'intercanvi d'informació (fitxers d'error, logs..) que es produeixin durant la resolució de la mateixa.

L'empresa adjudicatària serà la responsable del registre, manteniment i actualització del diari d'incidències durant el període de manteniment.

TMB podrà consultar en tot moment l'estat de la incidència, pel que l'empresa adjudicatària haurà de proposar un sistema de consulta "on line" de la informació.

6.9. Reporting d'incidències i/o actuacions

L'empresa adjudicatària haurà de dur a terme un seguiment de la qualitat del servei i presentarà a TMB un informe de forma periòdica del seguiment de les incidències i la resta d'actuacions realitzades.

En el cas d'una incidència s'haurà de proporcionar, com a mínim, la següent informació:

- Codi. Identificador proporcionat pel departament d'operació de la incidència.
- Prioritat (greu, principal, secundària).
- Dia i hora d'apertura.
- Dia i hora de tancament.
- Descripció de la incidència.
- Persona que comunica la incidència per part de TMB.
- Persona que atén la incidència per part de l'empresa adjudicatària.
- Elements substituïts i/o accions realitzades.

Es generarà un informe que haurà d'incloure:

- N° total d'incidències ateses
- N° incidències corresponents a cada sistema
- Temps de resolució empleat per incidència
- Altres activitats realitzades

7. Documentació a entregar

A la finalització de la instal·lació de l'equipament de xarxa s'haurà de lliurar la següent documentació:

- Documentació "AS BUILT". Ha d'incloure descripció de la ubicació i configuració de tots els equips així com un mapa global de tota la xarxa. També inclourà la definició dels serveis de la xarxa i l'adreçament IP definit.
- Diagrames de xarxa. Per tal de tenir la xarxa ben documentada serà necessari entregar, a més del mapa global de la xarxa, els següents diagrames:
 - Diagrama Físic: mostra tots els switchs, routers, connexió MPLS, etc. (ha d'incloure enllaços, grups, velocitats, ports, slots, tipus de xassís, software, MACAddress, ports bloquejats, enllaços principals, enllaços de backup...).
 - Diagrama Lògic: mostra les funcionalitats a nivell 3 (routers, VLANs i segments Ethernet). Adreces IP, subxarxes, capes d'accés, distribució i nucli i tota la informació de routing.
- La documentació es complementarà amb catàlegs de tot l'equipament instal·lat amb les seves característiques tècniques incloent codis i referències.
- Inventari detallat per introduir a la CMDB de TMB tot el material instal·lat amb la següent informació: equipament (nom, model, versió HW), número de sèrie, adreça IP, versió software.
- Procediments bàsics d'operació.

Seràn propietat de TMB tots els documents elaborats para la instal·lació del present contracte.

Tota la documentació estarà escrita en català o en castellà.

7.1. Informes de seguiment

Per tal de tenir un control exhaustiu de tota la instal·lació que s'està realitzant serà necessari la següent informació:

- Abans de començar la instal·lació serà necessari una planificació detallada de tota la instal·lació.
- Actes de seguiment periòdiques amb tot el que s'ha instal·lat durant aquest període. En aquestes actes s'ha de contemplar evolució de la instal·lació, incidències possibles que hi hagi pogut haver, fotos dels punts crítics d'instal·lació, així com tota aquella informació que el Contractista consideri oportuna. La periodicitat pot variar si TMB ho creu necessari i segons l'avanç del projecte.

A part d'aquesta documentació seran necessàries reunions periòdiques per fer el seguiment de l'avanç del projecte i analitzar problemes o futures actuacions. Aquestes reunions podran ser quinzenals o mensuals segons cregui TMB. En aquestes reunions s'haurà de lliurar tota documentació de les setmanes anteriors i la planificació al dia de la instal·lació indicant punts crítics per possibles de retards si s'escau.

Annex 1 : Plec normativa instal·lacions

En aquest annex s'inclouen els plecs de normatives d'instal·lacions a les cambres de comunicacions de TMB.