

PLEC TÈCNIC DE LA LICITACIÓ DEL SERVEI TIC INTEGRAL TIPUS “CLAUS EN MÀ” PER A L'ACTUALITZACIÓ DEL CENTRE DE PROCESSAMENT DE DADES (CPD) I DE L'ELECTRÒNICA DE XARXA DEL CONSELL DE L'AUDIOVISUAL DE CATALUNYA (CAC)

1. Objecte i Abast General del Contracte

El present document defineix les prescripcions tècniques que regiran la licitació pública per a la renovació del Servei TIC integral tipus “Claus en mà” per a l'actualització del Centre de Processament de Dades i de l'electrònica de xarxa del Consell de l'Audiovisual de Catalunya (CAC). L'objectiu fonamental és la transició integral des d'un entorn legacy, basat en VMware vCenter Server Appliance i arquitectures de xarxa tradicionals, cap a un model tecnològic d'alta disponibilitat, eficiència energètica i flexibilitat operativa.

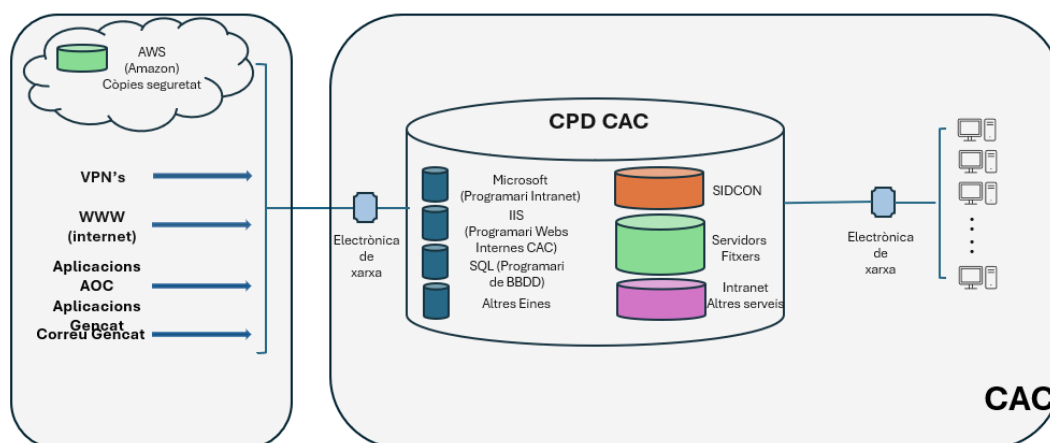
D'acord amb aquesta actualització del model, la totalitat de les càrregues operatives, tant de bases de dades transaccionals, servidors web i sistemes d'emmagatzematge massiu, s'unificaran localment sota una única infraestructura centralitzada hiperconvergent.

2. Situació Actual i Arquitectura Objectiu

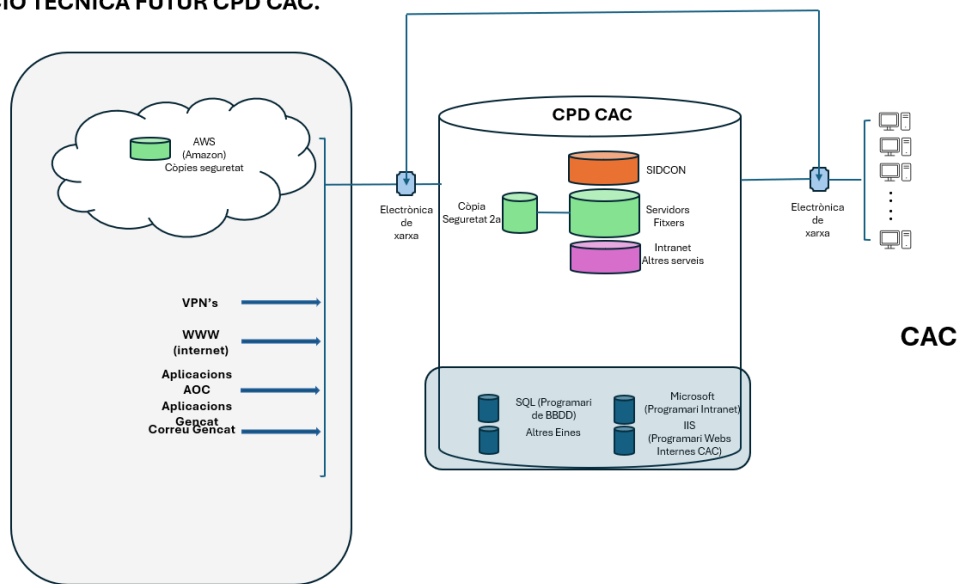
Amb l'objecte de facilitar la comprensió de l'abast del present expedient, s'inclou a continuació una representació simplificada de la situació tecnològica actual del CAC i de l'arquitectura objectiu que es pretén assolir després de l'execució dels treballs descrits en el present plec.

Les figures incloses tenen caràcter orientatiu i serveixen com a referència conceptual per als licitadors, sens perjudici de les especificacions tècniques detallades recollides en els apartats posteriors.

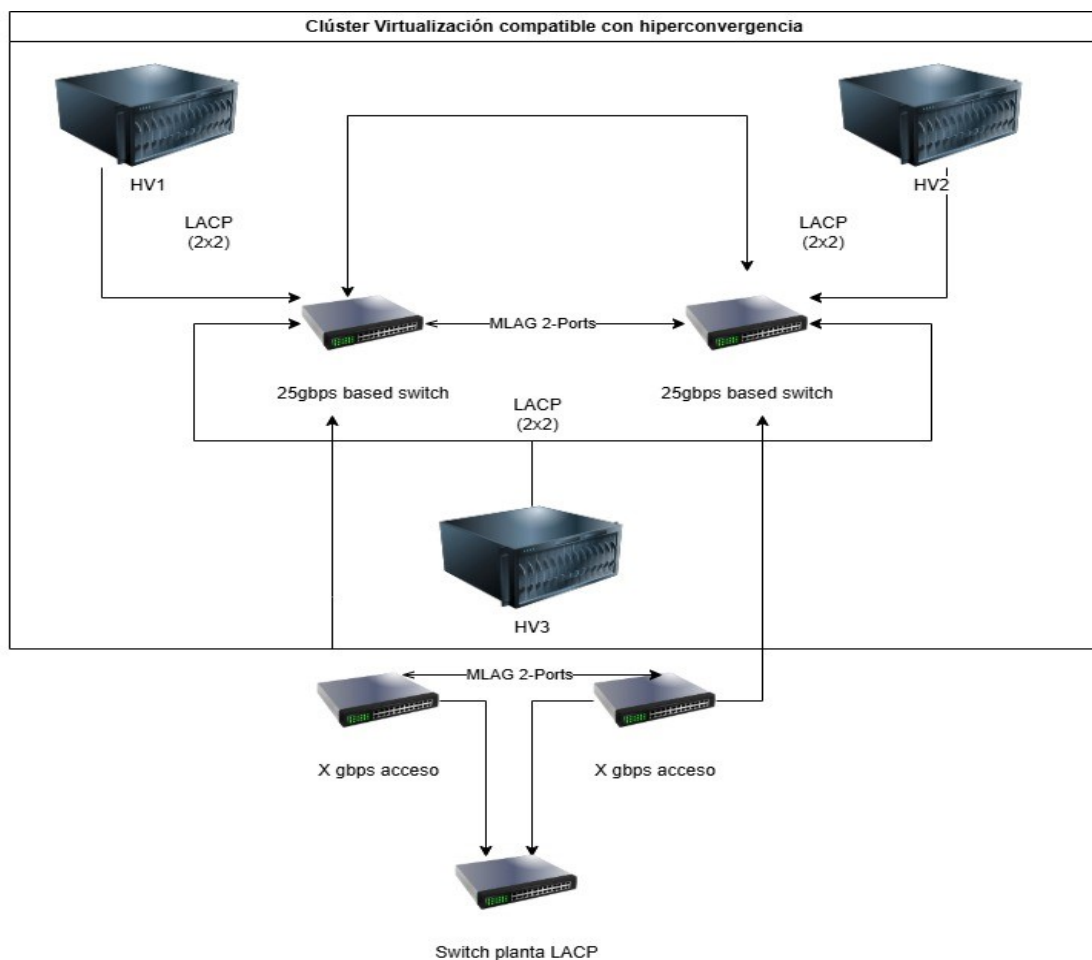
SITUACIÓ ACTUAL CPD CAC



SOLUCIÓ TÈCNICA FUTUR CPD CAC.



L'arquitectura final del clúster hiperconvergent és la següent



Es posa a disposició dels licitadors, prèvia sol·licitud a través de l'adreça de correu-e informatica.cac@gencat.cat l'inventari del material a substituir.

3. Desglossament Estructural de Tasques

L'objecte del contracte comprèn la prestació d'un conjunt de tasques tècniques i serveis associats destinats a la renovació i modernització de la infraestructura tecnològica de l'organisme, que es desenvolupen a continuació:

Nº	Denominació de la tasca	Àmbit d'Actuació Principal
1	Infraestructura i Electrònica de Xarxa	Subministrament, cablejat i desplegament de switches de Core (MLAG), Distribució i Planta (PoE 2.5 Gbps) amb enllaços d'alta velocitat.
2	Subministrament de Maquinari d'Hiperconvergència	Subministrament i instal·lació de 3 servidors físics d'alta densitat amb 96 GB de RAM i 8 TB NVMe nets per node per a Clúster Proxmox VE + Ceph.
3	Llicenciament de Plataforma de Virtualització	Adquisició de llicències i suport oficial per a l'entorn Proxmox VE i Proxmox Backup Server (Suport 5 anys). Implementació de la plataforma Proxmox Backup Server
4	Serveis de Migració, Modernització i Desplegament On-Premise	Serveis tècnics de migració P2V/V2V des de l'entorn VMware legacy, modernització de serveis de directori i sistemes Microsoft associats, actualització de plataformes Windows Server i IIS i instal·lació integral de les càrregues dins del nou clúster local.
5	Procediment de Continuïtat, Documentació, DRP i Destrucció Certificada	Definició de procediments de continuïtat de negoci, recuperació davant desastres (DRP), documentació tècnica, transferència de coneixement i validació operativa de la infraestructura implantada. Destrucció física certificada dels discos durs legacy desmantellats.

4. Especificacions Tècniques Detallades per Tasques

4.1. TASCA 1: Infraestructura i Electrònica de Xarxa

Objectiu: Substitució total de la topologia de xarxa existent per suportar amples de banda d'alta velocitat requerits per l'emmagatzematge hiperconvergent local i la connectivitat a internet d'alta capacitat mitjançant switches gestionats amb tecnologies MLAG, LACP, VLAN i QoS.

Tot el maquinari ha de ser instal·lable en racks estàndard.

Caldrà executar aquests treballs previs en els racks de cablejat existents abans de la seva substitució:

- **Intervenció en Racks:** L'adjudicatari procedirà al sanejament, destrucció i pentinat del cablejat estructurat de dades i alimentació elèctrica present en els dos (2) racks de comunicacions de l'organisme. En especial els relacionats amb switches de plantes.
- **Organitzadors i Components:** S'exigeix el subministrament i instal·lació d'organitzadors de cablejat horitzontals i verticals d'alta densitat, substituint latiguillos (patch cords) obsolets per elements de longitud optimitzada certificats a Cat6A o superior.
- **Etiquetatge i Certificació:** Totes les línies de dades modificades o sanejades hauran de ser degudament etiquetades en ambdós extrems conforme a una codificació lògica normalitzada aprovada pel responsable de TI de l'organisme.

- **Lliurament Documental:** Es realitzarà una prova de certificació dels enllaços de xarxa crítics modificats, lliurant en finalitzar els treballs els reports tècnics en format digital que demostrin el correcte nivell d'atenuació i rendiment.

Així mateix, caldrà executar els treballs posteriors al sanejament dels racks de cablejat, necessaris per a la correcta implantació de la nova infraestructura, que inclouran, com a mínim:

- **Core de Xarxa:** Desplegament d'un Core redundant compost per switches d'alta densitat amb tecnologia MLAG. Hauran de disposar d'un mínim de 8 ports QSFP + a 40 Gbps amb capacitat de splitting a 4x10 Gbps per a interconnexió. Podrà ser necessari algun dispositiu o cablejat extra per interconnectar amb infraestructura core de negoci audiovisual ubicada al mateix CPD.
- **Capa de Distribució:** Switches redundants equipats amb almenys 18 ports actius natis a 10 Gbps. Distribució de la connexió: 6 ports assignats a servidors d'hiperconvergència, 1 boca per a interconnexió de distribució i ports de reserva de creixement. Suport d'agregació d'enllaços mitjançant LACP cap a les plantes.
- **Switches de Planta (Accés):** Planta 0 equiparà un o diversos switch PoE assolint un mínim 120 ports amb velocitats natives de 2,5 Gbps i enllaç troncal de 10 Gbps (Dual Port Uplink). Les plantes genèriques (7) comptaran amb commutadors PoE de 24 ports a 2,5 Gbps i uplinks redundants a 10 Gbps.
- **Subministrament, implantació, configuració i posada en marxa d'una solució de seguretat perimetral en alta disponibilitat (HA), integrada amb la nova infraestructura de xarxa.**

La solució haurà d'implementar-se reutilitzant un servidor físic propietat del CAC com un dels nodes de la infraestructura de seguretat i un segon node virtual integrat a la nova plataforma de virtualització, configurats en alta disponibilitat, incloent la migració de la configuració existent, les regles de seguretat, les VPN, la segmentació de xarxes, la publicació dels serveis necessaris, les proves de funcionament i la posada en producció. Excepcionalment, el licitador podrà proposar una arquitectura alternativa, degudament justificada, sempre que ofereixi un nivell de disponibilitat igual o superior i no suposi un increment del pressupost de licitació.

Les característiques del servidor disponible són: Dell PowerEdge R410 amb 4TB de disc dur i 32 Gb de memòria RAM.

Si durant la fase d' anàlisi o qualsevol altre es determina que el maquinari existent no garanteix les prestacions, capacitat o suport necessaris, el licitador haurà de proposar una alternativa equivalent.

- **Balanç WAN i Garanties:** Subministrament i instal·lació d'electrònica perimetral o, en el seu defecte, configuració i segmentació de la capa de distribució per al balanceig de línies WAN (ISP1 i ISP2 corporatius a càrrec de CTTI) amb interfícies físiques d'almenys 2,5 Gbps. En cas que en el moment de l'execució no existís un segon ISP, la infraestructura haurà de quedar preparada, configurada i documentada per a la seva futura incorporació.
- **Les connexions troncales** entre el nucli de xarxa i la distribució es realitzaran mitjançant fibra òptica. Les connexions entre el nucli i els servidors es realitzaran mitjançant cables DAC. Les interconnexions de redundància entre commutadors es realitzaran igualment mitjançant cables DAC. La resta de connexions de distribució i accés es realitzaran mitjançant cablejat de coure.

- No obstant això, els licitadors podran proposar solucions alternatives que ofereixin prestacions equivalents o superiors, sempre que aquestes siguin degudament justificades en la memòria tècnica, acreditant els avantatges tècnics, operatius o econòmics de la proposta.
- S'exclou tot allò relacionat amb els llocs de treball individuals, centrant l'abast dels treballs en el CPD, els racks, l'electrònica de xarxa i la infraestructura de distribució.
- Es requereix una garantia mínima de tres (3) anys per a tot el maquinari subministrat, incloent com a mínim:
 - Suport tècnic del fabricant o integrador en horari laboral (8x5).
 - Substitució de components defectuosos i reposició de peces de recanvi.
 - Accés a actualitzacions de firmware, microprogramari i correccions de seguretat.
 - Gestió d'incidències mitjançant sistema de ticketing o equivalent.
 - Assistència tècnica remota i, quan sigui necessari, intervenció in situ.
 - Tramitació i gestió de RMA dels equips afectats.

Les ofertes que incorporin nivells superiors de manteniment, ampliacions de garantia, temps de resposta millorats o serveis addicionals de suport podran ser objecte de valoració d'acord amb els criteris d'adjudicació establerts en el present expedient.

El període de garantia començarà a comptar des de la signatura de l'acta de recepció definitiva dels treballs

4.2. TASCA 2: Subministrament de Maquinari d'Hiperconvergència

Objectiu: Subministrament i instal·lació de la infraestructura computacional local orientada al desplegament del clúster de virtualització sota arquitectura hiperconvergent d'emmagatzematge.

- **Còmput Expandit:** Subministrament de tres (3) servidors homogenis en format rack. Cada node comptarà amb una arquitectura mínima 12 nuclis físics gamma Intel Xeon Silver-Gold o AMD Epyc 9000 per processador (tecnologia 2025 o superior no classificats com de baix consum) i un mínim de 96 GB de memòria RAM DDR5 ECC REG.
- **Instal·lació i interconnexió física en rack juntament amb la xarxa i la seva segmentació VLANs.**
- **Instal·lació d'hipervisors Proxmox VE, clusterització i configuracions sobre:** RAID 1 (2x SSD 512 GB) Sistema Operatiu juntament amb pool secundari per a altres tipus de dades (ISOs o imatges).
- **Persistència i Ceph Pool:** Per al pool distribuït de dades sota Ceph, cada node haurà d'equipar un mínim de 8 TB nets en emmagatzematge d'estat sòlid NVMe de nivell empresarial, assegurant un rendiment IOPS massiu per a totes les transaccions i discos de VM.
- **Connectivitat Interna i Integració Crítica:** Targetes de xarxa duals amb tecnologia QSFP 40 Gbps natives per a la replicació síncrona del clúster i la interconnexió amb el nucli de negoci juntament amb la capa d'aplicatius. S'interconnectarà amb un volum existent tipus LUN NFS de 21 TB en producció.

- Es requereix una garantia mínima de tres (3) anys per a tot el maquinari subministrat, incloent com a mínim:
 - Suport tècnic del fabricant o integrador en horari laboral (8x5).
 - Substitució de components defectuosos i reposició de peces de recanvi.
 - Accés a actualitzacions de firmware, microprogramari i correccions de seguretat.
 - Preventius: serveis preventius de fabricant
 - Gestió d'incidències mitjançant sistema de ticketing o equivalent.
 - Assistència tècnica remota i, quan sigui necessari, intervenció in situ.
 - Tramitació i gestió de RMA dels equips afectats.
- Els requisits definits en aquest apartat tindran la consideració de mínims obligatoris. Les ofertes que incorporin majors capacitats de processament, memòria, emmagatzematge, eficiència energètica o funcionalitats addicionals podran ser objecte de valoració d'acord amb els criteris d'adjudicació establerts.

4.3. TASCA 3: Llicenciament de Plataforma de Virtualització

Objectiu: Subministrament de les llicències, subscripcions de seguretat empresarials i serveis de suport tècnic necessaris per al correcte funcionament de la plataforma de virtualització i dels sistemes associats. Llicenciament oficial per a entorns de producció de Proxmox VE (Virtual Environment) dimensionat per socket de CPU física per als tres servidors de la tasca 2, sense límits de programari en el nombre de VMs executables. Inclusió inicial de les subscripcions associades a Proxmox Backup Server per a la gestió centralitzada dels backup locals d'almenys 1 any, podent passar a opensource o community els següents. Durada ininterrompuda de 5 anys per a les llicències de l'hipervisor. L'execució de la tasca queda supeditada a l'acceptació dels lliurables de les tasques 1 i 2.

4.4. TASCA 4: Serveis de Migració, Modernització i Instal·lació Nova en entorn local

Objectiu: Execució tècnica del pla de transició cap a la nova infraestructura hiperconvergent, incloent-hi la migració de sistemes físics i virtuals, la modernització dels serveis Microsoft associats, l'actualització dels components de directori i de la infraestructura Windows, l'apagat definitiu de la plataforma VMware heretada i la distribució optimitzada de les càrregues de treball d'acord amb el mapa d'infraestructura de destinació.

L'adjudicatari haurà de segmentar i realitzar la migració de les màquines virtuals/físiques operatives complint de forma estricta amb la següent distribució física i de xarxa:

Màquina Virtual (Origen)	Estat Actual	Mida	Destinació Tecnològica	Consideracions Tècniques de la Destinació
SRV1000	Powered On	21,00 TB - extern NFS	Proxmox (Local) VE	Volum crític de dades corporatives (NFS LUN lligat a Tarsis).
srvimp01	Powered On	41,16 GB	Proxmox (Local) VE	Servidor d'impressió i cues locals de l'organisme.
SrvDC02	Powered On	131,48 GB	Proxmox (Local) VE	Controlador de Domini principal on-premise. Base d'Active Directory.
srvnag02	Powered On	42,12 GB	Proxmox (Local) VE	Consola de monitoratge d'infraestructura local i perimetral.
srvsus01	Powered On	2,04 TB	Proxmox (Local) VE	Servidor de persistència local i emmagatzematge secundari.
srviis01	Powered On	62,12 GB	Proxmox (Local) VE	Servidor d'aplicacions web front-end basades en IIS corporatives.
srvsq101	Powered On	87,07 GB	Proxmox (Local) VE	Motor de base de dades relacional lligat a les aplicacions web.
ServerSQL	Powered On	261,01 GB	Proxmox (Local) VE	Base de dades transaccional densa migrada a virtual
srvtmp01	Powered On	64,13 GB	Proxmox (Local) VE	Entorn d'aplicacions temporals i passarel·les de staging.

Srvdc-físic	Powered On	120 GB	Proxmox VE (Local)	DC físic que requereix la seva virtualització
VMware vCenter	Powered On	125,00 GB	Desapareix / Deprecat	Entorn legacy desmantellat de forma definitiva després de la migració.

- **Requeriments Específics per a l'Entorn Proxmox VE (On-Premise):** Migració en calent o finestres mínimes de tall (VMC) de tots els servidors locals prioritaris cap al clúster de la tasca 2. Es prioritzarà la integritat de les metadades d'impressió i monitoratge, i el correcte mapatge síncron del volum massiu de 21 TB de SRV1000. **S'inclou en aquest apartat la gestió dels serveis de xarxa TCP/IP i DNS en el marc de la migració**
- **Actualització de Serveis Microsoft:** Com a part dels treballs de migració, l'adjudicatari haurà de realitzar les actuacions necessàries per adequar els serveis d'infraestructura Microsoft a un entorn suportat i alineat amb la nova plataforma tecnològica.

Els treballs inclouran, com a mínim:

- Migració del controlador de domini físic existent cap a la nova plataforma virtualitzada.
- Actualització dels sistemes operatius Windows Server associats als serveis de directori a les versions més recents i suportades pel fabricant
- Elevació del nivell funcional del domini i del bosc d'Active Directory quan resulti tècnicament viable.
- Revisió i adequació dels serveis DNS integrats en Active Directory.
- Validació funcional d'autenticació, directives de grup i serveis dependents.
- **Actualització d'entorns IIS:** S'inclouran els treballs necessaris per garantir el correcte funcionament dels serveis corporatius basats en IIS, ASP i .NET Framework sobre la nova infraestructura desplegada, incloent-hi l'actualització de sistemes operatius i components associats quan resulti necessari per mantenir el suport oficial del fabricant.
- **Queden expressament exclosos els desenvolupaments evolutius, modificacions funcionals d'aplicacions o reenginyeria de codi font.**

4.5. TASCA 5: Procediment de Continuïtat, Documentació, DRP i Destrucció Certificada

Objectiu: Prestació de serveis de procediment especialitzats orientats a l'elaboració del Pla de Recuperació davant Desastres (DRP), documentació tècnica de la infraestructura

implantada, definició de procediments operatius i transferència de coneixement al personal tècnic de l'organisme.

• **Pla de Recuperació davant Desastres (DRP):** Elaboració, simulació i lliurament formal del Pla de Recuperació davant Desastres de la infraestructura resultant, incloent procediments de recuperació, identificació de dependències entre serveis, anàlisi de riscos i definició d'objectius RPO i RTO. El DRP haurà de contemplar els serveis inclosos en l'abast del present expedient i estar alineat amb l'arquitectura finalment implantada. L'adjudicatari haurà de realitzar una prova completa de recuperació d'almenys un servei crític, documentant els temps reals de recuperació i els resultats obtinguts respecte dels objectius RPO i RTO definits. Els paràmetres RTO i RPO Objectius seran:

- RPO Recovery Point Objective / Punt Objectiu de Recuperació: 24 hores.
- RTO Recovery Time Objective / Temps Objectiu de Recuperació: 8 hores per als serveis crítics.

• **Procediments Operatius i Documentació Tècnica:** Elaboració de la documentació "As-Built" de la solució implantada, incloent inventari actualitzat de sistemes, arquitectura final desplegada, procediments operatius, manteniment bàsic, dependències tècniques i recomanacions d'explotació, així com la definició d'un manual de recomanacions de revisió periòdica de la plataforma i dels procediments de manteniment necessaris per garantir el seu correcte funcionament, estabilitat i evolució en el temps.

• **Transferència de Coneixement i Procediments Operatius:** Elaboració de procediments bàsics d'operació i recuperació de serveis, així com transferència de coneixement al personal tècnic designat per l'organisme, incloent sessions explicatives sobre operació, recuperació de serveis i administració general de la infraestructura implantada.

• **Validació Operativa:** Revisió documental de l'arquitectura implantada i verificació de la coherència entre la documentació lliurada, la configuració desplegada i els procediments definits.

• **Condició d'Inici:** Aquesta tasca començarà un cop finalitzats els treballs de migració, modernització i estabilització de serveis inclosos en la tasca 4.

• **Destrucció Física Certificada de Suports d'Emmagatzematge (Discos Durs):**

- **Retirada i Custòdia:** L'adjudicatari serà el responsable de la retirada, custòdia temporal i destrucció física definitiva de la totalitat dels discos durs mecànics i d'estat sòlid que conformaven les cabines d'emmagatzematge i servidors de l'entorn VMware legacy desmantellat.
- **Mètode de Destrucció:** La destrucció s'executarà mitjançant mètodes mecànics de trituració física (shredding) o desmagnetització d'alta intensitat (degaussing), impossibilitant qualsevol tècnica de recuperació forense de dades.
- **Certificació Obligatòria:** El procés haurà de complir estrictament amb la normativa vigent en matèria de protecció de dades (RGPD) i la norma ENS / ISO 27001. L'adjudicatari haurà d'emetre i lliurar un Certificat de Destrucció Física oficial

i individualitzat per número de sèrie de cada suport destruït, acompanyat d'evidències fotogràfiques o de vídeo del procés de trituració.

- **Gestió de Residus:** La gestió dels residus resultants s'haurà de sotmetre a la normativa mediambiental aplicable (Directiva RAEE), lliurant el justificant de lliurament en planta de reciclatge autoritzada.

4.6. PLANIFICACIÓ, DEPENDÈNCIES I CRONOGRAMA D'EXECUCIÓ

Amb l'objectiu de garantir una implantació ordenada de la nova infraestructura tecnològica i minimitzar els riscos associats a la transició des de l'entorn actual, l'execució de les diferents tasques haurà de respectar les dependències tècniques establertes en aquest apartat.

4.6.1 Dependències entre Tasques

L'execució de les tasques es realitzarà conforme a la següent seqüència lògica:

Tasca	Dependència d'Inici
1 – Infraestructura i Electrònica de Xarxa	Sense dependències
2 – Maquinari d'Hiperconvergència	Disponibilitat parcial de la infraestructura de xarxa necessària per a la seva instal·lació
3 – Llicenciament de Virtualització	Finalització i acceptació provisional de la Tasca 2
4 – Serveis de Migració, Modernització i Instal·lació Nova On-Premise	Finalització i disponibilitat operativa de les Tasques 1, 2 i 3
5 – Procediment de Continuïtat, Documentació i Recuperació davant Desastres i Destrucció Certificada	Finalització tècnica i estabilització dels serveis inclosos en la Tasca 4 Validació definitiva de la migració i autorització expressa de l'organisme

Les dependències descrites podran solapar-se parcialment sempre que no comprometin l'estabilitat dels sistemes ni el compliment dels objectius funcionals del projecte.

4.6.2 Fites del Projecte

S'estableixen les fites mínimes d'obligat compliment:

- Fita 1. Infraestructura i Electrònica de Xarxa: desplegada, validada i documentada.
- Fita 2. Maquinari d'Hiperconvergència: Clúster hiperconvergent instal·lat, configurat i operatiu.
- Fita 3. Llicenciament de virtualització i suport de plataforma activats.
- Fita 4. Serveis de Migració, Modernització i Instal·lació Nova On-Premise completada.
- Fita 5. Serveis de Migració, Modernització i Instal·lació Nova On-Premise: Validació funcional dels serveis migrats.
- Fita 6. Procediment de Continuïtat, Documentació, Recuperació davant Desastres i Destrucció Certificada. Lliurament de documentació tècnica, procediments

operatius, tasques de transferència de coneixement i Pla de Recuperació davant Desastres (DRP).

Fita 7. Període d'estabilització post-migració

Després de la posada en producció de la totalitat dels serveis migrats s'establirà un període mínim d'estabilització de quinze(15) dies naturals.

Durant aquest període l'adjudicatari haurà de:

- monitoritzar el comportament de la infraestructura,
- corregir incidències derivades de la migració,
- ajustar configuracions de rendiment,
- verificar còpies de seguretat, monitorització i serveis de recuperació.

La finalització satisfactòria del període d'estabilització serà requisit previ per a la recepció definitiva del contracte.

Fita 8. Procediment de Continuïtat, Documentació, Recuperació davant Desastres i Destrucció Certificada. Realització de la Destrucció Certificada; desmantellament de l'entorn llegat i destrucció certificada de suports.

La consecució de cada fita es certificarà d'acord amb el quadre de seguiment i de certificacions parcials de l'annex 1.

4.6.3 Terminis Màxims d'Execució

Els terminis màxims previstos per cada tasca seran els següents:

Tasca	Durada Màxima
1 – Infraestructura i Electrònica de Xarxa	8 setmanes
2 – Maquinari d'Hiperconvergència	8 setmanes
3 – Llicenciament de Virtualització	2 setmanes
4 – Serveis de Migració, Modernització i Instal·lació Nova On-Premise	10 setmanes
5 – Procediment de Continuïtat, Documentació, Recuperació davant Desastres i Destrucció Certificada	6 setmanes

La durada global del projecte no podrà superar les trenta-quatre (34) setmanes des de la formalització del contracte, llevat de causes degudament justificades i autoritzades per l'òrgan de contractació. A efectes de valoració, el PCAP estableix una puntuació addicional per la reducció d'aquests terminis.

5. Requisits transversals de seguretat, servei i compliment

5.1. Compliment de l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS)

La solució objecte del contracte haurà d'implementar-se de manera compatible amb els principis, requisits i mesures de seguretat establerts al Reial decret 311/2022, de 3 de maig, pel qual es regula l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS), en tot allò que resulti aplicable a les prestacions objecte del contracte.

L'adjudicatària haurà de disposar dels requisits d'acreditació ENS exigits al Plec de Clàusules Administratives Particulars.

Durant l'execució del contracte, l'adjudicatària haurà d'adoptar les mesures tècniques i organitzatives necessàries per garantir la seguretat de la infraestructura implantada i facilitar el manteniment de la conformitat amb l'ENS per part del CAC.

A aquests efectes, es tindran especialment en consideració aspectes relatius a:

- Organització de la seguretat.
- Control d'accés i autenticació.
- Protecció de la informació.
- Registre d'activitat i traçabilitat.
- Protecció davant programari maliciós.
- Gestió de vulnerabilitats i actualitzacions.
- Còpies de seguretat, continuïtat i recuperació.
- Seguretat de les operacions i administració dels sistemes.

L'adjudicatària haurà de documentar les mesures aplicades i facilitar, quan sigui requerit pel CAC, les evidències o justificacions necessàries per verificar el compliment de les obligacions derivades de l'ENS.

Aquestes evidències podran consistir en certificacions, declaracions responsables, informes tècnics, procediments, polítiques de seguretat o qualsevol altra documentació admesa per la normativa aplicable que permeti acreditar de manera suficient el compliment dels requisits exigibles.

L'adjudicatària haurà de col·laborar amb el CAC en les actuacions de verificació, adequació o auditoria relacionades amb l'ENS que estiguin vinculades a l'objecte del contracte.

5.2. Seguretat de Sistemes i Bones Pràctiques d'Operació

L'adjudicatari haurà de garantir que la infraestructura desplegada compleix amb les bones pràctiques de seguretat en entorns virtualitzats i sistemes crítics:

- Configuració segura (hardening) de sistemes operatius i serveis
- Segmentació de xarxa d'acord amb la criticitat dels sistemes
- Gestió d'identitats basada en el principi de mínim privilegi
- Actualització periòdica de sistemes i aplicació de pegats
- Protecció perimetral i control de trànsit intern

- Monitoratge d'esdeveniments rellevants de seguretat
- Integritat dels sistemes i protecció enfront d'accessos no autoritzats

Adicionalment, caldrà:

- Definir procediments bàsics d'operació
- Documentar l'arquitectura final desplegada
- Lliurar manuals d'explotació i administració

5.3. Acords de Nivell de Servei (SLA)

L'adjudicatari haurà de complir els següents nivells mínims de servei durant l'execució del contracte:

Disponibilitat

- Sistemes crítics: disponibilitat mínima del **99,50% mensual**

Gestió d'incidències

Temps de resposta:

- Incidències crítiques: ≤ 2 hores
- Incidències altes: ≤ 4 hores
- Incidències mitjanes: ≤ 8 hores

Temps de resolució:

- Incidències crítiques: ≤ 8 hores
- Incidències altes: ≤ 24 hores
- Incidències mitjanes: ≤ 48 hores

Suport

- Suport mínim en horari laboral (8x5)
- Disponibilitat de mecanisme formal de gestió d'incidències (sistema de ticketing o equivalent)

L'incompliment d'aquests nivells donarà lloc a l'aplicació de penalitzacions conforme a l'establert en el PCAP.

Els nivells de servei descrits en aquest apartat seran exigibles durant l'execució dels treballs inclosos en el contracte i durant els períodes de suport o garantia expressament contemplats en les diferents tasques.

5.4. Documentació i Lliurables

L'adjudicatari haurà de lliurar, com a mínim, la documentació següent:

- Documentació d'arquitectura final desplegada
- Esquemes de xarxa i disseny lògic
- Inventari de sistemes i configuracions
- Procediments d'operació i manteniment
- Pla de recuperació davant desastres (DRP)
- Evidències de configuració i posada en marxa

Tota la documentació s'haurà de lliurar en format digital estructurat.

5.5. Criteris d'acceptació i validació dels treballs

Cada tasca haurà de finalitzar amb el lliurament formal dels corresponents treballs, documentació tècnica i evidències que permetin verificar el correcte compliment dels requisits establerts.

Com a mínim, es requerirà:

- Acta d'inici dels treballs.
- Acta de finalització dels treballs.
- Relació de lliurables associats a la tasca.
- Evidències tècniques d'implantació i proves realitzades.
- Validació funcional per part del responsable designat per l'organisme.
- Període d'observació de deu (10) dies hàbils des de la finalització dels treballs.

L'acceptació definitiva de cada tasca restarà condicionada a la verificació satisfactòria dels lliurables i a l'esmena de les incidències detectades durant el període d'observació.

L'acceptació d'una tasca constituirà requisit previ per a l'emissió de la corresponent factura, llevat que el Plec de Clàusules Administratives Particulars estableixi un altre mecanisme de certificació.

5.6. Pla de reversió i continuïtat durant la migració

Abans de l'inici de qualsevol actuació que impliqui risc d'interrupció de servei, l'adjudicatari haurà de presentar un Pla de Reversió específic que contempli:

- Abast de l'actuació.
- Sistemes afectats.
- Finestres d'intervenció previstes.
- Riscos identificats.
- Procediment detallat de retorn a l'estat anterior.
- Temps estimat de recuperació.
- Responsables tècnics implicats.

Cap actuació sobre sistemes considerats crítics podrà executar-se sense l'aprovació prèvia del corresponent procediment de reversió.

5.7. Formació i transferència de coneixement

Per tal de garantir l'autonomia operativa de l'organisme un cop finalitzat el projecte, l'adjudicatari haurà de realitzar accions de transferència de coneixement adreçades al personal tècnic designat pel CAC.

Com a mínim s'impartiran accions formatives i de transferència de coneixement sobre l'administració de la plataforma Proxmox VE, emmagatzematge distribuït Ceph i procediments de recuperació associats al DRP, amb una durada total de vint-i-quatre (24) hores.

Així mateix, s'haurà de lliurar tota la documentació tècnica necessària per a l'explotació i manteniment ordinari de la infraestructura implantada.

5.8. Penalitzacions tècniques i mesures correctores

Sense perjudici de les penalitzacions econòmiques que poguessin establir-se en el Plec de Clàusules Administratives Particulars (PCAP), l'adjudicatari haurà d'adoptar les mesures correctores necessàries per garantir el compliment dels nivells de servei i els compromisos adquirits durant l'execució del contracte.

Seràn considerats incompliments tècnics, entre d'altres:

- Incompliment injustificat dels terminis parcials associats a les fites del projecte.
- Incompliment dels procediments de migració aprovats.
- Absència de documentació tècnica exigida en els lliurables.
- Incompliment dels requisits de seguretat definits en el present plec.
- Incompliment dels nivells de servei establerts.
- No realització de les accions formatives compromeses.

Quan es detecti qualsevol de les situacions anteriors, l'organisme contractant podrà requerir l'elaboració d'un Pla d'Acció Correctiu que inclogui:

- Descripció detallada de la incidència detectada.
- Anàlisi de causa arrel.
- Mesures correctores proposades.
- Calendari d'implantació.
- Responsables assignats.

La presentació del Pla d'Accions Correctores s'haurà de realitzar en un termini màxim de cinc (5) dies hàbils des de la notificació de l'incompliment.

En aquells casos en què l'incompliment afecti serveis crítics o comprometi la continuïtat de l'activitat de l'organisme, l'adjudicatari haurà de prioritzar la resolució de la incidència i mobilitzar els recursos tècnics necessaris per restablir el servei en el menor termini possible.

La reiteració d'incompliments o la manca d'adopció de mesures correctores podrà ser considerada incompliment greu als efectes previstos en la normativa de contractació pública i en el corresponent Plec de Clàusules Administratives Particulars.

5.9 Ubicació

Els treballs dels apartats 1, 2 i 4 es realitzaran a les instal·lacions del CAC, al carrer dels Vergós 36 de Barcelona.

5.10 Horari

Com s'indica en el punt 4.3 d'Acords de Nivell de Servei, la disponibilitat dels serveis productius ha de ser del 99.5%, per la qual cosa aquelles tasques que afectin els sistemes productius i el treball dels usuaris s'han de realitzar fora de l'horari laboral dels usuaris, això és, fora del següent horari: dilluns a divendres de 8 a 17h

5.11 Idioma

Els lliurables així com la documentació tècnica ha d'estar elaborada, com a mínim, en català.

5.12 Equip mínim adscrit al contracte

L'adjudicatari haurà d'adscriure al contracte, com a mínim, un equip tècnic amb la capacitat, experiència i qualificació suficients per garantir la correcta execució de totes les tasques descrites en el present plec, incloent el desplegament d'infraestructura, la migració de serveis, la modernització de plataformes i la definició de procediments de continuïtat.

A tal efecte, s'estableixen els següents perfils mínims obligatoris:

• **Responsable de projecte**

Titulació:

- Titulació universitària oficial en Enginyeria Informàtica, Telecomunicacions o equivalent (MECES nivell 2 o superior).

Experiència mínima:

- Experiència professional mínima de **5 anys** en direcció o coordinació de projectes TIC.
- Participació en almenys **3 projectes** de característiques similars (infraestructura, virtualització, migracions o CPD).

Coneixements i competències:

- Gestió integral de projectes (planificació, control de costos, seguiment de fites i qualitat).
- Coordinació d'equips multidisciplinaris.
- Definició de plans de migració, reversió i continuïtat.
- Coneixement de marcs metodològics (PMI, PRINCE2 o equivalents).
- Capacitat de gestió de riscos i interlocució amb l'organisme contractant.

• **Especialista en virtualització i plataformes Proxmox**

Titulació:

- Titulació de grau mitjà o superior en Informàtica, Telecomunicacions o equivalent.

Experiència mínima:

- Experiència mínima de **3 anys** en plataformes de virtualització.
- Experiència demostrable en **implementacions amb Proxmox VE** o tecnologies equivalents (KVM, VMware, etc.).
- Participació en projectes de migració P2V o V2V.

Coneixements tècnics:

- Instal·lació, configuració i administració de **Proxmox VE i Proxmox Backup Server**.
- Arquitectures hiperconvergentes i emmagatzematge distribuït (**Ceph**).
- Gestió de snapshots, backups i replicació.
- Integració amb xarxes d'alt rendiment (10/40 Gbps).
- Diagnosi de rendiment i resolució d'incidències en entorns virtualitzats.

• **Especialista en xarxes i comunicacions**

Titulació:

- Formació professional de grau superior o titulació universitària en xarxes, telecomunicacions o equivalent.

Experiència mínima:

- Experiència mínima de **3 anys** en disseny i explotació d'infraestructures de xarxa corporativa.
- Participació en projectes de desplegament o renovació de CPD o electrònica de xarxa.

Coneixements tècnics:

- Configuració de xarxes d'alt rendiment amb protocols i tecnologies com **VLAN, LACP, MLAG, QoS**.
- Disseny de topologies core-distribució-accés.
- Implementació de redundància i alta disponibilitat.
- Coneixement de cablejat estructurat, fibra òptica i certificació de xarxes.
- Segmentació de xarxes i bones pràctiques de seguretat.

• Tècnic especialista en sistemes Microsoft

Titulació:

- Formació professional de grau superior o titulació equivalent en sistemes informàtics.

Experiència mínima:

- Experiència mínima de **3 anys** en administració de sistemes Microsoft.
- Participació en projectes de migració, actualització o consolidació d'entorns Windows Server.

Coneixements tècnics:

- Administració de **Active Directory**, DNS i serveis associats.
- Actualització i migració de **Windows Server** a versions suportades.
- Gestió de polítiques de grup (GPO) i serveis d'autenticació.
- Administració d'entorns **IIS, ASP i .NET Framework**.
- Integració de sistemes Microsoft en entorns virtualitzats.

Requisits addicionals de l'equip

- Almenys un dels membres de l'equip haurà de disposar de coneixements en:
 - Esquema Nacional de Seguretat (ENS).
 - Bones pràctiques de seguretat en entorns virtualitzats.
- L'equip haurà de tenir capacitat per elaborar documentació tècnica, procediments operatius i plans de recuperació davant desastres (DRP).
- Es requerirà disponibilitat per intervencions fora d'horari laboral en aquelles actuacions que afectin serveis crítics.

5.13 Seguiment, govern i control del projecte

A fi de garantir el control continuat de l'execució dels treballs, la correcta gestió dels riscos i la disponibilitat d'informació actualitzada sobre l'estat del projecte, s'estableixen les accions de seguiment següent d'obligat compliment:

Reunions de seguiment

L'adjudicatari haurà de participar en reunions periòdiques de seguiment amb els responsables del projecte del CAC i elaborar-ne les actes corresponents. S'estableix com a mínim:

- reunió inicial de llançament del projecte (Kick-off),
- reunió setmanal durant les fases d'implantació i migració,
- reunió específica de validació de cada fita,
- reunió final de tancament.

Les reunions podran realitzar-se presencialment o per videoconferència.

Informes de seguiment

Amb periodicitat quinzenal l'adjudicatari presentarà un informe executiu de seguiment que inclourà com a mínim:

- estat de les tasques planificades,
- percentatge d'execució del projecte,
- incidències obertes,
- riscos identificats,
- desviacions respecte del calendari,
- actuacions correctores previstes,
- activitats planificades per a la setmana següent.

Registre de riscos

L'adjudicatari mantindrà actualitzat un registre de riscos del projecte que inclourà:

- descripció del risc,
- impacte estimat,
- probabilitat d'ocurrència,
- mesures preventives,
- mesures de mitigació,
- responsable assignat.

El registre serà posat a disposició del responsable del contracte quan sigui requerit.

Gestió de canvis

Qualsevol modificació rellevant de l'arquitectura prevista, metodologia de migració, calendari o configuració dels sistemes haurà de ser comunicada prèviament al responsable del contracte i documentada mitjançant una proposta de canvi.

La seva execució requerirà l'autorització expressa del responsable del contracte.

Responsable de projecte:

L'adjudicatari designarà un únic responsable de projecte que actuarà com a interlocutor permanent amb el CAC durant tota l'execució del contracte.

Aquest responsable tindrà capacitat de decisió suficient per coordinar els recursos tècnics adscrits al contracte i gestionar incidències, riscos i desviacions.

5.14 Visites tècniques a les instal·lacions

Amb la finalitat de facilitar als licitadors un coneixement adequat de les instal·lacions i de l'abast dels treballs objecte del contracte, el Consell de l'Audiovisual de Catalunya (CAC) organitzarà un màxim de dues (2) visites tècniques a les seves dependències.

Les visites tindran caràcter voluntari i es realitzaran durant el termini de presentació d'ofertes. Les dates, horaris i condicions de participació es publicaran al Perfil del Contractant, formant part de la informació posada a disposició dels licitadors durant la fase de licitació.

Les empreses interessades a participar en alguna de les visites hauran de sol·licitar-ho mitjançant correu electrònic adreçat a **informatica.cac@gencat.cat**, indicant com a mínim la informació següent:

- Nom o raó social de l'empresa.
- Nom i cognoms de les persones assistents.
- Número de DNI, NIE o document identificatiu equivalent de cadascuna de les persones assistents.
- Càrrec o funció que ocupen dins l'organització.

Per raons d'organització i seguretat, el CAC podrà limitar el nombre de representants per empresa i requerir l'acreditació de la identitat de les persones assistents a l'accés a les instal·lacions.

La participació o no participació en les visites no constituirà cap requisit d'admissió a la licitació ni generarà cap avantatge competitiu entre els licitadors. Així mateix, la manca d'assistència a les visites no eximirà l'adjudicatari de l'execució íntegra dels treballs previstos en el contracte ni donarà dret a reclamacions derivades del desconeixement de les característiques de les instal·lacions, de la infraestructura existent o de qualsevol circumstància que hagués pogut ser observada durant les visites tècniques.

ANNEX 1 – QUADRE DE SEGUIMENT DE CERTIFICACIONS PARCIALS

Atesa la naturalesa del contracte, el seu caràcter tecnològic i la necessitat d'executar subministraments, implantacions i serveis de forma progressiva, es preveuen certificacions parcials vinculades a prestacions efectivament realitzades i acreditades documentalment.

A aquests efectes, el responsable del contracte podrà emetre conformitats parcials relatives a equips, infraestructures, llicències, documentació, treballs preparatoris, serveis d'implantació i altres actuacions previstes, sense necessitat que la fase o activitat corresponent estigui completament finalitzada, sempre que les prestacions executades siguin susceptibles de comprovació material i valoració econòmica independent.

Als efectes de la valoració de les prestacions executades i de la tramitació de les certificacions parcials, en el Quadre de Seguiment de Certificacions Parcials s'identifiquen les diferents prestacions, subministraments, serveis i lliurables objecte del contracte, així com la seva valoració econòmica estimada i la seva vinculació a les diferents fites d'execució.

Aquest Quadre de seguiment té per finalitat facilitar el seguiment de l'execució contractual i la determinació dels imports susceptibles de certificació parcial, sense que constitueixi una relació tancada ni alteri el preu global del contracte o les obligacions assumides per l'adjudicatari.

El responsable del contracte, sobre la base del Quadre de Seguiment de Certificacions Parcials i de la documentació justificativa aportada per l'adjudicatari, verificarà la realitat, suficiència i conformitat de les prestacions executades i determinarà l'import que pugui ser objecte de certificació i abonament.

Els imports assenyalats al Quadre de Seguiment de Certificacions Parcials tindran caràcter orientatiu i de referència per a la distribució econòmica de les prestacions. No obstant això, les certificacions s'emetran atenent les prestacions efectivament executades i acreditades en cada moment.

Com a previsió de programació econòmica del contracte, els abonaments es distribuïran de la manera següent:

Primer abonament: Fins a un import acumulat equivalent aproximadament al 30,19% del preu d'adjudicació, previst inicialment abans del 31 de desembre de 2026, corresponent a les prestacions inicials executades i conformades pel responsable del contracte.

Segon abonament: Fins a un import acumulat equivalent aproximadament al 64,82% del preu d'adjudicació, previst inicialment abans del 15 de març de 2027, corresponent a les prestacions intermèdies executades i conformades.

Abonament final: L'import restant fins al preu total del contracte, equivalent aproximadament al 35,19%, una vegada formalitzada la recepció del contracte.

Les dades anteriors constitueixen una previsió de distribució econòmica associada al pla de treball inicial. En conseqüència, si l'adjudicatari ofereix una reducció del termini d'execució o si, per raons tècniques degudament justificades, es produeix una alteració de la seqüència temporal dels treballs, els abonaments es tramitaran en el moment en què les prestacions corresponents hagin estat efectivament executades i conformades, sense que existeixi un dret automàtic de cobrament vinculat exclusivament a les dates indicades.

En cap cas es produiran pagaments anticipats ni abonaments per actuacions no executades o no acreditades de manera suficient.

Es realitzaran 3 pagaments, que correspondran a diferents fites d'avançament del projecte, d'acord amb el següent Quadre de Seguiment de Certificacions Parcials

Sobre el primer pagament:

Activitat	Pressupost total estimat	1er PAGAMENT % a realitzar fins 31/12/2026	Import
Activitat 1 – Infraestructura, Electrónica de Xarxa i seguretat perimetral	63.000 €	78	49140
Activitat 2 – Plataforma Hiperconvergent i emmagatzematge distribuït	138.000 €	20	27600
Activitat 3 – Llicències	9.000 €		0
Activitat 4 – Serveis de Migració i implantació	35.000 €	5	1750
Activitat 5 – Documentació, DRP, Transferència de coneixement i destrucció certificada	20.000 €	7,55	1510
TOTAL	265.000 €		80000

Sobre el segon pagament:

Activitat	Pressupost total estimat	2n Pagament % a realitzar fins 15/03/2027	Import
Activitat 1 – Infraestructura, Electrónica de Xarxa i seguretat perimetral	63.000 €	22	13.860 €
Activitat 2 – Plataforma Hiperconvergent i emmagatzematge distribuït	138.000 €	50	69.000 €
Activitat 3 – Llicències	9.000 €	25	2.250 €
Activitat 4 – Serveis de Migració i implantació	35.000 €	20	6.650 €
Activitat 5 – Documentació, DRP, Transferència de coneixement i destrucció certificada	20.000 €	0	0 €
TOTAL	265.000 €		91.760 €

Sobre el tercer i darrer Pagament

Activitat	Pressupost total estimat	3er Pagament % a realitzar a la finalització	Import
Activitat 1 – Infraestructura, Electrónica de Xarxa i seguretat perimetral	63.000 €	0	0 €
Activitat 2 – Plataforma Hiperconvergent i emmagatzematge distribuït	138.000 €	30	41.400 €
Activitat 3 – Llicències	9.000 €	75	6.750 €
Activitat 4 – Serveis de Migració i implantació	35.000 €	75	26.600 €
Activitat 5 – Documentació, DRP, Transferència de coneixement i destrucció certificada	20.000 €	92,45	18.490 €
TOTAL	265.000 €		93.240 €