

Exp. 901391 / 2024

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES

1. Objecte.

L'objecte del contracte és el subministrament de l'allotjament, llicenciament i serveis de gestió de la plataforma SmartAMB i tots els components implicats, allotjada als serveis de núvol de l'empresa IBM.

2. Abast.

Es requereix el subministrament de l'allotjament (mantenint íntegrament la plataforma en la seva ubicació actual), les llicències, els recursos oferts com a serveis gestionats i la realització dels serveis de suport i operació per a tota la durada del contracte per a, atenent a requeriments de seguretat, rendiment i disponibilitat especificats en aquest plec, abastar:

- Plataforma existent al cloud d'IBM consistent en, per a cadascun dels tres entorns, Producció (PRO), Preproducció (PRE) i Desenvolupament (DEV):
 - Servei VMware que allotja la plataforma Maximo i sistemes auxiliars
 - Cluster Openshift amb 3 workers
 - BBDD Gestionades:
 - DB2 (Maximo)
 - MongoDB
 - PostgreSQL
 - Servei d'integració
 - RabbitMQ

I pel conjunt dels tres entorns: 20Tb d'emmagatzematge Cloud Object Store.

- Llicències i suport del programari Màximo i dels productes actualment llicenciats a la plataforma.
- Comunicacions:
 - Públiques: Internet ↔ Cloud IBM
 - Privades: ÀMB ↔ Cloud IBM
- Seguretat:
 - Sistemes tallafocs: NGF, WAF

Full 1



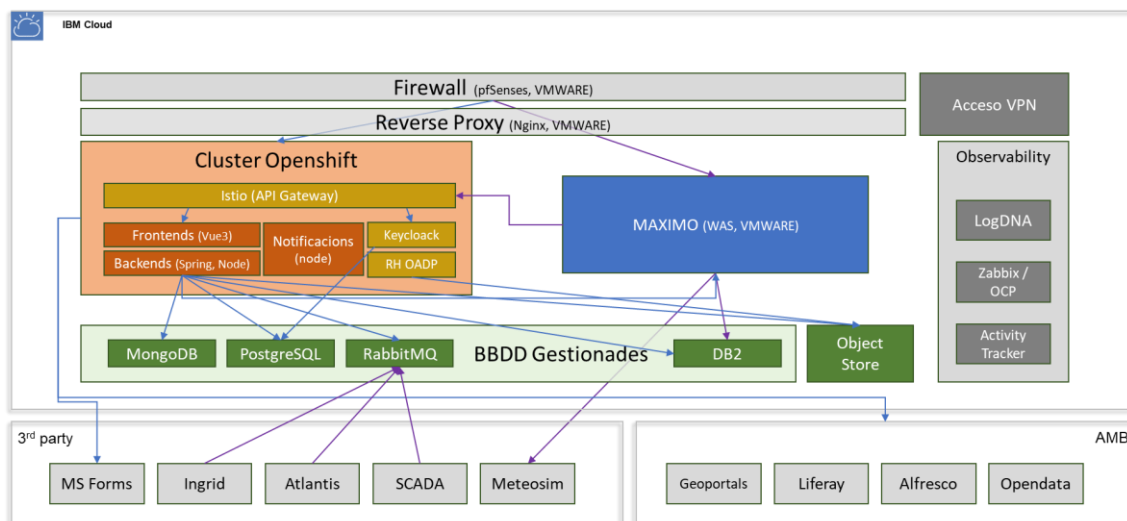
- Reverse Proxy
- Segmentació interna al clúster Openshift, API Gateway, Istio
- Serveis d'operació:
 - Gestió de còpies de seguretat.
 - Gestió d'aplicació d'actualitzacions.
 - Gestió d'usuaris.
- Serveis d'observabilitat:
 - Seguiment d'esdeveniments de seguretat.
 - Gestió centralitzada de Logs.
 - Monitorització centralitzada.
- Gestió del contracte:
 - Informes de seguiment periòdics.
 - Càlcul de noves necessitats.

3. Descripció de la plataforma actual:

En els apartats següents es descriu la plataforma SmartAMB de l'ÀMB actualment allotjada als serveis cloud d'IBM.

3.1. Diagrama general

El següent diagrama mostra l'arquitectura de components de la plataforma AMB SmartAMB. El gruix dels components estan desplegats a IBM Cloud, tot i que existeixen dependències d'algunes aplicacions amb altres sistemes externs, en general proveïdors de dades i informació.



Dins d'aquesta plataforma es contemplen els següents blocs:



- **Entorns d'execució:** Openshift, Maximo, les bases de dades gestionades i el object Store.
- **Seguretat:** Firewall, Reverse Proxy, Istio, autenticació i sistema de backup.
- **Observabilitat:** Gestió centralitzada de logs, monitorització d'infraestructures i seguiment d'activitats i events rellevants.
- **Desplegament d'aplicacions.**

3.2. Entorns d'execució.

A la plataforma hi ha tres entorns d'execució:

- PRO: L'entorn de producció
- PRE: L'entorn de preproducció
- DEV: L'entorn de desenvolupament

Els tres entorns son funcional i lògicament idèntics, però tenen algunes diferències de dimensionament d'infraestructura, xarxa i seguretat. Al llarg del document es senyalaran aquells aspectes on hi ha diferències entre PRO, PRE i DEV. On no s'indiqui res, s'entén que aplica per igual als dos entorns.

En cada entorn hi ha dos tipus d'aplicatius: Maximo i els desenvolupaments de Portal d'Ajuntaments, Cuman, ActivAMB, etc. que s'executen sobre un clúster RedHat Openshift.

3.2.1. Maximo

L'aplicació maximo es una aplicació J2EE que s'executa en un servidor d'aplicacions IBM WebSphere dins una maquina virtual (VM) RedHat Linux 8.5, virtualitzada sobre un entorn VMWARE 7.0.

Cada entorn PRO/PRE/DEV s'executa en una VM i a cada VM s'executa un clúster WAS amb dos servidors lògics, que permet fer un desplegament d'aplicacions en dos temps, minimitzant interrupcions del servei.

Les tres VM Maximo s'executen en un entorn ESXi 7.0.0u3i sobre maquina baremetal al cloud IBM, amb les següents característiques:



System details

OS	VMware VSphere 7.0.0u3i
Remote Mgmt Card	Lenovo XCC - Onboard
RAM	2x 32GB Samsung 32GB DDR4 2Rx4 Modify
Processor	2x 2.2GHz Intel Xeon-Cascade-Lake (4210) Modify
Power Supply	2x Lenovo ThinkSystem 750W AC PS
Network Card	Intel X710-T4
Motherboard	Lenovo SR630 View details
Drive Controller	LSI 9461-16i View details Modify
Battery	Broadcom 49571-22
Backplane	Lenovo ThinkSystem SR630 3.5 Anybay 4-Bay
SSH keys 	None

Son, per tant, 2 sockets amb 10 cores / socket que, amb hyperthreading proporcionen 40 vCores. La maquina proporciona 64 Gb RAM i s'incorporen 3 discs de 2Tb en modalitat RAID 5, proporcionant 4Tb d'emmagatzemament útil disponible per al ESXi i tolerància a fallida d'un dels 3 discs.

La maquina proporciona dos ports de 1Gbps redundats, un connectat a la VLAN pública per a sortir a internet i l'altre a la VLAN privada de IBM Cloud, per accedir a les BBDD gestionades i al object store de forma privada.

La maquina també disposa de font d'alimentació redundant.

3.2.2. Openshift

3.2.2.1. Clusters

Per a l'execució de les aplicacions desenvolupades per a la plataforma SmartAMB, en modalitat contenidors cal un clúster que permeti gestionar les aplicacions conteneritzades. Aquest clúster es el RedHat Openshift Container Platform (OCP), compatible amb Kubernetes.

En el cas del IBM Cloud, aquest servei està gestionat (servei ROKS). Això vol dir que la gestió de la infraestructura de computació i del mateix clúster està gestionada per l'IBM Cloud i només cal gestionar les aplicacions i configuració del clúster.

Cadascun dels tres entorns d'execució PRE / PRO / DEV té un clúster OCP propi, de manera que no es comparteixen recursos.

3.2.2.2. Workers



Les unitats de computació útil dels clústers son els workers o nodes del clúster. Els clústers estan configurats per a mantenir 2 workers (se'n demanen 3) actius per a cada clúster, tot i que el clúster està preparat per a desplegar nous workers de forma ràpida si calgués. Cada worker pot allotjar 110 pods.

Els workers s'agrupen el "worker pools". Cada worker pool determina el centre de dades dins la Multizone Region (MZR) de Frankfurt on estan desplegats els dos clústers. El worker pool també determina el tipus i configuració de workers, havent de ser tots iguals.

Amb aquestes consideracions les configuracions actuals son:

PRE:

Name	Zones	Status	Workers per zone	Actual / Declared workers	Flavor	
pre-fijo	Frankfurt 02	Active	1	1 / 1	b3c.8x32	:
pre-fijo2	Frankfurt 02	Active	1	1 / 1	b3c.4x16	:
pre-new	Frankfurt 02	Active	1	0 / 1 ⓘ	b3c.4x16	:

Els worker pools "fijo" contenen workers fixes i permanents. Els altres son variables i es provisionen o desprovisionen en funció de la necessitat o com a contingència.

A PRE i DEV els dos workers estan desplegats a Frankfurt 02 i proporcionen 12 vCPUs i 48 Gb de RAM

PRO:

Name	Zones	Status	Workers per zone	Actual / Declared workers	Flavor	
pro-fijo	Frankfurt 02	Active	1	1 / 1	b3c.8x32	:
pro-fijo4	Frankfurt 04	Active	1	1 / 1	b3c.8x32	:
pro-new	Frankfurt 02	Active	1	0 / 1 ⓘ	b3c.8x32	:
pro-variable04	Frankfurt 04	Active	1	0 / 1 ⓘ	b3c.8x32	:

A Pro, es disposa d'un worker pool "fijo" i un "variable" tant a Frankfurt 02 com a Frankfurt 04, de manera que s'obté més disponibilitat davant la fallida o incidència en un centre de dades.

A PRO els dos workers estan desplegats a Frankfurt 02 i 04 i proporcionen 16 vCPUs i 64 Gb de RAM.

3.2.2.3. Namespaces



A més dels “namespaces” estàndard d’Openshift, a les instàncies de la plataforma s’utilitzen els següents:

- **amb-apps** (amb-apps-pre a PRE i amb-apps-dev a DEV) és el projecte on hi ha desplegat el gruix dels recursos i aplicacions de la plataforma SmartAMB, incloent el Portal d’Ajuntaments, ActivAMB i Cuman. També els aplicatiu PDU estan desplegats en aquest projecte.
- **amb-idp-sso** (amb-idp-sso-pre a PRE i amb-idp-sso-dev a DEV) es el projecte que conté el kecloak, el servei transversal que gestiona l’autenticació i els permisos dels aplicatiu desplegats a OCP.
- **amb-discourse** (amb-discourse-pre a PRE i amb-discourse-dev a DEV) és el projecte que conté el discourse i els recursos per a donar suport a OrientAMB, una solució de participació social vinculada a ActivAMB.
- **ibm-observe** és el projecte que inclou els agents d’observabilitat per a les eines de IBM Cloud.
- **openshift-adp** és el projecte vinculat al operador que permet gestionar els backup i recuperacions del clúster OCP.
- **istio-system** és el projecte on s’allotgen els components del subsistema Istio per a la gestió de l’accés de xarxa a les aplicacions del clúster (vegeu capítol 3.3.1)

3.2.3. Emmagatzematge.

A l’entorn VMWARE, es disposa de 4Tb d’emmagatzemament redundant, per a donar suport a les VM i les necessitats de filesystem de Maximo i altres VM.

Als clústers Openshift, el sistema i les aplicacions en gestionen la provisió recolzant-se en els mecanismes i emmagatzemament com a servei de IBM Cloud. El clúster sol·licita “persistent volumes” que amb les “storage classes” incorporades al servei ROKS i en funció de la classe triada es provisiona un “Bloc Storage” o un “File Storage” amb els atributs requerits d’espai i velocitat d’accés (IOPS).

3.2.4. Bases de dades gestionades

Tant el Maximo com les aplicacions del clúster Openshift emmagatzemen les seves dades en bases de dades gestionades de diversos tipus. Les bases de dades gestionades per IBM Cloud faciliten el seu manteniment, automatitzen les còpies de seguretat diàries, permeten fer-les ad hoc (abans d’una release crítica, per exemple) i faciliten la recuperació o clonació en noves instàncies en cas de fallida o necessitat.



Totes les BBDD tenen tres instàncies, una per a PRO, una altra per a PRE i una altra per DEV, amb els ajustos de CPU i RAM necessaris per a cada entorn.

Databases (8)							
	DB2-MAXIMO-PRE	Default	Frankfurt	Db2	Active	maximo	+1
	DB2-MAXIMO-PRO	Default	Frankfurt	Db2	Active	maximo	+2
	MongoDB-ActivAMB-PRE	Default	Frankfurt	Databases for MongoDB	Active	activamb	+2
	MongoDB-ActivAMB-PRO	Default	Frankfurt	Databases for MongoDB	Active	activamb	+2
	PostgreSQL-PRE	Default	Frankfurt	Databases for PostgreSQL	Active	cuman	+2
	PostgreSQL-PRO	Default	Frankfurt	Databases for PostgreSQL	Active	cuman	+2
	RabbitMQ-PRE	Default	Frankfurt	Messages for RabbitMQ	Active	cuman	+1
	RabbitMQ-PRO	Default	Frankfurt	Messages for RabbitMQ	Active	cuman	+1

Les BBDD que s'utilitzen son:

- **DB2:** Es la BBDD que fa servir el Maximo.
- **MongoDB:** Es fa servir a ActivAMB per a emmagatzemar els projectes i la configuració de l'aplicació.
- **PostgreSQL:** Es fa servir a Cuman (i també es comparteix amb PDU) i a Keycloak
- **RabbitMQ:** Es fa servir a Cuman i en el servei de notifikacions de la plataforma (també anomenat nodemailer)

La configuració general és:

- **PRE i DEV:** Endpoints públic i privat actius, excepte MongoDB que només admet un i es el públic.
- **PRO:** Endpoints privats, excepte RabbitMQ que es un punt d'entrada per a la captura d'esdeveniments de sistemes externs i per tant ha de tenir l'Endpoint públic (a més del privat).

Tant el disc de les BBDD com les còpies de seguretat estan encriptades i les comunicacions sempre estan securitzades mitjançant SSL, impedit connexions sense encriptació.

3.2.5. Cloud Object Store

La plataforma també fa servir el IBM Cloud Object Store (COS) que es un emmagatzemament d'objectes 100% compatible amb AWS S3. Es disposa d'una instància per a PRE, una per DEV i una altra per a PRO, i internament cada instància organitza els usos de la informació i la configuració de l'emmagatzemament i els permisos d'accés mitjançant "buckets"

Els usos actuals són:

- Emmagatzemament de fitxers per a l'aplicació ActivAMB, mòdul cartografia, etc.
- Backup dels clústers Openshift.



- Arxiu de logs des dels serveis d'observabilitat

Els buckets es poden configurar en funció del patró d'accés mitjançant classes d'emmagatzemament. Així els buckets que formem part dels aplicatius tenen un a classe "smart tier" que no penalitza un accés recurrent, mentre que els buckets de backup i arxiu tenen una classe "cold vault" donat que la seva funció es acumular i rarament recuperar o llegir el contingut.

3.3. Seguretat

3.3.1. Seguretat perimetral i accés

La plataforma de seguretat perimetral a mantenir consta dels següents elements:

- Firewall pfsense.
- Reverse Proxy, basat en NGINX.
- Gestió de certificats en tots els components que els usen.
- Istio.

Per motius de seguretat no es pot donar més detall de la configuració i les interrelacions dels diferents components. L'adjudicatari es comprometrà a mantenir, com a mínim, els mateixos nivells de funcionalitat i seguretat de que la plataforma disposa actualment.

3.3.2. Còpies de seguretat.

Actualment es realitzen còpies de seguretat dels entorns que es detallen a continuació. L'adjudicatari es comprometrà a realitzar, com a mínim, el mateix nivell de salvaguardes per a cadascun d'ells així com dels que s'incorporin o modifiquin al llarg de la durada del contracte.

3.3.2.1. Bases de dades gestionades

Totes les bases de dades gestionades de la plataforma, incorporen el seus sistema de copia de seguretat automàtic. Es realitza una copia de seguretat cada dia i es retenen 30 còpies. A més a més, es poden llançar còpies de seguretat a petició, per exemple abans d'una intervenció que afecti a una taula o estructura de base de dades.

3.3.2.2. Sistema de fitxers

Es realitza còpia dels diferents sistemes de fitxers presents a la plataforma i dels directoris on Maximo emmagatzema les imatges a producció.



La còpia es gestiona mitjançant el servei IBM Cloud Backup. Aquest servei configura uns espais segurs d'emmagatzemament (vaults) al centre de dades desitjat. Donat que la plataforma està allotjada a Frankfurt, els vaults de backup es troben configurats a Amsterdam.

L'emmagatzemament d'objectes o fitxer al cloud object storage no requereix backup, ja que es tracta d'un emmagatzemament resilient on les dades es mantenen replicades a 3 centres de dades de l'àrea de Frankfurt (eu-de).

3.3.2.3. Openshift

A efectes de recuperació davant desastres, els clústers openshift tenen un sistema de copia de seguretat al Cloud Object Store. El subsistema de backup es basa en l'operador OADP d'Openshift, basat en la tecnologia Velero (velero.io).

Es fan backup dels següents namespaces de PRO (i els seus equivalents de PRE i DEV):

- amb-apps
- amb-discourse
- amb-idp-sso

Es fa còpia de seguretat de la configuració i els volums persistents d'aquests namespaces. La còpia es diària (dilluns a divendres) a PRO i setmanal a PRE. El període de retenció es de 30 dies. Les còpies de seguretat s'emmagatzemen al COS de PRO, PRE i DEV respectivament, als buckets:

- ibmamb-ocp-pro-backup
- ibmamb-ocp-pre-backup
- ibmamb-ocp-dev-backup

Tots amb classe d'emmagatzemament "Cold Vault"

3.3.3. Autenticació d'usuaris

L'adjudicatari mantindrà, com a mínim, els mateixos mecanismes i funcionalitats actuals en l'àmbit de la identificació d'usuaris. Per seguretat no s'entra al detall de com es realitza, però caldrà incloure:

- Autenticació i gestió de permisos centralitzada a les aplicacions.
- Generació i validació de Tokens JWT.
- Enregistrament d'esdeveniments en els processos d'autenticació.
- Enregistrament d'esdeveniments en els processos d'administració d'usuaris.



- Granularitat en la gestió de permisos.
- Accés especial de desenvolupadors i administradors.
- Gestió de grups d'usuaris.

3.4. Observabilitat

Es detallen les eines que actualment s'utilitzen a la plataforma SmartAMB per al control de la infraestructura i de les aplicacions i per a ajudar amb la identificació de problemes.

L'adjudicatari mantindrà, com a mínim, les mateixes funcionalitats existents.

3.4.1. Logs centralitzats

Els serveis gestionats de IBM Cloud i els components i aplicacions que s'executen a Openshift, registren els logs a l'eina IBM Log Analytics, des d'on es poden filtrar els logs en base a:

- Cluster Openshift PRO / PRE / DEV
- Aplicacions, on s'han creat grups lògics per veure els logs de ActivAMB, Parcs i Platges, Cuman, PDU, Residus, etc.

L'aplicació permet capturar tots els logs de sistemes i aplicacions, però disposa d'un filtre d'exclusió configurat per a excloure aquells logs de baix nivell sense interès. La resta de logs, s'emmagatzemen durant 7 dies i després s'arxiven al COS, al bucket "amb-logdna-archive" on es mantenen durant 365 dies i, finalment, s'eliminen.

3.4.2. Monitorització d'infraestructures

Per a la monitorització d'infraestructura s'utilitzen dos solucions, una per a la monitorització de l'entorn VMWARE i l'altre per a la monitorització del clúster Openshift.

Per a l'entorn VMWARE s'utilitza l'eina Zabbix, a la qual es poden configurar alertes em forma d'emails. Es controla el Firewall pfSenses, el reverse Proxy nginx i el Maximo de PRO.

Per al Openshift, s'utilitzen les capacitats de monitorització estàndard de cada clúster per a monitoritzar el consum de CPU i memòria de cada node del clúster i la seva capacitat general.

Al clúster de PRO està habilitat el servei AlertManager, que proporciona diversos avisos i alertes de diferent gravetat i que s'envien per correu (o altres mecanismes) als equips de monitorització.

3.4.3. Tracking d'activitats



El tracking d'activitats o Activity Tracker de IBM Cloud registra tots els esdeveniments de seguretat o d'operacions rellevants de tots els serveis de IBM Cloud, incloent l'autenticació d'usuaris i les operacions sobre els serveis de IBM Cloud.

De nou, les dades s'emmagatzemen al servei i després s'arxiven a un COS, on es retenen durant 365 dies.

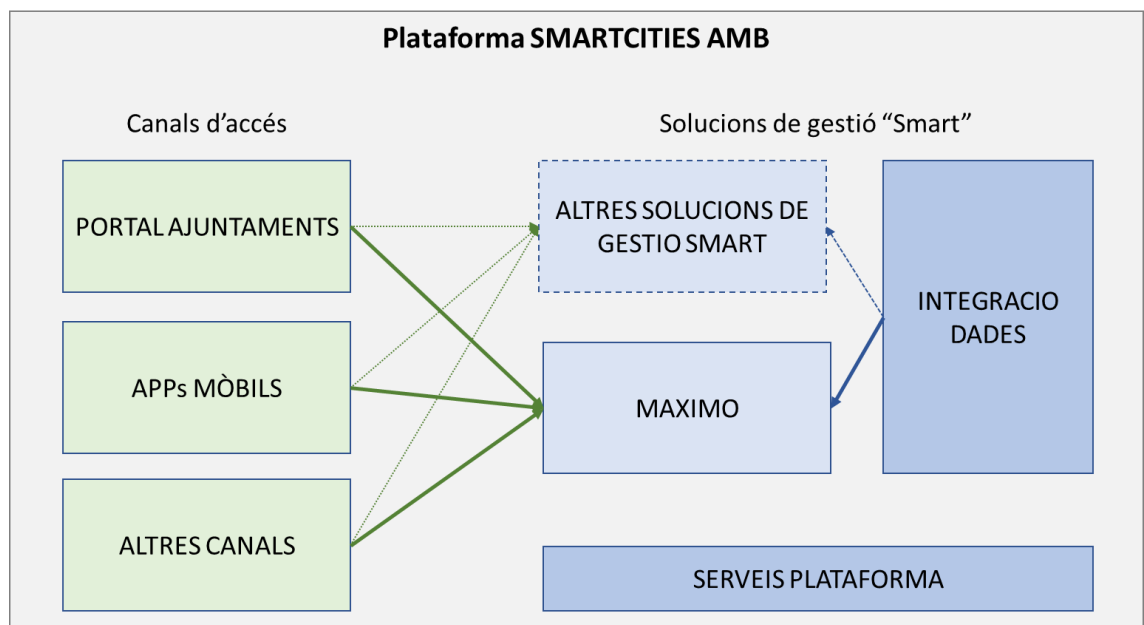
3.5. Desplegament d'aplicacions

L'adjudicatari es comprometrà a mantenir i gestionar el sistema actual de desplegament d'aplicacions. Aquest sistema consta del següents elements:

- Gestió de repositori del codi font GitHub Enterprise.
- Tecnologia S2i per a la construcció de les imatges dels contenidors al clúster Openshift.
- Desplegament a Maximo mitjançant la compilació i empaquetat del codi java seguint els estàndars J2EE, en un EAR, incorporant llibreries i configuració específica de Maximo.

3.6. Arquitectura conceptual.

Es demana suportar l'arquitectura conceptual de la plataforma SmartAMB de l'ÀMB. Aquesta es caracteritza pels següents grans blocs:



3.6.1. Solucions de gestió "Smart":

- **MAXIMO:** Com a backend per a la gestió d'actius i processos de manteniment d'aquests actiu. Maximo dona suport a diferents



àmbits de gestió, com son la gestió dels actius de parcs, platges, rius, residus, deixalleries, rondes, mobilitat, espai públic i altres processos associats com son les enquestes de satisfacció. Maximo proporciona la base de dades, la lògica de gestió i diverses pantalles de gestió i d'administració de les solucions.

- **Altres solucions de Gestió Smart:** El model conceptual admet altres solucions de gestió més enllà de Maximo. Per exemple, es podria considerar la solució ActivAMB i OrientAMB com a solucions de gestió “smart” per a la gestió d'expedients de subvencions per als ajuntaments o per a la participació en comunitats d'interessos comuns entre tècnics de l'AMB, dels ajuntaments i del tercer sector (per al cas de serveis socials)
- **Integració de dades:** La plataforma disposa de capacitats per a l'adquisició i exportació de dades, tant en modalitat lots com mitjançant esdeveniments o missatges online.
- **Serveis comuns de plataforma:** La plataforma ofereix serveis comuns a tots els sistemes de gestió i de canal, com son l'autenticació, la gestió d'usuaris, les notificacions, i altres capacitats que es poden incorporar. També s'inclouen aquí determinats serveis de l'AMB, externs a la plataforma, que s'utilitzen de forma comú, com es el cas del gestor documental Alfresco o portals a la ciutadania, que pertanyen a la plataforma SIAM de l'AMB.

3.6.2. Solucions de canal

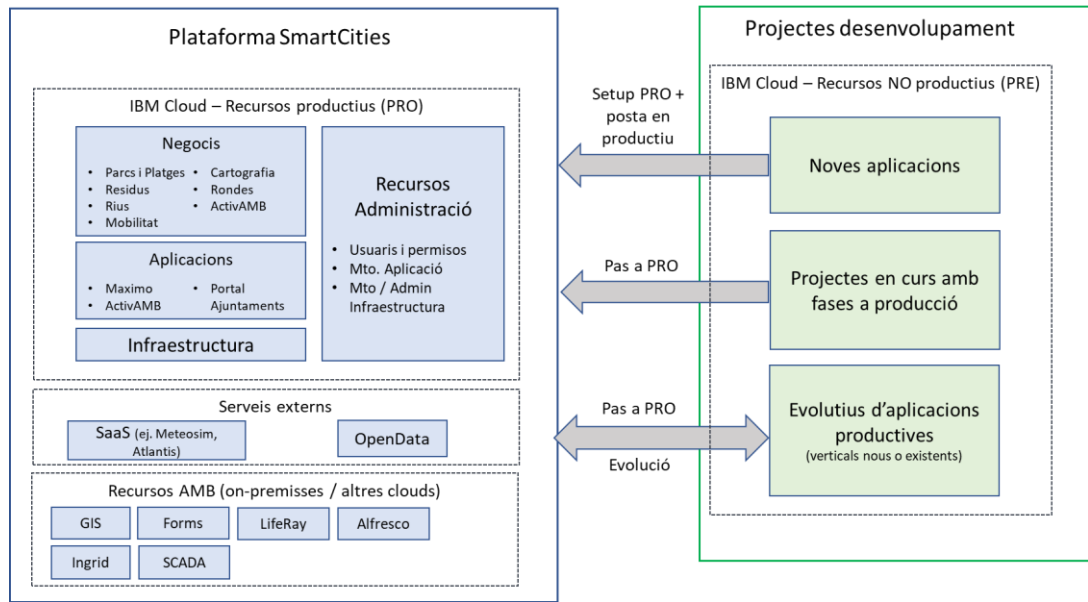
- **Portal d'Ajuntaments:** Es el canal web mitjançant el qual els tècnics dels ajuntaments de l'àrea metropolitana accedeixen a les solucions de gestió de la plataforma SmartAMB. Els continguts del portal es personalitzen per a cada ajuntament i àmbit de gestió.
- **Aplicacions mòbils:** Les APPs son eines de gestió dels diferents tècnics, tant de l'AMB com d'empreses subcontractades per a la realització de tasques de camp. Les APP s'integren amb les solucions de gestió “smart”, principalment Maximo.
- **Altres canals:** La plataforma no es limita als dos canals anteriors i pot admetre canals específics per a un àmbit de gestió concret. Per exemple, el visor Cuman, es un canal específic per a la gestió de les rondes i control del manteniment dels seus actius.

3.7. Arquitectura funcional i de gestió.

El diagrama mostra l'arquitectura funcional a suportar on s'aprecien dos grans àmbits de gestió:

- La gestió operativa de la plataforma SmartAMB.
- Els projectes que mantenen i nodreixen de continguts i aplicacions la plataforma





A banda de les operacions relacionades amb el manteniment de les aplicacions (no objecte d'aquesta contractació), la plataforma SmartAMB per a mantenir-se en funcionament necessita dels següents serveis operatius:

- Interacció amb els diferents negocis als que la plataforma dona suport, atenent noves necessitats i incidències que puguin sorgir.
- Diagnòstic de causa arrel de les incidències reportades.
- Gestió del pas a producció de noves aplicacions o actualitzacions.
- Gestió de la infraestructura al cloud, incloent còpies de seguretat, monitorització, seguretat, rendiment i escalabilitat.
- Administració d'usuaris i permisos, tant tècnics com funcionals.
- Interacció amb serveis externs que proporcionen dades a la plataforma, independentment si són externs a l'AMB, tals com meteosim, atlantis, com interns de l'AMB, tals com Alfresco, ArcGis, Opendata, ...

3.8. Arquitectura lògica.

3.8.1. Principis a mantenir.

L'arquitectura de la plataforma SmartAMB de l'AMB es basa en els següents principis:

- Desplegament Cloud, millor PaaS vs IaaS.
- Serveis gestionats sempre que sigui possible.
- Desplegament d'aplicacions en forma de contenidors.
- Modularitat – Microserveis.
- Modularitat – Microfrontals.
- Desplegament automàtic d'aplicacions.



4. Requeriments tecnològics.

Com a objectiu general es precisa mantenir la plataforma SmartAMB de l'ÀMB, com a mínim, en les mateixes condicions de funcionalitat, disponibilitat, seguretat i rendiment actuals. L'esmentada plataforma es mantindrà en la plataforma actual (infraestructura Cloud d'IBM) pel que no es realitzarà cap operació de migració.

L'adjudicatari proveirà, doncs, els següents subministraments:

4.1. Allotjament de tots els entorns descrits a l'apartat 3.

L'adjudicatari gestionarà amb l'empresa IBM la contractació de les infraestructures de cloud necessàries per a allotjar tota la plataforma SmartAMB descrita a l'apartat 3 per tota la durada del contracte. Això inclourà, com a mínim:

- 1 Clúster VMware ESXi (7.0) d'execució de la plataforma Maximo (3 VMs), FWs (3 VMs), Reverse proxies (3 VMs) i Monitorització (1 VM) que oferirà amb filosofia N+1 un mínim de
 - 60 vCPUs.
 - 80 Gb de RAMAquest Clúster serà de nova creació ja que actualment el servei s'ofereix des d'un únic servidor ESXi.
- 3 Clústers Openshift amb 3 workers (8xCore, 32Gb RAM)
- BBDD Gestionades:
 - DB2 (Maximo)
 - Pre: 2xCore, 8Gb RAM, 40Gb Disc.
 - Dev: 2xCore, 8Gb RAM, 40Gb Disc.
 - Pro: 4xCore, 16Gb RAM, 60Gb Disc.
 - MongoDB
 - Pre: multitenant - 3 members x 1Gb RAM x 10Gb Disc
 - Dev: multitenant - 3 members x 1Gb RAM x 10Gb Disc
 - Pro: multitenant - 3 members x 1Gb RAM x 10Gb Disc
 - PostgreSQL
 - Pre: multitenant - 2 members x 1Gb RAM x 5Gb Disc
 - Dev: multitenant - 2 members x 1Gb RAM x 5Gb Disc
 - Pro: multitenant - 2 members x 1Gb RAM x 15Gb Disc
- Servei d'integració
 - RabbitMQ
 - Pre: multitenant - 3 members x 1Gb RAM x 1Gb Disc
 - Dev: multitenant - 3 members x 1Gb RAM x 1Gb Disc
 - Pro: multitenant - 3 members x 1Gb RAM x 1Gb Disc
- Emmagatzematge: 20Tb Cloud Object Store.

4.2. Llicenciament.



L'adjudicatari mantindrà llicenciats i sota suport tots els productes de programari necessaris pel funcionament de la plataforma per tota la durada del contracte. Això inclourà, com a mínim:

- La plataforma Maximo per a un mínim de 210 AppPoints
- Plataforma VMware (incloent hosts, vCenter o qualsevol altre llicenciament necessari)

4.3. Migració de la plataforma Maximo.

Actualment la plataforma Maximo (3 VMs) s'executa en un entorn ESXi ofert per una infraestructura *baremetal* dedicada. Es vol guanyar disponibilitat migrant-la a un clúster VMware que l'adjudicatari haurà de proveir dins dels mateixos serveis cloud IBM. Aquest clúster haurà de disposar, com a mínim, del doble de les capacitats del sistema *baremetal* actual, és a dir, dos hosts, cadascun amb:

- 64GB RAM DDR4.
- 20 cores CPU a 2,20GHz
- 2 Plaques de xarxa Ethernet a 1gbps

Igualment es proveirà emmagatzematge redundat en disc amb un mínim de 3Tb accessible des de qualsevol dels hosts.

L'adjudicatari realitzarà la migració des del sistema baremetal al nou clúster garantint la continuïtat del servei en les mateixes condicions de funcionament actuals afegint-hi l'alta disponibilitat (capacitats HA i DRS). Això inclourà els requeriments de rendiment, seguretat i integració amb la resta de la plataforma.

El sistema baremetal haurà de mantenir-se operatiu fins a completar la migració. L'adjudicatari assumirà els costos implicats.

4.4. Serveis de suport i operació.

L'adjudicatari proporcionarà els serveis de suport i operació per a tots els components de la plataforma i per tota la durada del contracte. Això implica, com a mínim:

- Monitorització, resolució d'incidències i seguiment de la plataforma especificada a l'apartat 3 d'acord als SLAs establerts. Elaboració d'informes de tancament de les incidències greus o molt greus.
- Aplicació d'actualitzacions als elements de programari amb especial atenció a les relatives a la seguretat i disponibilitat.
- Realització de les tasques associades a les còpies de seguretat, incloent:
 - Definició de les necessitats de còpia de cada entorn.
 - Programació i seguiment de les tasques de còpia.
 - Realització de còpies ad hoc quan es requereixi.



- Restauració granular de continguts salvaguardats, tant a les seves ubicacions originals o en alternatives segons demanda.
- Recuperació davant desastre d'entorns complets.

Les còpies de seguretat es realitzaran un mínim d'un cop al dia i es retindran un mínim de 30 dies. S'oferirà un RTO màxim de 12 hores per entorn i un RPO màxim de 24 hores.

Es protegiran amb còpia els entorns de PRO, PRE i DEV incloent-hi els següents sistemes:

- Bases de dades gestionades.
- Sistemes de fitxers de Maximo.
- Clústers OpenShift.
- Gestió d'usuaris i incidències associades.
- Gestió de la seguretat, incloent:
 - Definició de regles d'accés.
 - Monitorització i remediació d'incidents de seguretat.
 - Revisió de logs i auditories periòdiques.
 - Vigilància de l'acompliment dels criteris de seguretat a les aplicacions.
- Desplegament d'actualitzacions.
- Suport al desplegament d'aplicacions.

4.5. Comunicacions

Es mantindran els canals de comunicacions existents com a mínim amb les capacitats actuals. Això inclou els següents àmbits:

- Comunicació interna a nivell de clúster i entre components.
- Accessos públics als serveis de la plataforma.
- Comunicació amb sistemes de l'ÀMB i altres col·laboradors.

4.6. Gestió de recursos i facturació.

L'adjudicatari mantindrà el control sobre els recursos contractats emprats a la plataforma. En aquest sentit es gestionarà el seu consum i es faran estudis predictius de cara a dimensionar necessitats futures.

Es controlarà també que la facturació dels consums es mantingui estrictament dins del necessari pel funcionament de la plataforma, adequant-se a possibles puntes de càrrega i recuperant la situació normal en disminuir aquestes.



5. Requeriments d'execució.

Les tasques a realitzar es desenvoluparan seguint una filosofia *claus en ma* incloent, de forma conjunta, totes les activitats involucrades.

5.1. Metodologia de treball

Caldrà garantir un impacte mínim en els processos productius, planificant les actuacions amb major afectació per ser dutes a terme en moments d'ús més baix, així com aprofitant tots els mecanismes de redundància per garantir en el possible la continuïtat del servei. Qualsevol possible indisponibilitat haurà d'estar prèviament aprovada per l'ÀMB. Les tasques realitzades no hauran d'interferir significativament en l'operativa dels equips en producció. Qualsevol necessitat d'actuacions que puguin alterar l'activitat normal requerirà de l'aprovació prèvia de la Coordinació de Serveis Digitals de l'ÀMB i s'haurà d'efectuar dins de l'horari establert per aquest.

En cap cas s'admetran accions no aprovades que puguin posar en risc serveis, dades o equipaments en producció, que atemptin contra la seguretat de la instal·lació o que suposin un perjudici en el nivell de servei ofert. Tota actuació que pugui tenir alguna afectació en qualsevol d'aquests aspectes requerirà l'autorització prèvia de la Coordinació de Serveis Digitals de l'ÀMB i s'haurà d'efectuar d'acord a les indicacions del mateix.

En tot moment caldrà disposar de plans de contingència/tornada enrere per preveure possibles problemes en la implantació. Aquests plans hauran d'haver estat validats per la Coordinació de Serveis Digitals de l'ÀMB.

Caldrà tenir sempre en compte els criteris d'alta disponibilitat, optimització del rendiment i aprofitament de recursos en aquest ordre de prioritat. En cas de decisions crítiques o que no permetin un canvi assequible de criteri posterior respecte a qualsevol d'aquests aspectes caldrà disposar de l'aprovació de la Coordinació de Serveis Digitals de l'ÀMB.

En cap cas es desplegarà un producte de programari o maquinari sense el consentiment de la Coordinació de Serveis Digitals de l'ÀMB. Tot producte instal·lat quedarà sota el control d'aquest. Tot producte temporal es desinstal·larà un cop finalitzat el seu ús. Tot producte que romanguí instal·lat un cop finalitzat el desplegament haurà d'estar en les mateixes condicions de llicenciament d'ús i suport que la resta de la plataforma.

5.2. Avaluació de la plataforma aportada.

Un cop l'adjudicatari indiqui que ha pres control sobre tota la plataforma SmartAMB de l'ÀMB i que s'ha realitzat la migració dels serveis Maximo, es duran a terme proves de disponibilitat i rendiment dels diferents components.

5.2.1. Proves de rendiment i disponibilitat



L'accés als components de la plataforma SmartAMB avaluats haurà de respondre no superant els següents temps màxims de càrrega pel component més costós (LCP)

Component	URL	Temps màxim
Portal d'ajuntaments	https://smartcity.amb.cat/portajunt	2,3 segons
CUMAN	https://smartcity.amb.cat/cuman/	4,5 segons
IBM Maximo	https://smartcity.amb.cat/maximo/	1,9 segons

5.2.2. Termini de realització de proves i esmenes.

L'ÀMB preveu un termini d'una setmana per a la realització de les proves esmentades. En cas de que el resultat de les proves no sigui satisfactori per l'ÀMB l'adjudicatari disposarà d'un termini màxim d'una setmana per a aplicar les esmenes corresponents.

5.2.3. Acta de recepció

En superar-se les proves indicades l'ÀMB signarà una acta de recepció indicant la seva acceptació dels treballs efectuats. El termini de servei s'iniciarà l'endemà de l'esmentada signatura.

5.3. Altres consideracions.

5.3.1. Presa de requeriments i dades de la infraestructura actual.

Serà responsabilitat de l'adjudicatari la correcta presa de requeriments i l'obtenció de dades de la situació de les infraestructures presents per l'elaboració de la seva proposta. Qualsevol adquisició, ampliació o adaptació de recursos de maquinari o programari, així com la contractació de serveis addicionals de tercers que es requereixin per la implantació anirà a càrrec d'aquest. En cap cas l'adopció de la solució presentada haurà de suposar per l'ÀMB un cost no contemplat a l'oferta.

L'ús en aquesta instal·lació de recursos prèviament presents a l'ÀMB es farà seguint criteri d'aquesta. En cas que l'ÀMB consideri que aquests recursos no s'hi poden destinar per incompatibilitat amb altres usos, pèrdues de rendiment o altres factors tècnics, l'adjudicatari haurà de proveir-los com si no es disposés d'ells.

5.3.2. Seguretat

L'empresa contractista o les persones físiques, actuant directament o indirectament sota la seva responsabilitat, no podran realitzar cap acció que comprometi els sistemes d'informació i comunicacions de l'AMB o la seva accessibilitat durant l'execució dels treballs.



5.3.3. Confidencialitat

L'empresa contractada s'obliga a no difondre i a guardar el més absolut secret de tota la informació a la qual tingui accés en compliment del present contracte, i a subministrar-la només a personal autoritzat per l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

Qualsevol comunicat de premsa o inserció als mitjans de comunicació que el proveïdor realitzi referent al servei que presta haurà de ser aprovat prèviament pel client.

5.4. Acords de nivell de servei (ANS).

Per tal d'assegurar la qualitat del servei es considera necessari la definició d'un Acord de Nivell de Servei (ANS o SLA) que mesuri els principals indicadors del mateix.

A continuació s'indiquen aquests indicadors, els valors objectius i la forma de càlcul. Addicionalment l'adjudicatari podrà incorporar la seva proposta sempre i quan millori la d'ÀMB segons criteri d'aquesta, i que es podrà aplicar prèvia la seva conformitat.

L'incompliment repetitiu d'un o varis indicadors de l'ANS podrà ser considerat com un incompliment del contracte i podrà ocasionar una resposta adient per part de l'ÀMB.

Les hores detallades com temps de resposta i resolució han de ser considerades coma hores hàbils dins de l'horari de dilluns a divendres de 09:00 a 18:00. Els festius nacionals no es consideren dies hàbils.

5.4.1. Classificació de les incidències.

Les incidències es classifiquen en funció de la gravetat segons els següents criteris:

- **Molt greus:** Fallida en la solució impedit l'execució de funcionalitats clau sense que la plataforma permeti una alternativa equivalent. Aquestes funcionalitats són les indicades a la taula del punt 5.2.1
- **Greus:** Fallida en la solució impedit l'execució de funcionalitats clau tot i que la plataforma permet un camí alternatiu equivalent, o bé fallida en la solució impedit l'execució de funcionalitats no clau però afectant a un nombre elevat d'usuaris.
- **No greus:** Fallida en la solució impedit l'execució de funcionalitats no clau no afectant a un nombre elevat d'usuaris.

5.4.2. Temps de resposta.

Entenem per temps de resposta el transcorregut entre que es comunica la incidència al servei de manteniment proposat i fins a que aquest servei es posa en contacte amb l'usuari.

S'estableixen els següents temps màxims i nivells d'acompliment acceptat per a cada tipus d'incidència:

Tipus d'incidència	Temps màxim de resposta	Nivell d'acompliment acceptat ^(*)	Criticitat
Molt greu	2 hores	95%	Crític
Greu	4 hores	90%	Crític
No greu	8 hores	90%	No crític

(*) Nivell d'acompliment = $100 \times \text{N}^\circ \text{ incidències dins temps} / \text{N}^\circ \text{ total d'incidències}$

5.4.3. Temps de resolució.

Entenem per temps de resolució el transcorregut entre que es comunica la incidència al servei de manteniment proposat i fins a que s'ha restablert el normal funcionament.

S'estableixen els següents temps màxims i nivells d'acompliment acceptat per a cada tipus d'incidència:

Tipus d'incidència	Temps màxim de resolució	Nivell d'acompliment acceptat ^(*)	Criticitat
Molt greu	12 hores	95%	Crític
Greu	32 hores	90%	Crític
No greu	72 hores	90%	No crític

(*) Nivell d'acompliment = $100 \times \text{N}^\circ \text{ incidències dins temps} / \text{N}^\circ \text{ total d'incidències}$

5.4.4. Tancament de les incidències.

En cas de produir-se incidències greus o molt greus, l'adjudicatari haurà d'elaborar un informe per a cadascuna al seu tancament indicant:

- Descripció de la incidència.
- Actius afectats i nivell d'afectació.
- Impacte en el servei.



- Data i hora d'inici.
- Data i hora de detecció i mitjà pel que es va detectar.
- Data i hora de tancament.
- Accions pal·liatives preses durant la resolució per a minimitzar l'impacte.
- Accions correctives preses per a la resolució
- Mesures preventives preses per a evitar nous casos.

Aquest informe haurà de presentar-se a l'ÀMB en un termini màxim de 7 dies després del tancament. És considerat un ANS crític.

Igualment, en cas de que una incidència greu o molt greu excedeixi del temps màxim de resolució, caldrà que l'adjudicatari elabori un informe en un termini màxim de 2 dies després de la data màxima de resolució (es considera un ANS crític) indicant:

- Descripció de la incidència.
- Actius afectats i nivell d'afectació.
- Impacte en el servei.
- Data i hora d'inici.
- Data i hora de detecció i mitjà pel que es va detectar.
- Motius pels que s'ha excedit del temps màxim.
- Previsió de resolució.
- Accions pal·liatives preses per a minimitzar l'impacte.

5.4.5. Disponibilitat.

L'adjudicatari ha d'oferir un nivell acceptable de continuïtat en el servei dins d'un abast determinat i d'acord a la naturalesa del mateix. Es determina que el servei ha de tenir una disponibilitat mínima del 99%. El càlcul es realitzarà en base a la següent fórmula:

$$\text{Disponibilitat} = 100 \times (T - T_c) / T$$

On T és el total de temps del mes mesurat expressat en minuts i Tc el temps en minuts de pèrdua de disponibilitat del mateix període. S'entén Tc com el transcorregut des de la obertura d'una incidència fins a la restitució del servei afectat. Els serveis analitzats són els indicats a la taula de l'apartat 5.2.1.

Es considera un ANS Crític.

5.4.6. Informe periòdic.

L'entrega dels informes periòdics en un termini màxim de 7 dies en el mes següent es considera un ANS No Crític



5.5. Pla de devolució

L'adjudicatari tindrà previst un pla de devolució que, a la fi del contracte, permeti el traspàs de tots els serveis a un nou proveïdor. Aquest pla contemplarà la convivència d'ambdós entorns durant la transició, la continuïtat del servei al llarg del procés de canvi minimitzant els talls, la coordinació amb els tècnics de la nova empresa i la retirada del material quan vagi quedant fora de servei.

Com a part d'aquest pla s'inclourà tota la informació emmagatzemada, incloent els continguts generats, les informacions estadístiques i qualsevol altra dada obtinguda durant l'execució del contracte, no romanent cap dada propietat de l'ÀMB en les seves instal·lacions.

5.6. Termini d'execució.

L'adjudicatari haurà d'estar en disposició de realitzar les proves indicades a l'apartat 5.2 en un termini no superior a les 2 setmanes a partir de la signatura del contracte.