

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES QUE REGEIX PER LA CONTRACTACIÓ DEL SUBMINISTRAMENT D'UNA CAPÇALERA DE TDT PER A LA GENERACIÓ DELS MÚLTIPLEXS DE TDT DE LA SOCIETAT MERCANTIL CORPORACIÓ CATALANA DE MITJANS AUDIOVISUALS, SA

- PROCEDIMENT OBERT-

EXPEDIENT NÚM. 2601OB01

1. OBJECTE DEL CONTRACTE

Adquisició d'una capçalera de TDT (Televisió Digital Terrestre) per a la generació de dos múltiples de TDT de la Corporació Catalana de Mitjans Audiovisuals, SA (CCMA, SA a partir d'ara) per als territoris de Catalunya de parla catalana i de parla aranesa.

2. REQUERIMENTS TÈCNICS DE L'EQUIPAMENT

Els equips objecte d'aquesta licitació hauran de complir o superar les següents característiques i especificacions tècniques:

2.1. Diversitat de fabricant per motius de redundància tecnològica

Amb la finalitat de garantir la màxima disponibilitat i la continuïtat del servei en cas d'incidència greu, la CCMA, SA requereix que la capçalera principal objecte d'aquesta licitació sigui d'un fabricant diferent del de la capçalera d'emergència actual, que és del fabricant SYNAMEDIA.

Aquesta mesura té per objecte assegurar la redundància tecnològica i reduir la dependència d'un únic proveïdor, evitant que una eventual incidència o limitació de suport tècnic d'un fabricant afecti simultàniament ambdues capçaleres (principal i d'emergència).

En conseqüència, no s'admetran propostes que incloguin equipament del fabricant SYNAMEDIA o que depenguin del seu ecosistema de programari o maquinari.

2.2. Característiques generals de la capçalera

La capçalera haurà de generar dos MP-TS (Multi Program Transport Stream) per a la distribució dels serveis del múltiplex de TDT de la CCMA, SA a dos territoris diferenciats:

- Territori de parla catalana (CAT)
- Territori de parla aranesa (ARA)

2.2.1. Senyals d'entrada a la capçalera

La capçalera rebrà senyals de dues menes:

- Senyals de programes de TV i ràdio provinents dels estudis de continuïtat.

- Fluxos de dades provinents d'un equip extern a la capçalera, propietat de la CCMA, SA, anomenat HandData.

2.2.1.1. Senyals de programes de TV i ràdio

Els senyals de programes de TV i ràdio són els següents:

- TV3 CAT (pel territori de parla catalana)
- TV3 ARA (pel territori de parla aranesa)
- SX3/33
- 3CatInfo
- Esport3. Inclou quatre senyals addicionals d'àudio AES/EBU estèreo embeguts en el senyal SDI per emetre com serveis de ràdio:
 - Catalunya Ràdio
 - 3CatInfo
 - Catalunya Música
 - iCat.cat
- IB3 Global. Inclou un senyal addicional d'àudio AES/EBU estèreo embegut al senyal SDI per emetre com a servei de ràdio:
 - IB3 Ràdio
- Dades PSI/SI

Els senyals dels programes TV3 CAT i TV3 ARA són coincidents durant més d'un 98% del temps d'emissió.

Tots els senyals dels programes seran HD-SDI i compliran l'estàndard SMPTE 292M (HD-SDI sèrie a 1920 x 1080 px, 50i, a 1,485 Gb/s).

Els senyals d'àudio associats a senyals HD-SDI seran embeguts en el senyal HD-SDI segons l'estàndard SMPTE-299M. Aquests senyals d'àudio es podran embeure en qualsevol grup i canal d'àudio en l'HD-SDI i podran ser mono, estèreo o Dolby-E (aquest últim només en el cas dels programes TV3 CAT i TV3 ARA).

El senyal HD-SDI de TV del programa Esport3 portarà embeguts, a més dels àudios relatius al servei de TV mateix, quatre àudios addicionals amb programació de ràdio:

- Grup 3 / Canal 1 (L+R) : Catalunya Ràdio – estèreo
- Grup 3 / Canal 2 (L+R) : 3CatInfo – estèreo
- Grup 4 / Canal 1 (L+R) : Catalunya Música – estèreo
- Grup 4 / Canal 2 (L+R) : iCat.cat – estèreo

El senyal HD-SDI de TV del programa IB3 Global portarà embegut, a més de l'àudio relatiu al servei de TV mateix, un àudio addicional amb programació de ràdio:

- Grup 1 / Canal 2 (L+R) : IB3 Ràdio – estèreo

El sistema de generació de senyals de la CCMA, SA distribuirà tots aquests senyals per duplicat per a la redundància dels equips de codificació, i sempre amb continuïtat de contingut.

2.2.1.2. Flux de dades

Un equip extern a la capçalera anomenat HandData, propietat de la CCMA, SA, generarà un flux de dades que s'hauran d'incloure als MP-TS de la capçalera durant l'etapa de multiplexació.

Aquest flux de dades tindrà també format de MP-TS amb la mateixa estructura de serveis que el MP-TS que haurà de generar la capçalera, i tindrà les següents dades:

- Dades dels serveis:
 - Subtítols DVB
 - Teletext DVB
 - AIT
 - DSM-CC
- Dades PSI/SI:
 - NIT
 - SDT
 - EIT
 - TOT

Per poder gaudir de redundància a l'equip de generació de dades, la CCMA, SA disposarà de dos equips HandData que distribuïran aquest flux per duplicat.

2.2.2. Fluxos de sortida de la capçalera

La sortida de la capçalera haurà de subministrar dos MP-TS, un per cada un dels territoris indicats anteriorment:

- Per al territori de parla catalana, el MP-TS s'anomenarà MPX CAT i haurà d'estar format per:
 - 5 serveis de TV HD:
 - TV3 CAT
 - SX3/33
 - 3CatInfo

- Esport3
 - IB3 Global
- 5 serveis de ràdio estèreo
 - Catalunya Ràdio
 - 3CatInfo
 - Catalunya Música
 - iCat.cat
 - IB3 Ràdio
- Per al territori de parla aranesa, el MP-TS s'anomenarà MPX ARA i haurà d'estar format per:
 - 5 serveis de TV HD:
 - TV3 ARA
 - SX3/33
 - 3CatInfo
 - Esport3
 - IB3 Global
 - 5 serveis de ràdio estèreo
 - Catalunya Ràdio
 - 3CatInfo
 - Catalunya Música
 - iCat.cat
 - IB3 Ràdio

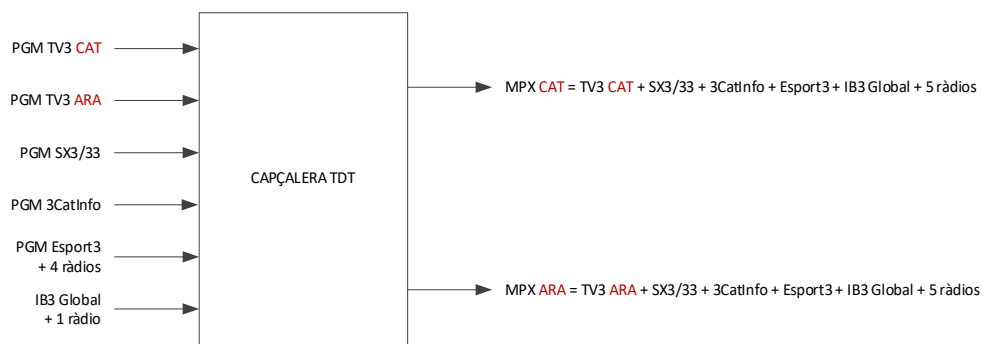
La sortida del MP-TS de cada territori haurà d'estar disponible en senyal Transport Stream MPEG-2 TS segons l'especificació tècnica ISO/IEC 13818-1 de manera simultània per:

- Interfície amb connector RJ45 GbE per als dos fluxos IP multicast, MPX CAT i MPX ARA, segons l'especificació tècnica ETSI TS 102 034. Aquesta interfície de sortida haurà d'estar duplicada.
- Dues interfícies ASI amb connectors BNC de 75 Ω segons l'especificació tècnica ESTI TR 101 891, una per al MPX CAT i una altra per al MPX ARA. Cada una d'aquestes interfícies de sortida haurà d'estar duplicada.

El *bit rate* efectiu de sortida (sense Reed-Solomon) de cada MP-TS haurà de ser de 19.905,882 Mb/s per a DVB-T.

La multiplexació dels components de vídeo de cada MP-TS haurà de ser estadística.

2.2.3. Resum d'entrades i sortides lògiques de la capçalera



2.3. Característiques dels serveis generats

2.3.1. Serveis de TV HD

Els serveis de TV HD hauran de tenir els següents components:

- Vídeo HD 1920 x 1080 a 50i codificat segons l'estàndard MPEG-4 Part 10 - AVC - ISO/IEC 14496-10 / H.264 en HP@L4.
- Àudio codificat en E-AC3 segons l'especificació tècnica ETSI TS 102 366 en els següents idiomes i característiques:
 - “cat”: àudio 2.0 (i 5.1 en els programes de TV3 CAT i TV3 ARA)
 - “v.o”: àudio mono o estèreo
 - “cat” (visual impaired): àudio mono o estèreo
- Teletext DVB
- Subtítols DVB en dos idiomes:
 - “cat”
 - “eng”
- Aplicacions interactives per HbbTV associades al servei.
- Stream Events per a les aplicacions interactives HbbTV.

Multiplexació estadística dels components de vídeo.

2.3.2. Serveis de ràdio

Els serveis de ràdio hauran de tenir els següents components:

- Àudio codificat en LC-AAC segons l'estàndard ISO/IEC 14496-3 en el següent idioma i característiques:

- “cat”: àudio estèreo
- Aplicacions interactives associades al servei, HbbTV.

2.3.3. Taules PSI/SI

El sistema haurà de permetre la generació i la incorporació de taules PSI/SI segons l'estàndard MPEG-2 Part 1 Systems - ISO/IEC 13818-1 i DVB-SI - ETS 300 468. Concretament, el sistema haurà de proveir les següents taules a la seva sortida (sense perjudici de poder generar-ne d'altres incloses a les normes):

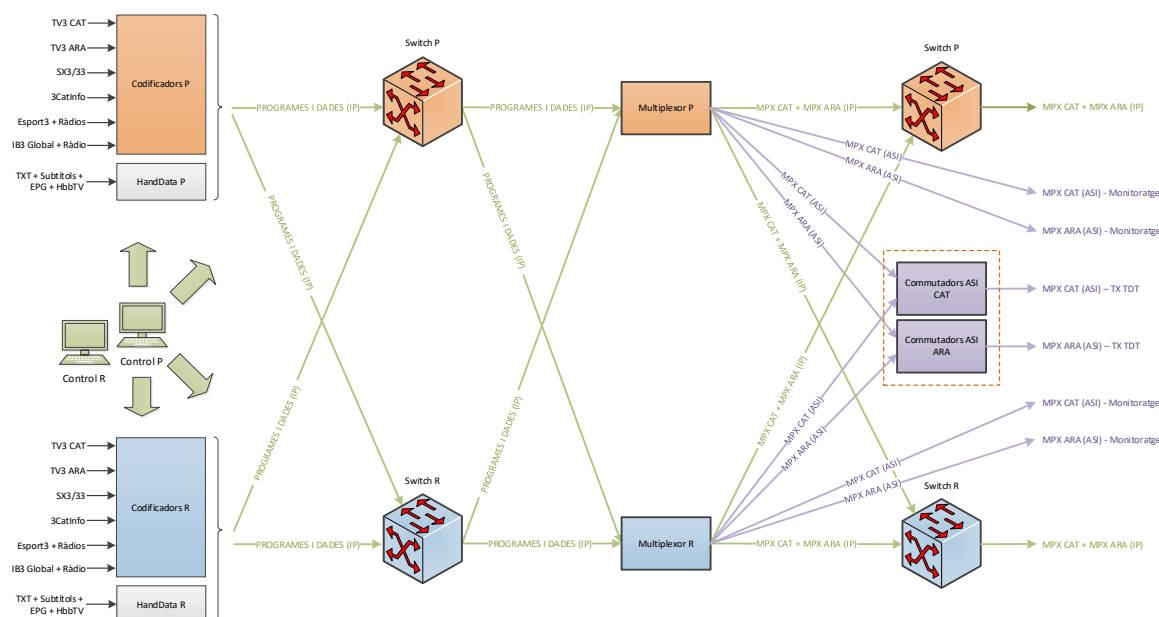
- PAT
- PMT
- NIT
- SDT
- EIT present and following + EIT scheduled
- NIT
- TDT
- TOT
- AIT

2.4. Topologia de la capçalera

La capçalera haurà d'estar formada pels següents elements:

- Equips de codificació (amb redundància 1+1)
- Switch IP per al transport dels fluxos entre els equips de codificació i els multiplexors (amb redundància 1+1)
- Equip de multiplexació (amb redundància 1+1)
- Sistema de commutació automàtica i manual de les sortides IP dels multiplexors (MPX CAT i MPX ARA). Es permet que un sol equip contingui els dos commutadors. També es permet prescindir d'aquest equip en cas que la capçalera sigui capaç fer una gestió de les sortides del tipus actiu/passiu.
- Sistema de commutació automàtica i manual de les sortides ASI dels multiplexors (MPX CAT i MPX ARA). Es permet que un sol equip contingui els dos commutadors.
- Sistema de gestió (amb redundància 1+1)

El següent diagrama de blocs mostra els elements de la capçalera. Les connexions que s'hi mostren són a escala lògica.



2.5. Equips de codificació

La capçalera haurà d'incorporar, segons l'opció que proposi el licitador, deu processos de codificació de senyal de televisió o, alternativament, sis processos de codificació, tots amb redundància 1+1.

Aquests processos de codificació s'hauran allotjar en un o més equips de codificació, sempre amb redundància 1+1. El nombre màxim de processos de codificació en un equip de codificació estarà limitat per les especificacions dels fabricants. La disposició dels processos de codificació en els equips de codificació es descriu a continuació.

2.5.1. Arquitectura dels equips i processos de codificació

La capçalera haurà de tenir una arquitectura de processos de codificació d'acord amb la solució de multiplexació estadística que proposi el licitador, atenent la necessitat d'haver de generar dos MP-TS per a territoris independents, cada MP-TS amb un servei de televisió regionalitzat (TV3 CAT o TV3 ARA) i quatre serveis de televisió comuns als dos territoris (SX3/33, 3CatInfo, Esport3 i IB3 Global), a més dels serveis de ràdio. El licitador podrà proposar una, i només una, de les dues opcions següents:

2.5.1.1. Opció 1

Codificació independent de tots els serveis de cada MP-TS. Per això, caldran cinc processos de codificació de televisió i cinc processos de codificació de ràdio per als serveis del MPX CAT, i cinc processos de codificació de televisió i cinc processos de codificació de ràdio per als serveis del MPX ARA. En aquest cas, el MP-TS de cada territori tindrà el seu sistema independent de multiplexació estadística, i els serveis comuns als dos territoris (SX3/33, 3CatInfo, Esport3, IB3 Global i 5 serveis de ràdio) es codificaran dues vegades.

En total, caldran els següents processos de codificació:

- Cinc processos de codificació de televisió i cinc processos de codificació de ràdio per al MPX CAT (TV3 CAT, SX3/33, 3CatInfo, Esport3, IB3 Global i 5 serveis de ràdio)
- Cinc processos de codificació de televisió i cinc processos de codificació de ràdio per al MPX ARA (TV3 ARA, SX3/33, 3CatInfo, Esport3, IB3 Global i 5 serveis de ràdio)

En aquest cas, els processos de codificació del MPX CAT i els processos de codificació del MPX ARA hauran d'allotjar-se en dos equips de codificació diferents, els dos amb redundància 1+1. Aquesta opció obliga a disposar, incloent els equips de redundància, de quatre equips de codificació.

2.5.1.2. Opció 2

Per estalviar processos de codificació, el licitador podrà proposar una arquitectura de codificació en què els serveis comuns als dos territoris es codifiquin només una vegada, de manera que la capçalera tingui només un sistema de multiplexació estadística. En aquest cas, la capçalera haurà de disposar d'un sistema que asseguri que els valors de *bit rate* variable de codificació de TV3 CAT i TV3 ARA siguin sempre iguals, de manera que el *bit rate* variable d'aquests dos programes estigui sempre d'acord amb els valors de *bit rate* variable dels programes comuns als dos territoris (SX3/33, 3CatInfo, Esport3 i IB3 Global), sense que es produeixin *overflows* a la sortida dels multiplexors. No s'acceptaran solucions en què TV3 CAT i TV3 ARA es codifiquin en *bit rate* constant.

En total, per als serveis de televisió, caldran els següents processos de codificació:

- Sis processos codificació de televisió i cinc processos de codificació de ràdio per als MPX CAT i MPX ARA (TV3 CAT, TV3 ARA, SX3/33, 3CatInfo, Esport3, IB3 Global i 5 serveis de ràdio)

En aquest cas, els processos de codificació del MPX CAT i els processos de codificació del MPX ARA s'hauran d'allotjar en un mateix equip de codificació, sempre amb redundància 1+1. Aquesta opció obliga a disposar, incloent els equips de redundància, d'un màxim de dos equips de codificació.

2.5.2. Senyals d'entrada als processos de codificació

Tots els senyals d'entrada de la capçalera provenen dels estudis de continuïtat dels diferents programes i se serveixen en HD-SDI.

Tots els processos de codificació hauran de tenir la capacitat d'acceptar:

- Senyals HD-SDI a 1920 x 1080 px, 50i a 1,485 Mb/s.
- Senyals d'àudio associats al senyal de vídeo embeguts en el senyal HD-SDI.

Els connectors per a l'entrada de vídeo hauran de ser BNC de 75 Ω . En cas que siguin diferents, s'hauran de subministrar els adaptadors corresponents a BNC de 75 Ω .

2.5.3 Fluxos de sortida dels processos i els equips de codificació

La sortida de cada procés de codificació haurà de ser un SP-TS amb un servei de televisió o ràdio codificat. Cada SP-TS haurà de ser un transport MPEG-2 TS sobre IP multicast i tindrà les següents característiques:

- Cada un dels serveis codificats de TV tindrà un component de vídeo codificat en MPEG-4 AVC / H.264 i tres components d'àudio codificats en E-AC3.
- Cada un dels serveis codificats de ràdio tindrà un component d'àudio codificat en LC-AAC.

Les interfícies de sortida dels equips de codificació hauran de ser GbE amb connexió RJ45 amb les següents particularitats:

- En cada equip de codificació, els fluxos de sortida hauran d'estar disponibles, com a mínim, en dos ports GbE independents.
- Per cada port de sortida haurà de poder transportar múltiples fluxos MPEG-2 TS sobre IP multicast, corresponents als serveis de televisió o ràdio codificats per l'equip.
- En cas que les interfícies requereixin mòduls transceptors SFP, aquests hauran d'estar inclosos en el subministrament.

2.5.4. Característiques de la codificació

Els requeriments de les característiques de codificació són els següents:

- Codificació de vídeo
 - Els processos de codificació hauran de codificar el vídeo de cada programa de TV segons l'estàndard de codificació MPEG-4 AVC / H.264 HP@L4 (1920x1080 50i, 4:2:0, 8 bits).
 - A banda de la resolució horitzontal del senyal de vídeo a codificar ja indicada en apartats anteriors, el procés de codificació haurà de permetre el submostreig de la resolució horitzontal del senyal de vídeo d'entrada a valors inferiors com ara 1440 px.
 - Els processos de codificació hauran de tenir la capacitat de codificar els components de vídeo en VBR (*bit rate variable*) sotmès a la multiplexació estadística amb els components de vídeo d'altres serveis.
 - En la codificació dels components de vídeo, el GOP haurà de poder ser adaptatiu i obert amb valors que arribin, com a mínim, a $N = 24$ i $M = 4$.
 - El procés de codificació de vídeo haurà de disposar de sistemes de millora de la qualitat subjectiva d'imatge.
 - Sense sistemes de millora de la qualitat subjectiva de la imatge, el valor de PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) per a la codificació de la

seqüència de vídeo de resolució HD anomenada *Crowd run* en MPEG-4 AVC / H.264 a 4 Mb/s haurà de ser superior a 26,5 dB.

- La latència del procés de codificació dels serveis de TV en mode VBR i multiplexació estadística no pot ser superior a 7 segons.
- Codificació d'àudio
 - El procés de codificació d'àudio de cada servei de televisió haurà de codificar tres components d'àudio en E-AC-3 i haurà de permetre la codificació de senyals mono, estèreo i 5.1 (aquest últim format només als programes de TV3 CAT i TV3 ARA).
 - El procés de codificació d'àudio de cada servei de ràdio haurà de codificar un component d'àudio en estèreo LC-AAC.
 - A més, el sistema haurà de ser capaç de senyalitzar l'idioma de l'àudio segons l'estàndard ISO 639-3 i distingir el tipus d'àudio segons sigui "main audio" o "visual impaired".
- Altres característiques
 - El flux a la sortida del procés de codificació haurà de ser no-encriptat i interoperable amb descodificadors estàndards d'altres fabricants.
 - En cas que un senyal d'entrada al procés de codificació sigui inestable, corrupte, deficient o il·legal segons els estàndards especificats abans, el sistema haurà d'indicar l'error a la seva interfície gràfica d'usuari i en cap cas haurà de patir un bloqueig o deixar de transmetre un senyal MPEG-2 TS estable.
 - En cas que el contingut de vídeo del senyal d'entrada sigui de molt alta complexitat (molt de detall, moviments ràpids en direccions diferents, zooms, rotacions, etc.), el procés de codificació haurà de ser capaç de codificar el senyal de manera contínua perquè, encara que les imatges codificades de sortida puguin tenir defectes visuals habituals en aquestes situacions (efecte bloc, formigueig, etc.), el flux codificat de sortida haurà de ser sempre estable, sense imatges negres ni congelades, ni defectes en l'àudio. A la vegada, en cap cas un senyal complex d'aquesta mena haurà de provocar un bloqueig o deixar de transmetre un senyal MPEG-2 TS estable.

2.5.5. Redundància de codificació

Tots els equips de codificació hauran de tenir redundància 1+1. Tots els processos de codificació hauran de tenir redundància 1+1.

El sistema de gestió de la capçalera haurà de permetre la configuració de les condicions per les quals un equip o un procés de codificació haurà de commutar de manera automàtica, respectivament, al seu equip o procés de codificació redundant (pèrdua de senyal d'entrada, desconexió dels ports Ethernet de sortida, fallida o pèrdua

d'alimentació elèctrica d'un equip...). Les commutacions s'hauran de poder forçar, també, de manera manual.

La redundància de codificació, per tant, haurà de ser possible a dos nivells diferents:

- Redundància d'equip de codificació: En cas que un equip de codificació pateixi un problema (per exemple, pèrdua de connectivitat IP, pèrdua d'alimentació del equip...), s'haurà de produir una commutació a l'equip de codificació redundant que afectarà inevitablement tots els processos de codificació que allotgi l'equip de codificació. En aquest cas, el temps màxim sense servei haurà de ser inferior a 15 segons des que es perden fins que es recuperen tots els serveis.
- Redundància de procés de codificació: En cas que un procés de codificació presenti una incidència (per exemple, la pèrdua del senyal d'entrada), la commutació cap al sistema redundant s'haurà de produir a nivell del procés de codificació mateix. Això implica que la redundància haurà d'afectar únicament el servei afectat, sense impactar la resta de serveis del sistema. El temps màxim d'interrupció del servei haurà de ser igual o inferior a 6 segons, comptats des de la pèrdua fins a la recuperació del senyal.
 - En cas que el sistema no disposi de redundància específica per al procés de codificació i que, davant d'una incidència en un dels serveis codificats, sigui necessari commutar la totalitat de l'equip de codificació, aquesta commutació haurà de ser mínimament perceptible en els serveis no directament afectats per la incidència, sense mostrar imatges en negre i amb una durada màxima de d'1 segon.

2.6. Switch Ethernet de vídeo

La capçalera haurà d'incorporar un switch Ethernet amb redundància 1+1 per al transport de senyals de vídeo IP entre els diferents equips de la capçalera.

El switch Ethernet haurà de realitzar dues funcions:

- Connexió interna entre la sortida dels equips de codificació i l'entrada dels multiplexors.
- Connexió entre la sortida dels multiplexors i la interfície final de sortida per a la distribució i monitoratge dels fluxos MP-TS.

Característiques tècniques del switch Ethernet:

- El switch haurà de tenir, com a mínim, 24 ports Ethernet de 1 GbE amb connexió RJ45.
- L'adjudicatari haurà d'incloure els mòduls transceptors SFP en cas que siguin necessaris.
- El switch haurà de disposar, com a mínim, d'un port de fibra òptica per a connexions de major amplada de banda o llarg abast.

- El switch Ethernet haurà de suportar els protocols IP multicast IGMPv2 i/o IGMPv3, segons les necessitats de configuració de la capçalera.

2.7. Equips multiplexors

La finalitat de l'equip multiplexor és multiplexar els serveis codificats provinents dels equips de codificació i incorporar-hi serveis de subtítols, informació de programa vigent i guia de programació, teletext, aplicacions interactives i altres taules PSI/SI.

La capçalera haurà d'incorporar un multiplexor amb redundància 1+1.

2.7.1. Fluxos d'entrada als multiplexors

Els multiplexors hauran d'acceptar l'entrada de fluxos de vídeo i de dades en MPEG-2 TS sobre IP multicast.

Concretament, els multiplexors hauran d'acceptar fluxos de dues menes:

- Sortides dels equips de codificació amb els serveis de TV i ràdio codificats i transportats en MPEG-2 TS sobre IP multicast.
- Dades de PSI/SI (taules NIT, SDT, EIT i TOT) i components de dades addicionals dels serveis (Teletext DVB, Subtítols DVB, AIT i DSM-CC) transportats en MPEG-2 TS sobre IP provinents de l'equip HandData.

Les característiques físiques de les entrades als multiplexors són les següents:

- Cada multiplexor haurà de disposar dues interfícies GbE amb connexió RJ45 destinades als fluxos d'entrada.
- Aquestes interfícies d'entrada hauran de permetre la configuració en mode *bonding* per garantir la redundància.
- En cas que les interfícies requereixin mòduls transceptors SFP, aquests hauran d'estar inclosos en el subministrament.

2.7.2. Senyals de sortida dels multiplexors

Cada multiplexor haurà de lliurar dos fluxos MP-TS independents: MPX CAT i MPX ARA segons s'ha descrit en els punts 2.2.2.

Cada multiplexor haurà de poder lliurar cada MP-TS per dos tipus d'interfícies diferents a la vegada:

- Interfícies ASI:
 - Cada multiplexor haurà de disposar d'un mínim de dues interfícies ASI per a cada MP-TS generat, una dedicada a producció i l'altra reservada per a monitoratge. És a dir, cada multiplexor haurà de disposar de dues interfícies ASI per al MPX CAT i dues interfícies ASI per al MPX ARA.

- Els connectors de les interfícies ASI hauran de ser BNC de 75 Ω. En cas que siguin diferents, s'hauran de subministrar els adaptadors corresponents a BNC de 75 Ω.
- Interfícies en IP multicast:
 - Cada multiplexor haurà de lliurar els dos fluxos MPX CAT i MPX ARA com a MPEG-2 TS sobre IP multicast.
 - Cada multiplexor haurà de disposar de dues interfícies de sortida GbE amb connexió RJ45.
 - Les interfícies de sortida hauran de permetre la configuració en mode *bonding* per garantir la redundància.
 - En cas que les interfícies requereixin mòduls transceptors SFP, aquests hauran d'estar inclosos en el subministrament.

Resum de les interfícies de sortida d'un multiplexor:

Sortides d'un multiplexor					
Interfícies ASI producció		Interfícies ASI monitoratge		Interfícies Ethernet (<i>bonding</i>)	
BNC 1	BNC 2	BNC 3	BNC 4	RJ45 1	RJ45 2
MPX CAT	MPX ARA	MPX CAT	MPX ARA	MPX CAT + MPX ARA	

2.7.3. Funcions bàsiques dels multiplexors

El multiplexor haurà de multiplexar els diferents SP-TS provinents dels equips de codificació i les dades provinents del generador de dades extern HandData.

Cada un dels MP-TS haurà de tenir els serveis de TV i ràdio indicats en el punt 2.2.2. i hauran de disposar dels seus respectius components de vídeo, àudio, informació sobre la programació, aplicacions HbbTV i PSI/SI indicats en els punts 2.3.1, 2.3.2 i 2.3.3.

El multiplexor haurà de tenir la capacitat de modificar els paràmetres principals dels serveis entrants com el *service_name*, *service_id*, *provider_name* i descriptors.

El multiplexor haurà de tenir la capacitat de modificar els PIDs dels serveis entrants, així com filtrar, eliminar o afegir components a cada servei del MP-TS.

2.7.4. Multiplexació estadística

La capçalera haurà de ser capaç de gestionar la multiplexació estadística amb els següents requeriments:

- En cada MP-TS es destinarà un *bit rate* determinat per al conjunt dels components de vídeo (*video pool bit rate*) codificats en VBR.
- D'acord amb el que s'ha indicat a l'apartat 2.4.1, el licitador haurà d'optar per una de les següents solucions de multiplexació estadística:
 - Dos sistemes independents de multiplexació estadística, un per cada territori. En aquest cas, els serveis de televisió comuns als dos MP-TS

dels dos territoris (SX3/33, 3CatInfo, Esport3 i IB3 Global) s'hauran de codificar dues vegades.

- Per optimitzar els recursos de codificació, el licitador podrà optar per codificar només una vegada els serveis de televisió comuns als dos MP-TS (SX3/33, 3CatInfo, Esport3 i IB3 Global). En aquest cas, i per tal d'evitar *overflows* en els MP-TS de sortida, els valors de VBR de TV3 CAT i VBR de TV3 ARA hauran de ser coincidents en tot moment.
- No s'acceptaran solucions en què els valors de *bit rate* de TV3 CAT i TV3 ARA siguin constants (CBR).
- No s'acceptaran solucions que es basin en substitució de servei, *splicing* o canvis de configuració en els moments en què el contingut de TV3 CAT és diferent del contingut de TV3 ARA.
- El sistema de gestió de la multiplexació estadística haurà de permetre establir valors mínims i màxims de VBR i la prioritat de cada component de vídeo del grup de multiplexació estadística.

2.7.5. Incorporació de components al multiplexor

A més, el multiplexor haurà d'afegir a cada servei MP-TS els següents components provinents del generador de dades extern HandData :

- Subtítols DVB: L'equip HandData lliurarà diversos components de Subtítols DVB per a cada servei de TV. El multiplexor haurà d'afegir aquests components als serveis corresponents de cada MP-TS.
- Teletext DVB: L'equip HandData lliurarà un sol component de Teletext DVB. El multiplexor haurà de replicar i incorporar aquest component de Teletext DVB a tots els serveis de TV de cada MP-TS. En cada MP-TS, la rèplica del component de Teletext DVB s'haurà de fer com a *component compartit*, de manera que no multipliqui el *bit rate* del component per cada servei a què s'incorpori.
- Taules AIT: L'equip HandData lliurarà una taula AIT per a cada servei. El multiplexor haurà d'afegir aquestes taules als serveis corresponents de cada MP-TS.
- DSM-CC: L'equip HandData lliurarà components DSM-CC per a cada servei. El multiplexor haurà d'afegir aquests components als serveis corresponents de cada MP-TS.
- Altres components provinents de l'equip HandData, amb els seus respectius PIDs, com ara marques TEMI o altres.

2.7.6. Incorporació de taules PSI/SI al multiplexor

El multiplexor haurà de permetre la introducció de les següents taules als MP-TS de cada territori:

- NIT provinents de l'equip HandData. Les NIT entraran al multiplexor amb PID alternatius a la norma i el multiplexor haurà de ser capaç de remapejar aquests

PID alternatiu al valor normatiu, PID=16, i incorporar les taules al MP-TS de cada territori.

- SDT provinents de l'equip HandData. Les SDT entraran al multiplexor amb PID alternatiu a la norma i el multiplexor haurà de ser capaç de remapejar aquests PID alternatius al valor normatiu, PID=17, i incorporar les taules al MP-TS de cada territori.
- EIT p/f i EIT Schedule amb PID=18 provinents de l'equip HandData per al MP-TS del MPX CAT. El sistema haurà de ser capaç de replicar aquestes EITs per als MP-TS del MPX ARA, havent de canviar, a cadascuna de les EIT, els valors de *service_id* i *transport_stream_id* i incorporar-los al MP-TS de cada territori.
- TOT provinent de l'equip HandData. La TOT entrarà al multiplexor amb PID=20 i haurà de ser capaç d'incorporar-la en el MP-TS de cada territori.

2.7.7. Redundància de multiplexació

La redundància dels equips multiplexors haurà de ser 1+1 i té els següents requeriments:

- El sistema de gestió de la capçalera haurà de permetre la configuració de les condicions per les quals un multiplexor haurà de commutar al seu respectiu redundant (per exemple: pèrdua d'un flux d'entrada, pèrdua d'un servei d'entrada, desconexió dels ports Ethernet d'entrada o de sortida, fallida o pèrdua d'alimentació elèctrica de l'equip...). Les commutacions s'hauran de poder forçar, també, de manera manual.
- La sortida de la capçalera haurà de correspondre a la sortida del multiplexor actiu. Per tant, la capçalera haurà de disposar d'un equip de commutació posterior als multiplexors que seleccioni de manera automàtica el flux provinent del multiplexor alternatiu en cas de perdre el flux del multiplexor actiu.
- El comportament de la redundància de multiplexació haurà de ser diferent segons es tracti de les interfícies de sortida ASI o IP multicast:
 - Interfícies ASI:
 - Cada un dels multiplexors haurà de disposar de dues interfícies ASI de producció connectades a l'equip de commutació posterior, una per al MPX CAT i l'altra per al MPX ARA.
 - L'equip de commutació posterior haurà de permetre la selecció automàtica entre els fluxos MPX CAT i MPX ARA provinents del multiplexor 1 i els fluxos MPX CAT i MPX ARA provinents del multiplexor 2, respectivament.
 - En cas de produir-se una commutació de multiplexor, el temps sense servei màxim permès a la interfície ASI és de 5 segons des que es perd el servei fins que es recupera.

- Les commutacions dels fluxos MPX CAT i MPX ARA hauran de ser independents entre elles.
- Interfícies IP multicast:
 - Cada un dels multiplexors haurà de disposar de dos ports Ethernet de sortida, un port connectat a la xarxa principal i un port connectat a la xarxa de reserva.
 - El multiplexor haurà de lliurar els dos fluxos MPX CAT i MPX ARA encapsulats en IP multicast per cada un dels ports.
 - S'acceptaran sistemes de redundància de multiplexor en configuració actiu/passiu i en actiu/actiu. En cas d'oferir un sistema actiu/actiu, l'adjudicatari haurà de proveir un equip posterior als multiplexors per a la commutació dels fluxos IP multicast.
 - En qualsevol de les dues configuracions de redundància — actiu/passiu o actiu/actiu — en cas de produir-se una commutació de multiplexor, el temps sense servei màxim permès per la interfície IP multicast és de 15 segons des que es perd el servei fins que es recupera.

Resum de les interfícies a la sortida de la capçalera:

Sortides producció de la capçalera			
Interfícies ASI		Interfícies Ethernet	
BNC 1	BNC 2	RJ45 1	RJ45 2
MPX CAT actiu	MPX ARA actiu	MPX CAT actiu + MPX ARA actiu	MPX CAT actiu + MPX ARA actiu

En cas de pèrdua d'alimentació elèctrica, els commutadors hauran de disposar d'una solució passiva que deixi passar l'entrada provinent del multiplexor 1 a la sortida 1 de l'equip commutador, tant pel que fa a les interfícies ASI com a les IP multicast.

2.8. Sistema de control

La capçalera haurà d'incloure un sistema per al control, gestió i monitoratge de tot l'equipament.

Aquest sistema de control haurà de realitzar les següents funcions:

- Configuració dels equips de la capçalera, tant pel que fa a la topologia com als paràmetres de configuració, serveis, etc.
- Monitoratge i gestió de l'estat de les redundàncies.
- Monitoratge i gestió de l'estat dels serveis generats.
- Monitoratge i gestió de la multiplexació estadística.

- Recollida d'alarmes, enregistrament i filtratge d'esdeveniments i enviament de *traps* SNMP.
- Emmagatzemament i recuperació de configuracions dels equips de la capçalera.

La redundància del sistema de control haurà de ser 1+1, com a mínim.

En cas que alguna de les funcions anteriors no estigui disponible en el sistema de control mateix, seran les interfícies gràfiques d'usuari dels equips les que hauran de dur a terme les funcions sol·licitades.

2.9 Interfícies gràfiques d'usuari

Les interfícies de gestió de la capçalera, tant les corresponents al sistema de control com les pròpies de cadascun dels equips que en formen part, hauran de complir les característiques següents:

- Les interfícies gràfiques d'usuari (GUI) podran presentar-se com a aplicacions dedicades o com a solucions basades en tecnologia web (HTTP/HTTPS), accessibles des de navegadors estàndard.
- Les interfícies gràfiques d'usuari de tots els equips hauran d'oferir una operativitat intuïtiva i un disseny visual clar i amigable per als operadors. Hauran d'incloure, com a mínim, les funcionalitats següents:
 - Indicació de l'estat operatiu de cada element (actiu, inactiu, en error, en manteniment, etc.).
 - Possibilitat de commutació manual entre equips principals i redundants.
 - Registre de esdeveniments (*logs*).
 - Es valorarà positivament que la interfície gràfica mostri els elements de la capçalera en forma de diagrama de blocs interconnectats (codificadors, switchos, multiplexors i commutadors), que mostri quins són els elements de la capçalera que estan actius, quins no ho estan, i per quines connexions passen els fluxos actius (3 punts).
 - El licitador haurà de presentar captures de pantalla de la interfície gràfica que acreditin aquesta representació (Annex 5.1.a del Plec de Clàusules Administratives).
 - Es valorarà positivament que, en aquesta representació gràfica dels elements de la capçalera en forma de diagrames de blocs interconnectats, el sistema permeti l'operació de les redundàncies dels equips (3 punts).
 - El licitador haurà de presentar captures de pantalla de la interfície gràfica que acreditin aquesta representació (Annex 5.1.b del Plec de Clàusules Administratives).

- Les interfícies gràfiques d'usuari de tots els equips hauran de ser robustes i resistents a qualsevol dada que se'ls introdueixi. En cas d'introduir dades incorrectes o incoherents, el sistema haurà de mostrar missatges d'avís o errors clars, però en cap cas haurà de patir un bloqueig o interrompre la seva funció operativa.

2.10. Consideracions sobre tots els equips

Consideracions sobre el maquinari de tots els equips:

- Tots els equips hauran de ser enrackables de 19".
- Tots els equips hauran de tenir fonts d'alimentació redundants.
- En tots els equips, les fonts d'alimentació no podran ser externes i hauran d'estar físicament integrades en l'estructura del xassís dels equips.
- Tots els equips hauran d'incloure els cables d'alimentació de xarxa elèctrica europea, amb connectors independents per a cada font d'alimentació, i presa de terra.
- Tots els equips hauran d'estar preparats per treballar de manera intensiva, vint-i-quatre hores al dia durant cada dia de l'any.

Consideracions generals:

- Tots els equips proposats hauran de ser nous, hauran d'estar actualment en el catàleg del fabricant, i hauran de complir els requeriments que s'especifiquen en aquest plec de condicions tècniques.
- Tots els equips que fan la mateixa funció hauran de ser del mateix fabricant i model, i hauran de tenir instal·lades les mateixes versions de programari.
- Tots els equips hauran de constituir una solució autònoma, completa i integrada, de tipus *appliance*, encara que estiguin basats en maquinari estàndard (COTS). A més, hauran d'estar degudament identificats com a producte comercial dins el catàleg oficial del fabricant.
- Tots els equips hauran d'estar en un moment de vida de plena maduresa tècnica i totes les prestacions i funcionalitats requerides hauran d'estar disponibles comercialment.
- No s'acceptaran equips no acabats o amb prestacions o funcionalitats en full de ruta o encara en desenvolupament, o amb versions de maquinari o programari que siguin beta o que no siguin oficials o no estiguin publicades comercialment.

3. GARANTIA I SERVEI DE SUPORT

A banda de la garantia legal dels equips a què estiguin obligats els fabricants, serà l'adjudicatari qui haurà d'oferir la garantia i el servei de suport de l'equipament subministrat, així com les llicències associades als equips lliurats a la CCMA, SA.

- La durada del període de garantia i del servei de suport ofert per l'adjudicatari serà de dos (2) anys, comptats des de la data d'acceptació dels equips per part de la CCMA, SA.
 - Sense perjudici que el servei de suport contractat tingui una durada inicial de dos (2) anys, els fabricants dels diferents equips que integren la capçalera hauran de garantir la disponibilitat del servei de suport per un període mínim de vuit (8) anys, a comptar des de la data de recepció de l'equipament.
 - A aquest efecte, el licitant haurà d'aportar una carta emesa pel fabricant dels equips de codificació i multiplexació en què s'acrediti el compromís de mantenir el suport tècnic dels equips subministrats durant el període esmentat i de no declarar-los fora de vida útil (*end of life*) durant aquest termini. Aquest document haurà de presentar-se, junt amb la resta d'informació tècnica, al Sobre B del Plec de Clàusules Administratives.
- El cost del servei de suport corresponent als dos (2) primers anys haurà d'estar inclòs en el cost d'aquesta licitació, sense que pugui comportar cap cost addicional per a la CCMA, SA.

Els servei de suport haurà de donar solució a:

- Incidències causades pel mal funcionament o avaria dels equips.
- Consultes tècniques sobre canvis de configuració —com ara donar d'alta o modificar serveis, afegir o eliminar components—, afegir llicències, fer actualitzacions de programari, etc.

3.1. Requeriments del servei de garantia i suport per a incidències urgents:

Una incidència urgent és una incidència en què es posa en risc o es perd la generació de com a mínim algun dels serveis generats, o es posa en risc o es perd la generació d'algun dels components d'aquests serveis (vídeo, àudio, teletext, subtítols, etc.), o es perden les taules PSI/SI o el seu contingut. També, una incidència és urgent quan algun dels elements de la capçalera de TDT perd la seva redundància (equips de codificació, multiplexors, switchos d'interconnexió o altres equips que pugui haver-hi).

Així, durant el període de garantia i suport, el servei per a incidències urgents haurà de tenir les següents prestacions mínimes:

- Horari de recepció d'incidències:
 - 24 hores x 7 dies a la setmana.
 - Aquest servei pot ser prestat directament per l'empresa adjudicatària o, en cas de no disposar-ne, pels fabricants dels equips.
- Canals de comunicació de les incidències:
 - Línia directa i sense esperes via telefònica, intercom, 4-fils o equivalent.

- No s'admeten sistemes automàtics de resposta telefònica.
- No s'admet la comunicació per correu electrònic com a via principal d'avís d'incidències.
- Idioma i prestador del servei:
 - Es valorarà positivament que l'empresa adjudicatària ofereixi directament el servei de recepció d'incidències 24x7 per telèfon, en català o en espanyol, sense recórrer al servei dels fabricants (2 punts).
 - El licitador haurà d'indicar el número de telèfon de recepció d'incidències (Annex 5.2.a del Plec de Clàusules Administratives).
- L'adjudicatari haurà de disposar de tots els recanvis necessaris per fer front a qualsevol avaria de qualsevol equipament dels descrits.
 - Es valorarà positivament que l'empresa adjudicatària dipositi els recanvis dels equips a les instal·lacions de la CCMA, SA (1 punt).
 - El licitador haurà de fer constar els equips en dipòsit amb cost zero (Annex 5.2.b del Plec de Clàusules Administratives).
- En cas de donar d'alta una incidència urgent:
 - L'adjudicatari haurà de fer una diagnosi del problema que hagi originat la incidència i fer una proposta de solució en un temps màxim de dues (2) hores.
 - Per fer la diagnosi i/o resoldre la incidència, l'adjudicatari haurà de disposar de capacitat per connectar-se remotament a l'equipament de la CCMA, SA. Aquesta connexió es farà seguint els protocols de seguretat de la CCMA, SA mateixa.
 - Es valorarà positivament que, en cas de no poder fer una diagnosi i/o resoldre la incidència de manera remota, l'empresa adjudicatària tingui capacitat per enviar personal tècnic especialista en menys de quatre hores, a comptar a partir del moment en què es dona d'alta la incidència, a les instal·lacions de la CCMA, SA per fer la diagnosi definitiva per solucionar la incidència (1 punt).
 - Per a la valoració d'aquest apartat, el licitador haurà d'indicar una adreça de la seva empresa situada a una distància màxima de 160 km de les instal·lacions de la CCMA a Sant Joan Despí. La distància es calcularà segons l'aplicació Google Maps, prenent com a referència el trajecte en cotxe (Annex 5.2.c del Plec de Clàusules Administratives).
 - L'adjudicatari haurà de resoldre la incidència abans de dotze hores a comptar a partir del moment en què es dona d'alta la incidència.
 - La resposta per a la resolució d'incidència pot consistir en:

- Substitució dels elements de maquinari: equips, targetes, etc.
- Actuacions sobre la configuració dels equips.
- Actuacions sobre el programari o llicències dels equips.
- Qualsevol altra actuació que es cregui necessària per poder solucionar la incidència.
- En cas d'haver de substituir un element de maquinari:
 - L'adjudicatari cedirà equipament de substitució de la mateixa marca, model i versió de programari i maquinari mentre es repara l'equipament afectat.
 - L'adjudicatari farà la tramitació de la reparació de l'equipament afectat amb el fabricant (obertura del cas, seguiment de tiquets, etc.) i es farà càrrec de les despeses del transport, substitució i reparació de l'equipament afectat.
- En cas d'haver d'actualitzar elements de programari o llicències:
 - L'adjudicatari farà la tramitació, amb el fabricant, per a la correcció del programari o l'obtenció de llicències (obertura del cas, correcció de *bugs*, seguiment de tiquets, etc.) i es farà càrrec de les despeses que se'n derivin.

3.2. Requeriments addicionals del servei de suport:

Durant el període de garantia i suport, el servei de suport també haurà d'atendre a consultes tècniques i actuacions programades sobre canvis d'arquitectura i configuració com ara afegir o eliminar serveis, afegir o eliminar components, afegir llicències, fer actualitzacions de programari, afegir o retirar equips, etc.

Per això, el servei de suport haurà de tenir les següents prestacions mínimes:

- Horari de recepció de consultes: 9 hores x 5 dies a la setmana.
 - Forma de comunicació de les consultes:
 - Correu electrònic o línia directa via telefònica amb tècnics de nivell especialitzat.
 - No s'admeten sistemes automàtics de resposta.
 - Idioma de comunicació escrit i oral entre la CCMA, SA i l'adjudicatari: català o espanyol fluids.
- En cas de fer una consulta tècnica:
 - L'adjudicatari haurà de donar una resposta per a la resolució de la consulta durant les 48 hores següents laborables com a màxim (NBD + NBD).

- En cas de voler fer un canvi de configuració o una actuació que requereixi la intervenció del servei de suport:
 - El personal de la CCMA, SA i el personal de l'empresa adjudicatària acordaran el dia i l'horari idonis per fer l'actuació programada, incloent-hi la possibilitat d'horari nocturn si és necessari.
 - Si la CCMA, SA ho creu convenient, l'empresa adjudicatària haurà d'enviar un tècnic a les instal·lacions de la CCMA, SA de Sant Joan Despí per fer la intervenció corresponent al servei de suport.

3.3. Actualitzacions de programari dels equips:

Durant el període de garantia i suport, l'adjudicatari haurà d'informar a la CCMA, SA de l'existència de noves versions de programari per qualsevol dels equips de la capçalera, inclosos els sistemes operatius dels ordinadors de configuració, si s'escau.

- En cas que es decideixi fer l'actualització del programari en qüestió:
 - L'adjudicatari subministrarà el programari corresponent sense càrrecs addicionals.
 - L'adjudicatari oferirà el suport corresponent per a l'actualització de programari.
 - Si la CCMA, SA ho creu convenient, l'empresa adjudicatària haurà d'enviar un tècnic a les seves instal·lacions per fer la intervenció corresponent al servei de suport.

Més enllà del període de garantia i suport inclòs en el contracte sorgit d'aquesta licitació, l'adjudicatari haurà d'assegurar la possibilitat de reparacions i la disponibilitat de recanvis durant un període mínim de vuit anys.

4. INSTAL·LACIÓ, POSADA EN MARXA I FORMACIÓ

Els requeriments sobre la instal·lació de la capçalera i la posada en marxa són els següents:

- L'adjudicatari haurà de fer la instal·lació i l'estesa de cablejat de tot l'equipament (incloent-hi material auxiliar, cables, connectors, etiquetatge, etc.) segons les indicacions de la CCMA, SA (ubicació, numeració de cables, esquemes, etc.).
- L'adjudicatari haurà de subministrar els equips i fer-ne la configuració segons els paràmetres indicats per la CCMA, SA (configuració de la xarxa de control, topologia dels equips, paràmetres de codificació i senyalització dels serveis, xarxa de vídeo, multiplexació, incorporació de subtítols, teletext, AIT, redundàncies, enviament de traps SNMP, etc.). L'adjudicatari farà aquesta configuració juntament amb un/a enginyer/a especialista de la CCMA, SA.
- La CCMA, SA i l'adjudicatari comprovaran conjuntament el correcte funcionament de la capçalera en tots els seus aspectes (sistema de gestió, estat

dels equips, qualitat de l'àudio i vídeo codificats, TS segons la TR 101 290 per als senyals de sortida, redundàncies automàtiques, temps i qualitat de les commutacions, compatibilitat amb un parc de receptors de TV variat, etc.).

- L'adjudicatari impartirà un curs tècnic bàsic de quatre hores amb la finalitat de formar operadors tècnics sobre el funcionament de la capçalera. Caldrà lliurar documentació explicativa dels continguts del curs a cadascun dels assistents al curs.
- L'adjudicatari impartirà un curs tècnic avançat, amb contingut addicional al curs tècnic bàsic, també de quatre hores, amb la finalitat de formar els enginyers i tècnics especialitzats en capçaleres sobre aspectes més profunds de la capçalera, orientat especialment a fer modificacions de configuració i solucionar problemes que puguin sorgir.
- Les sessions de formació hauran de ser en català o castellà.
- Les sessions de formació podran ser presencials o telemàtiques i es en qualsevol cas es gravaran.

5. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA I PROVES TÈNIQUES PRÈVIES A L'ADJUDICACIÓ

5.1 Memòria Tècnica

Els licitadors hauran de presentar en el Sobre B, una memòria tècnica de la seva proposta degudament indexada d'acord amb l'ordre establert en els apartats següents:

- Descripció i diagrama detallat de l'arquitectura i de l'equipament proposats per a la capçalera, incloent-hi els equips i processos de codificació, els multiplexors, els commutadors i el sistema de control. Caldrà descriure igualment la solució proposada per a la territorialització dels senyals de TV3 CAT i TV3 ARA, així com la solució de multiplexació estadística associada. En aquest sentit, la memòria tècnica haurà d'incloure una taula explicativa que mostri de manera clara i estructurada l'arquitectura proposada:

Sistema proposat de multiplexació estadística i arquitectura de codificació	Marqueu amb una X
Dos sistemes de multiplexació estadística independents, un per MPX CAT i un per MPX ARA. Deu (10) processos de codificació de serveis de TV.	
Un sol sistema de multiplexació estadística capaç de gestionar la regionalització de TV3 CAT i TV3 ARA sempre amb el mateix <i>bit rate</i> VBR. Sis (6) processos de codificació de serveis de TV.	

- Descripció detallada dels models, fabricants, versions de firmware i de software de cada equip proposat a l'oferta.
- Descripció de la disposició de les interfícies d'entrada i sortida dels equips i processos de codificació i multiplexació, especificant les connexions físiques, el tipus de connexió, el nombre de targetes, etc.

- d. Diagrama de blocs i explicació detallada sobre el funcionament de les redundàncies d'equips i de fluxos IP, i descripció dels possibles camins que poden seguir els fluxos en els següents casos:
- Pèrdua d'un senyal d'entrada SDI en un codificador actiu.
 - Fallida d'un procés de codificació actiu.
 - Fallida d'un equip de codificació actiu.
 - Pèrdua d'un cable entre l'equip codificador actiu i el switch actiu.
 - Fallida del switch informàtic actiu.
 - Pèrdua d'un cable entre el switch actiu i el multiplexor actiu.
 - Fallida del multiplexor actiu.

La memòria tècnica haurà d'incloure una taula que indiqui els temps de commutació exacte de les següents commutacions:

Commutació automàtica	Temps de commutació màxim permès	Temps de commutació del sistema proposat
Servei de codificació (pèrdua del senyal d'entrada SDI)	≤ 6 segons	
Equip de codificació (fallida de l'equip)	≤ 15 segons	
Multiplexor – Sortida ASI (fallida de l'equip o pèrdua de fluxos)	≤ 5 segons	
Multiplexor – Sortida IP (fallida de l'equip o pèrdua de fluxos)	≤ 15 segons	

- e. Diagrama detallat de la ubicació òptima dels equips en un rack de 19", incloent el número de preses necessàries per a l'alimentació elèctrica per dues línies independents d'alimentació alterna de 230 V, i el consum de potència de la instal·lació.

5.2 Manuals d'usuari, fulls de característiques i informació comercial dels equips

A més de la memòria tècnica descrita a l'apartat anterior, els licitadors hauran d'adjuntar, els fulls de característiques (*datasheet*) i els manuals d'usuari de tots els equipaments proposats a l'oferta, així com indicar l'enllaç públic d'internet on poder visualitzar la informació comercial de l'equip.

Els licitadors que no presentin la documentació requerida quedaran automàticament exclosos de la licitació i no es procedirà a valorar l'apartat quantitatiu.

5.3 Prova Tècnica de verificació del compliment dels requeriments

Una vegada comprovat el compliment teòric de la proposta, la Mesa de contractació podrà demanar l'execució d'una prova tècnica, per confirmar que els licitadors compleixen amb tots i cadascun dels requeriments tècnics especificats en aquest Plec de Prescripcions Tècniques.

El licitador haurà de presentar una capçalera de TDT de prova amb una arquitectura que tingui, com a mínim, els següents elements:

- 1 equip de codificació amb el seu equip redundant. L'equip de codificació, i el seu redundant, haurà de codificar, com a mínim, 3 serveis de TV i un de ràdio: TV₁, TV₂, TV₃ i R.
- 1 multiplexor, sense redundància.

La prova tècnica consistirà en:

- Configuració de tres serveis de TV (TV₁, TV₂, TV₃) i un servei de ràdio (R), tots amb les característiques indicades en el Plec de Prescripcions Tècniques.
- Generació de dos MP-TS de sortida:
 - $MP-TS_1 = TV_1 + TV_3 + R$
 - $MP-TS_2 = TV_2 + TV_3 + R$
- Comprovació de serveis i components a les sortides del multiplexor.
- Comprovació del sistema de multiplexació estadística.
- Comprovació dels temps de commutació dels equips i processos de codificació.
- Comprovació de la qualitat de la compressió de vídeo dels processos de codificació.

6. ACCEPTACIÓ

Es realitzarà l'acceptació del sistema un cop estigui el subministrament en funcionament a les instal·lacions de la CCMA, SA a Sant Joan Despí, i s'hagi comprovat el compliment de les especificacions.

Sant Joan Despí, gener de 2026