

Plec de prescripcions tècniques per a la contractació dels serveis de manteniment i evolució de la Plataforma de dades Big Data per a l'exploració de les dades del transport i la mobilitat de l'àrea metropolitana de Barcelona

CPS 05/2025

Índex

1	INTRODUCCIÓ	3
2	OBJECTIUS DEL CONTRACTE	3
3	DESCRIPCIÓ DE LA SITUACIÓ ACTUAL	4
3.1	TIPOLOGIA DE DADES	4
3.2	SOLUCIÓ TÈCNICA	9
3.3	EVOLUCIÓ TECNOLÒGICA	11
4	ABAST DEL SERVEI I FUNCIONS	12
4.1	SERVEIS DE CONSTRUCCIÓ I DESENVOLUPAMENT (PROJECTES SOTA DEMANDA)	12
4.1.1	<i>Intel·ligència de negoci (BI)</i>	13
4.1.2	<i>Intel·ligència artificial (IA)</i>	14
4.1.3	<i>Governança de dades</i>	17
4.2	SERVEIS DE MANTENIMENT	21
4.2.1	<i>Serveis de manteniment recurrents</i>	21
4.2.2	<i>Serveis de manteniment evolutiu i adaptatiu funcional d'aplicacions (Petits evolutius de manteniment d'aplicacions)</i>	22
4.3	METODOLOGIA I PROCESSOS	22
4.3.1	<i>Gestió de la demanda</i>	22
4.3.2	<i>Desenvolupaments i desplegaments</i>	23
4.3.3	<i>Gestió del servei</i>	23
5	GOVERNANÇA DE DADES	25
5.1	ORGANITZACIÓ	26
5.1.1	<i>Rols i responsabilitats</i>	26
5.1.2	<i>Model de Relació</i>	29
6	REQUERIMENTS TÈCNICS I FUNCIONALS	30
6.1	SEGURETAT DE LA INFORMACIÓ I DADES PERSONALS	31
6.2	COMPLIMENT NORMATIU	31
6.3	QUALITAT DE LES DADES	31
6.4	CONEIXEMENT I EXPERIÈNCIA EN ENTORNS I LENGUATGES DE PROGRAMACIÓ	32
6.5	CERTIFICACIONS	32
7	RÈGIM ECONÒMIC	33

1 Introducció

En el context de la gestió i la planificació de la mobilitat de l'àrea metropolitana de Barcelona, i dins del marc de l'estratègia de dades definida pel Govern de Dades d'AMB Informació i Serveis, S.A. (en endavant, AMB Informació), neix la necessitat de donar continuïtat, ampliar i impulsar el plantejament de la Plataforma Big Data per donar cobertura als diferents casos d'ús de negoci, però també d'establir els procediments, les eines i els serveis necessaris per tal de facilitar la Governança eficient i el cicle de vida de la dada. A grans trets, s'identifiquen les següents necessitats més específiques:

- Actuar com a repositori central de la informació i el coneixement.
- Disposar d'un catàleg de tots els actius de dades, les seves característiques i el seu llinatge.
- Integrar tota la informació, tant de serveis que opera l'AMB directament com de fonts externes d'interès.
- Definir els procediments de gestió i tractament de la dada al llarg de tot el seu cicle de vida, garantint en tot moment la seva privacitat, seguretat, qualitat i disponibilitat.
- Incorporar i industrialitzar els processos de recopilació, transformació, càrrega, emmagatzematge, anàlisi i visualització de les dades.
- Facilitar l'anàlisi avançada sobre les dades, tant en temps real com via processos periòdics planificats.
- Millorar la informació a disposició dels usuaris mitjançant:
 - Sistemes de gestió i seguiment basats en indicadors.
 - Eines analítiques que permetin detectar tendències i fer prediccions.
 - Ampliar el coneixement facilitant l'exploració sobre les dades.
 - Compartir informació amb tercers de forma controlada.

2 Objectius del contracte

El present contracte té per objecte la contractació dels **serveis d'una oficina tècnica de dades** per al manteniment i l'evolució de la Plataforma Big Data actual, contribuint a donar resposta a les noves necessitats i incorporant noves eines disponibles en l'entorn d'AWS amb l'objectiu principal de donar més valor a la informació del transport i la mobilitat metropolitana d'una forma més àgil i fiable.

Per poder assolir aquests objectius, es fa necessari implementar a la plataforma els següents processos i prestacions:

- Integració amb les diferents fonts de dades disponibles i en diferents formats com serveis web, bases de dades i arxius per extreure la informació de les dades històriques i/o en temps real d'AMB Informació i altres operadors o entitats.
- Creuament de dades provinents de diferents fonts, internes i externes, per tal de poder realitzar anàlisis més globals i holístics.
- Transformació de les dades per a la seva consolidació.
- Emmagatzematge de les dades per a la seva explotació en calent.
- Integració i configuració de l'eina de Business Intelligence (en endavant també BI) per a la generació i visualització de dades per part dels usuaris finals a través d'informes, quadres de comandament i indicadors dels serveis o de gestió.

- Aplicació de models o algorismes de ML (Machine Learning), DL (Deep Learning) i altres tècniques d'IA (Intel·ligència artificial) en aquells projectes en què AMB Informació ho requereixi.

3 Descripció de la situació actual

AMB Informació i Serveis, S.A., és la responsable de gestionar diferents serveis de l'Àrea Metropolitana de Barcelona (en endavant, AMB) i tercers i, per tant, de la gestió i tractament de les dades i informació dels serveis.

Actualment, AMB Informació i Serveis, S.A., disposa d'una plataforma de dades en constant evolució, ubicada en el Cloud d'AWS i basada en el paradigma Data Mesh, que es focalitza en la dada així com en la descentralització i autonomia dels equips que la gestionen.

3.1 Tipologia de dades

El coneixement sobre les necessitats de mobilitat a l'àrea metropolitana de Barcelona és fonamental per a la gestió del transport públic i la sostenibilitat. La captura i l'anàlisi de dades ha de permetre la comprensió i el seguiment dels patrons i les necessitats de mobilitat per tal de planificar i millorar la gestió dels serveis de mobilitat.

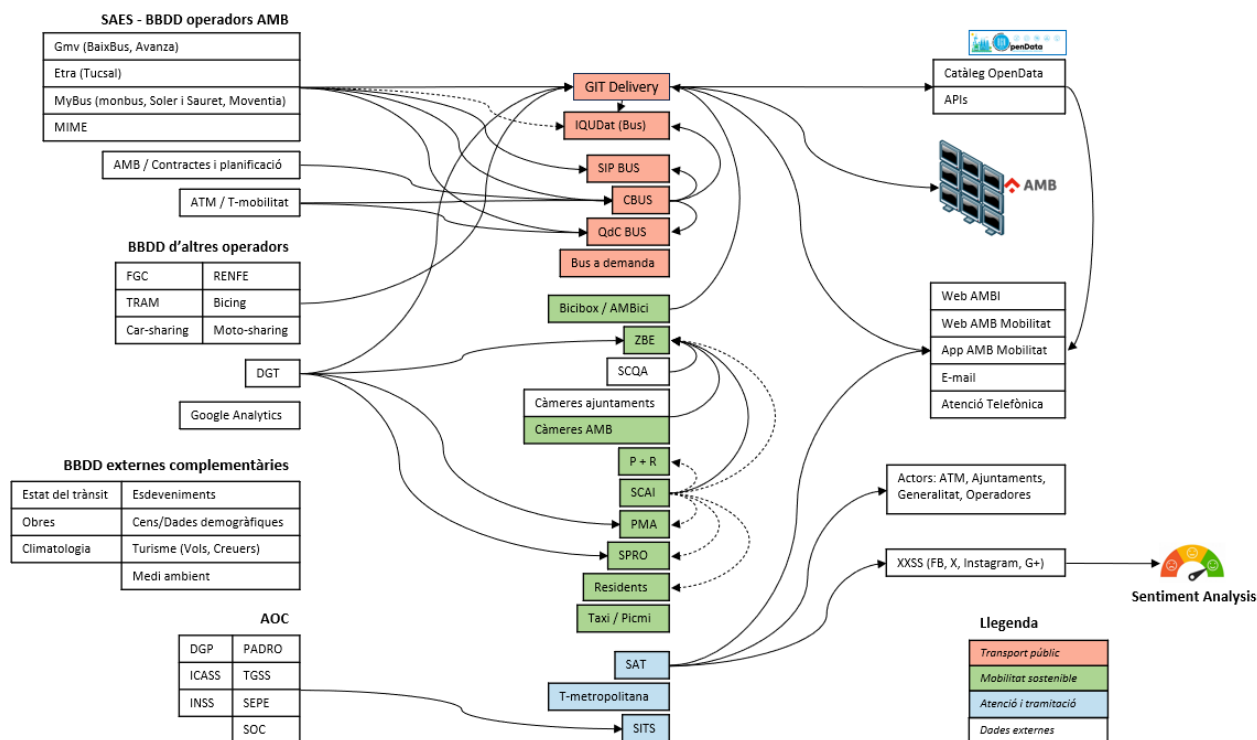
Actualment, AMB Informació disposa d'un extens univers de dades, tant interns com de serveis de mobilitat que gestiona directament dins l'àrea metropolitana de Barcelona, els qual s'engloben dins dels següents àmbits:

- Transport Públic metropolità
- Mobilitat sostenible, que inclou l'estacionament regulat en superfície, la mobilitat compartida i les Zones de baixes emissions (ZBE)
- Tramitació de títols socials de transport públic i Atenció ciutadana
- Dades internes i metadades d'organització (recursos humans, gestió econòmica, contractació, etc)

També té accés a altres fonts de dades externes, vinculades directa o indirectament a la mobilitat, que aporten noves variables que complementen el coneixement del comportament dels usuaris de transport públic i privat.

A títol orientatiu, a continuació es descriu de forma esquemàtica l'univers de dades que AMB Informació explota actualment:

AMB INFORMACIÓ 06. Serveis de manteniment i evolució de la Plataforma de dades Big Data per a l'exploració de les dades del Transport i la Mobilitat de l'àrea metropolitana de Barcelona
CPS 05/2025

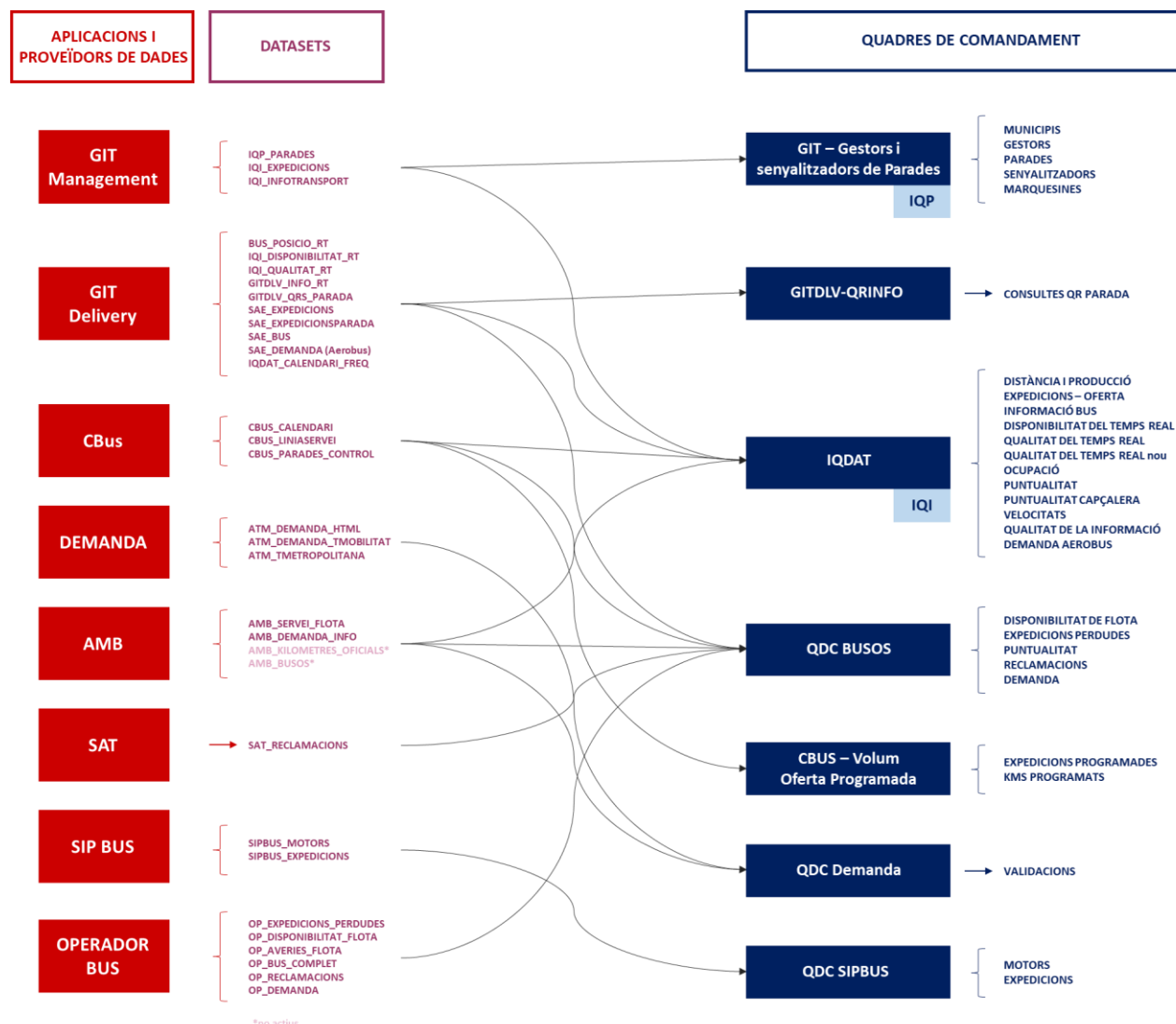


Per donar resposta a la complexitat d'obtenir valor de les dades generades per les diferents sitges d'informació, on cada vegada el volum de dades va en augment, AMB Informació basa la seva solució sota el paradigma del Data Mesh, que es focalitza en la dada així com en la descentralització i autonomia dels equips que la gestionen.

Actualment, la plataforma explota les dades dels següents serveis o aplicacions d'on s'extreuen diferents datasets per explotar-los i creuar-los amb el propòsit d'exercir el control i el seguiment dels serveis mitjançant Quadres de Comandament generats amb l'eina de visualització Quicksight (AWS), els quals mostren indicadors de gestió i, a més, permeten navegar pels diferents nivells de granularitat de les dades.

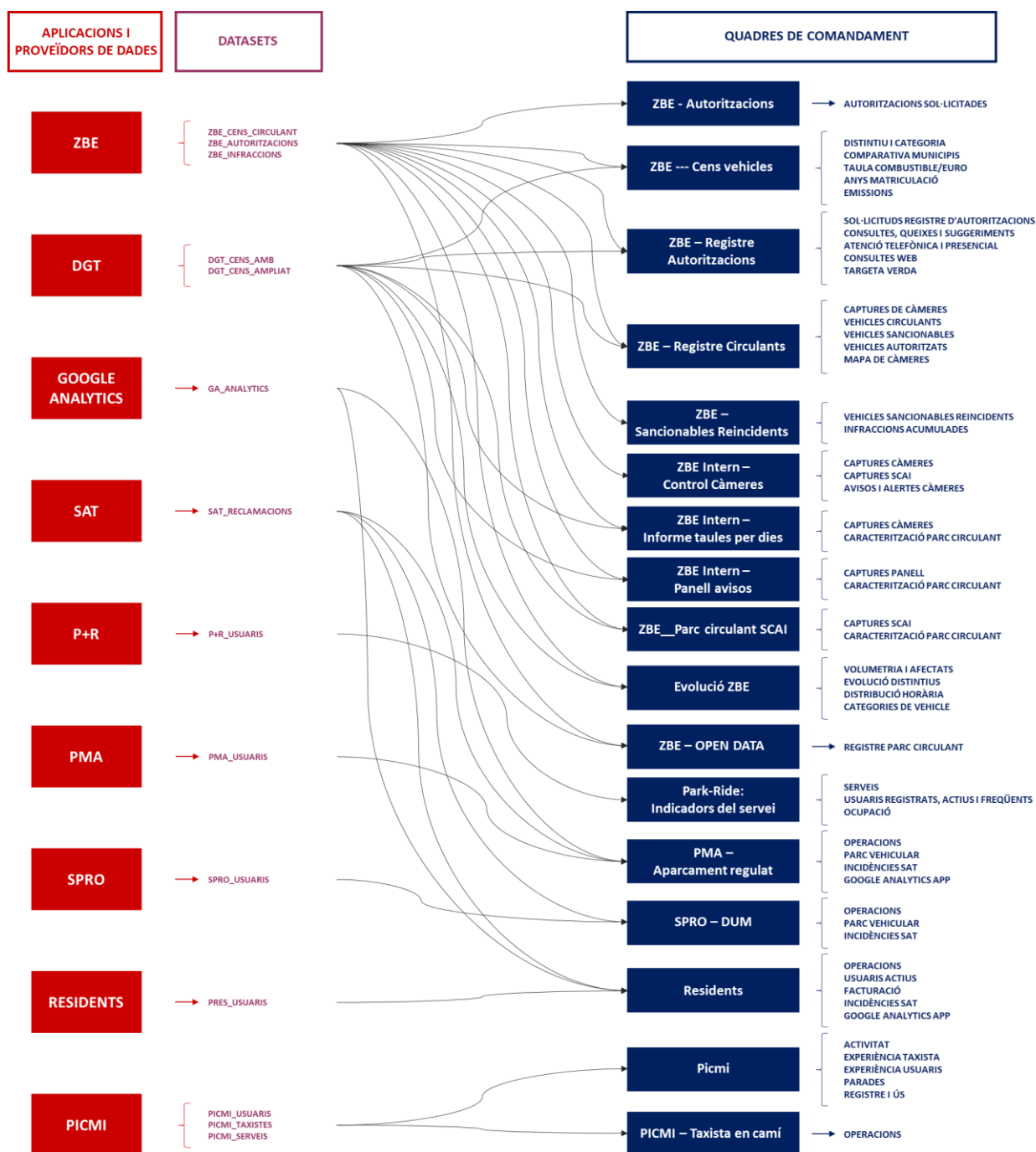
A continuació, a títol orientatiu, es descriu de forma esquemàtica l'estructura de la plataforma per a cada àmbit:

• **Transport Públic metropolità**



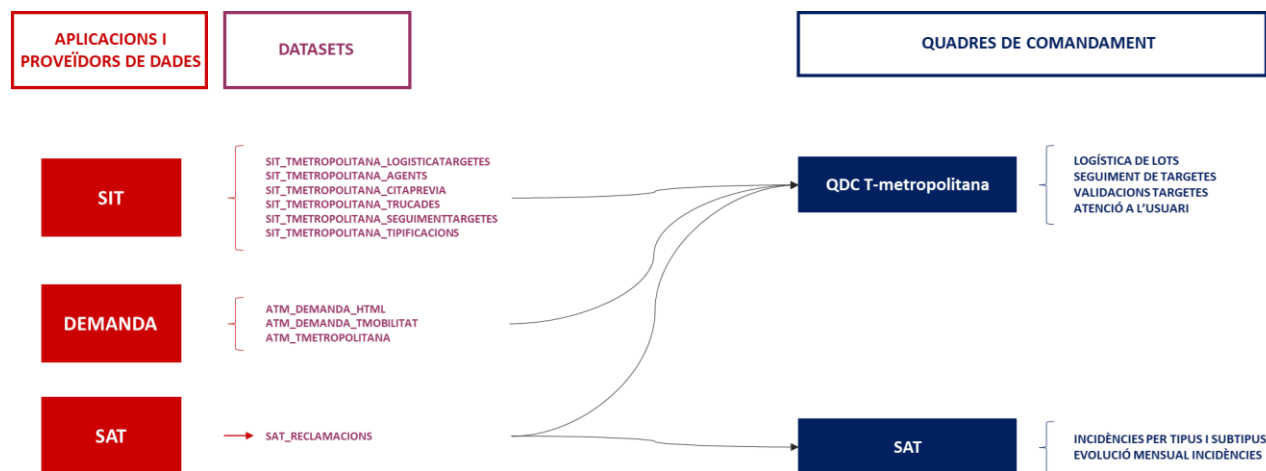
- **GIT – Gestors i senyalitzadors de Parades:** recull la informació relativa als gestors de marquesines i senyalitzadors de parades d'autobús per al seguiment de les operacions de manteniment i senyalització de les mateixes.
- **GITDLV-QRINFO:** recull la informació relativa a les consultes dels QRs ubicats a les parades d'autobús realitzades per les persones usuàries.
- **IQDAT:** conjunt de diferents quadres de comandament que recullen la informació relativa a l'operació d'autobusos per controlar el grau de compliment dels operadors dels diferents contractes. Comprèn les expedicions i els kilòmetres realitzats, la disponibilitat de la flota, la disponibilitat i precisió de la informació del temps real de pas per parada, l'ocupació dels autobusos, la puntualitat i la velocitat, entre d'altres.
- **QDC BUSOS:** recull la informació declarada pels operadors sobre la prestació dels serveis d'autobusos de l'AMB, incloent els principals indicadors sobre la disponibilitat de la flota, les expedicions, la puntualitat, les reclamacions i les validacions de títols de transport.
- **CBUS – Volum Oferta Programada:** recull la informació sobre les expedicions i els kilòmetres programats per contracte a les diferents línies i contractes del servei d'autobús, així com el seu mobiliari embarcat per controlar la flota assignada a cada contracte.

- **QDC Demanda:** centralitza les dades de demanda dels serveis i les línies d'autobús a partir de les validacions dels títols de transport.
- **QDC SIPBUS:** centralitza les dades de seguiment presencial, obtingudes a peu de carrer, sobre l'operativa de les línies i els serveis d'autobús de l'AMB, com ara les expedicions realitzades i el temps d'aturada dels motors en parada.
- **Mobilitat sostenible que inclou l'estacionament regulat en superfície i les Zones de baixes emissions (ZBE)**



- **ZBE – Autoritzacions:** recull l'evolució i la informació relativa a les autoritzacions diàries i exempcions especials sol·licitades al Registre metropolità d'autoritzacions per poder circular amb vehicles contaminants dins l'àmbit de les ZBE.
- **ZBE --- Cens vehicles:** recull la informació relativa al cens de vehicles de l'àrea metropolitana de Barcelona per a la caracterització del parc i el seguiment dels vehicles afectats per les restriccions de les ZBE.
- **ZBE – Registre Autoritzacions:** informe que recull la informació relativa a les autoritzacions diàries i exempcions especials sol·licitades al Registre metropolità d'autoritzacions, així com les consultes telefòniques, presencials i via web rebudes sobre el servei.
- **ZBE – Registre Circulants:** recull la informació relativa al parc circulant de vehicles captat per les càmeres de les ZBE per a la caracterització del parc i el seguiment dels vehicles contaminants sancionables i autoritzats.
- **ZBE – Sancionables Reincidents:** recull la informació relativa a les infraccions dels vehicles no autoritzats a circular per les ZBE.
- **ZBE Intern – Control Càmeres:** centralitza la informació relativa al rendiment de les càmeres de captació de matrícules per controlar les captures realitzades, els avisos i les alertes.
- **ZBE_Parc circulant SCAI:** centralitza la informació relativa a les captures de matrícules de les càmeres embarcades en el vehicle SCAI, comprnent la caracterització dels vehicles capturats.
- **Evolució ZBE:** centralitza la informació relativa a les captures de matrícules de les càmeres de les ZBE, comprnent la caracterització del parc circulant.
- **ZBE – OPEN DATA:** té el propòsit d'extreure la informació sobre les ZBE a publicar als canals de dades obertes.
- **Park-Ride: Indicadors del servei:** recull la informació relativa a les operacions d'aparcament realitzades en els Aparcaments d'Intercanvi Metropolitans (P+R), així com als usuaris que en fan ús i l'ocupació d'aquestes zones d'aparcament.
- **PMA – Aparcament regulat:** recull la informació relativa a les operacions d'aparcament realitzades en zones regulades (zona blava, verda, etc.), així com al parc de vehicles que en fa ús, les incidències de l'operativa i l'ús de l'app associada al servei.
- **SPRO – DUM:** recull la informació relativa a les operacions d'aparcament realitzades en zones de càrrega i descàrrega (zona DUM), així com al parc de vehicles que en fa ús i les incidències de l'operativa.
- **Residents:** recull la informació relativa a les operacions d'aparcament realitzades en zones exclusives per a residents, així com al parc de vehicles que en fa ús, la facturació, les incidències de l'operativa i l'ús de l'app associada al servei.
- **Picmi:** comprèn la informació relativa als serveis de Picmi Taxi demanats a través de l'app AMB Mobilitat per realitzar el seguiment i el control de la qualitat i l'ús del servei, de l'oferta de taxis en servei, de l'ocupació de les parades de taxi i de l'experiència d'usuari.
- **PICMI – Taxista en camí:** recull la informació relativa al rastreig de les operacions de Picmi Taxi.

• Tramitació de títols socials i Atenció ciutadana



- **QDC T-metropolitana:** centralitza la informació relativa al desplegament de la T-metropolitana, incloent dades sobre els processos logístics de fabricació, personalització i entrega de les targetes, així com de les validacions i del servei d'atenció al client associat a aquest servei.
- **SAT:** recull la informació relativa a les consultes rebudes a través de la plataforma del Servei d'Atenció per al seguiment del volum i la tipologia de les mateixes i per al control de la seva resolució.

3.2 Solució tècnica

L'arquitectura de dades Data Mesh permet abordar els reptes d'escalabilitat, flexibilitat i agilitat mitjançant quatre principis:

- Dades com a producte
- Propietat i arquitectura descentralitzada de dades orientades a dominis de negoci
- Arquitectura d'autoservei orientada a serveis
- Governança distribuïda

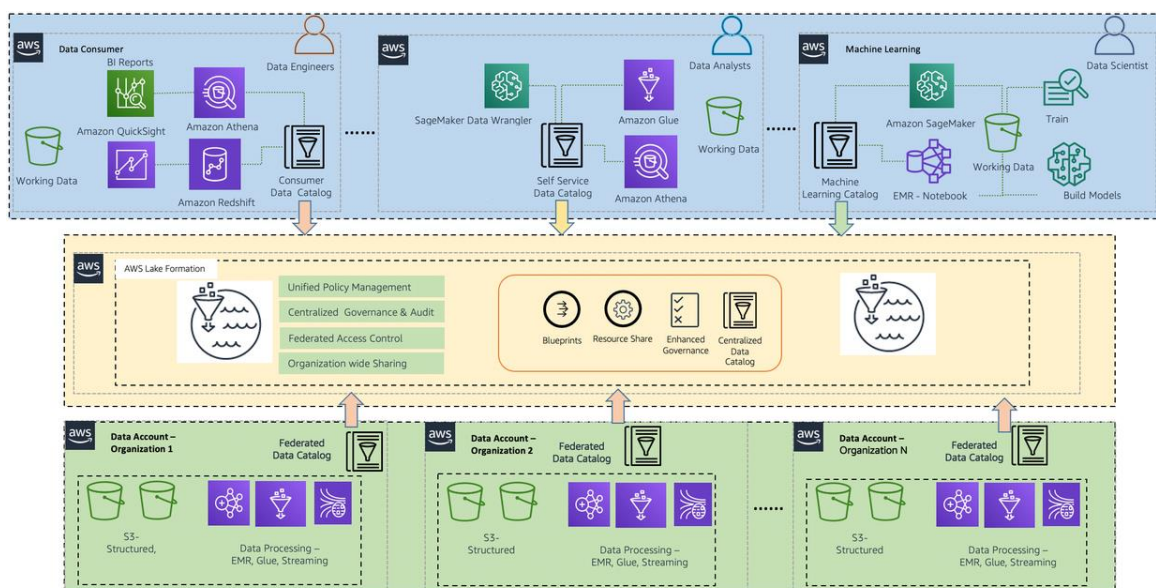
Amb aquesta visió com a objectiu, es prioritza satisfer les necessitats de negoci, eliminant complexitat, trencant arquitectures monolítiques centralitzades i simplificant el processament de les dades a través de processos independents.

Complementant el paradigma Data Mesh, AMB Informació incorpora també el concepte DataOps, amb l'objectiu d'optimitzar la forma en que es gestionen les dades i la creació de productes. De la mateixa forma que DevOps proporciona un cicle de vida i entrega del software, DataOps enfoca els mateixos conceptes al món Data Science amb uns principis molts similars a DevOps:

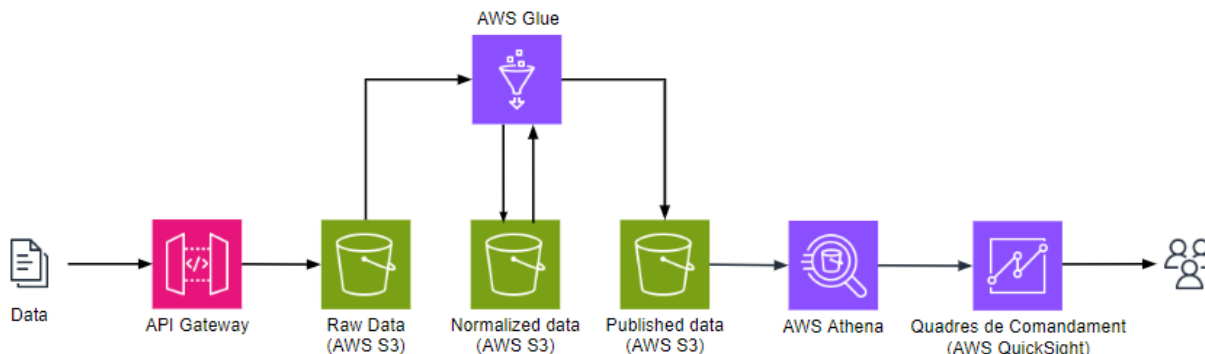
- Agilitat, impulsant metodologies Agile. Entrega contínua-iterativa d'anàltiques de dades
- Iteració ràpida, comptant amb el hardware i el software necessaris. Importància de comptar amb eines de control de versions i de creació d'infraestructura com a codi.
- Testeig o control de qualitat de forma automàtica i en temps real de tota la seqüència
- Monitoreig constant per fer seguiment de l'operativa i l'ús de les canalitzacions, permetent identificar i esmenar errades.
- Col·laboració dels rols involucrats

La implementació de la solució es basa en el desplegament de la plataforma al núvol emprant els diferents serveis que ofereix l'ecosistema AWS.

AMB INFORMACIÓ 06. Serveis de manteniment i evolució de la Plataforma de dades Big Data per a l'exploració de les dades del Transport i la Mobilitat de l'àrea metropolitana de Barcelona
CPS 05/2025

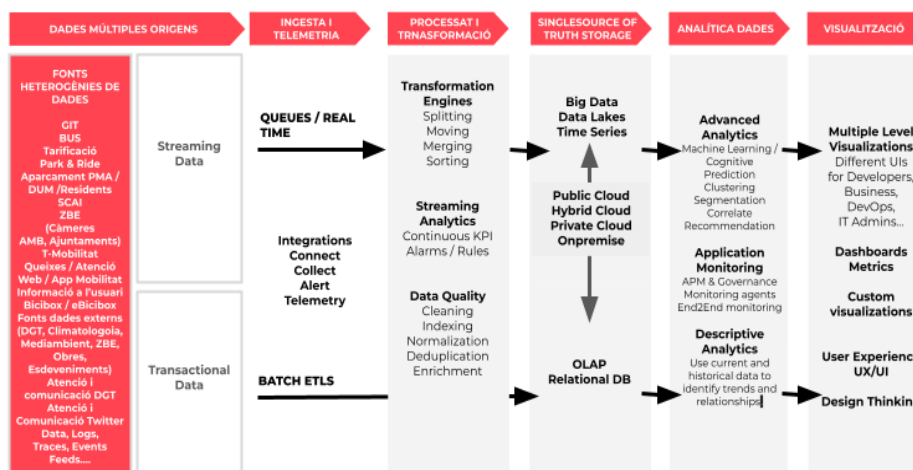


En funció del cas d'ús es combinen diferents serveis per tal d'ingestar, processar i explotar la informació. A continuació, es presenta un exemple d'un cas d'ús senzill de càrrega, normalització i explotació de dades:



En general, es planteja un marc de treball i serveis que permet cobrir les diferents casuístiques, cobrint totes les etapes del cicle de vida de la informació:

Framework per a AMB per la ingesta, tractament i visualització de múltiples fonts de dades



El conjunt de serveis que ofereix AWS dona resposta a les diferents necessitats:

- Data Lakes escalables (S3, AWS Lake Formation, Athena, Glue).
- Anàlisi de dades (Athena, EMR OpenSearch, Kinesis, Redshift).
- Accés unificat (Glue, Kinesis Data Firehose).
- Governança (AWS Lake Formation amb polítiques de seguretat i auditories).
- Creació de les fonts de dades allotjades pel productor dins del catàleg de dades d'AWS Glue i registrades a Lake Formation
- Creació d'entitats per part dels productors al catàleg de dades de Lake Formation amb l'objectiu de trobar i descobrir catàlegs entre els consumidors.
- Assignació de permisos necessaris al catàleg de dades de Lake Formation, ja que comparteix els recursos del catàleg de dades al compte del productor. Els permisos de Lake Formation s'atorguen al compte central als personatges de rol de productor per gestionar els canvis d'esquema i realitzar transformacions de dades al catàleg de dades central.
- Els canvis de dades realitzats dins del compte del productor es propaguen automàticament a la còpia de govern central del catàleg.
- Lake Formation permet al compte de consumidor definir permisos d'accés a aquests conjunts de dades perquè els consumeixin els usuaris locals. Els usuaris del compte de consumidor, com els analistes de dades i els científics de dades, poden consultar dades mitjançant l'eina escollida com Athena i Amazon Redshift.
- Finalment, en aquest escenari, els usuaris consumidors de negoci poden fer autoconsum de les dades i generar dashboards amb QuickSight.

3.3 Evolució tecnològica

A partir de la situació actual descrita, AMB Informació té com a objectiu estratègic donar continuïtat a la transformació digital d'AMB i AMB Informació per consolidar-les com organitzacions orientades a la presa de decisions basada en les dades (Data-Driven). Per poder obtenir el màxim valor de les dades, és essencial impulsar l'evolució tecnològica de la plataforma de dades i, alhora, millorar i optimitzar els processos d'exploració de dades per garantir que la informació és fiable i de qualitat, tant en anàlisis descriptius com predictius.

L'evolució de la plataforma de dades d'AMB Informació comprèn la construcció de nous mòduls, aplicacions i serveis de dades, així com el desenvolupament d'evolucius sobre els serveis de dades existents per millorar les seves capacitats actuals amb funcionalitats més intel·ligents i autònomes.

La tecnologia necessària per a la construcció i evolució dels serveis requerits és de diferent índole. L'objectiu és la implantació de noves tecnologies; especialment, les centrades en Big Data i Anàlisi Avançada (Intel·ligència Artificial) per dotar a AMB Informació de les capacitats idònies per al tractament massiu de dades en temps real i l'anàlisi descriptiva i predictiva sobre grans volums de dades, tant estructurades com no estructurades.

Per altra banda, en el cas que l'evolució dels estàndards d'espais de dades ho permeti i en el moment en què es demani, la plataforma transversal de dades haurà de poder-se interconnectar o integrar a espais de dades, construint els mòduls de connexió necessaris seguint models estàndards nacionals o internacionals i garantint-ne la seguretat i integritat.

4 Abast del servei i Funcions

Des del Comitè de Govern de dades d'AMB Informació, que es descriu més endavant, va néixer la necessitat d'impulsar un Marc tecnològic basat en la plataforma de dades Big Data actual que permetés evolucionar-la cap a un model centralitzat i millorar l'explotació de dades, contribuint així a millorar el valor de la informació que ofereix AMB Informació.

Els principals serveis objecte d'aquesta contractació són:

- Construcció, desenvolupament i implantació de nous projectes (sota demanda)
- Manteniment de la Plataforma
- Evolució tecnològica de la Plataforma

Aquests serveis recauran sobre una **Oficina Tècnica de Dades** externa, objecte d'aquesta contractació, sota un model basat en un format de bossa d'hores.

Dins de l'abast del servei s'inclou garantir la qualitat, la disponibilitat i la seguretat de les dades dels serveis gestionats per AMB Informació de manera centralitzada.

L'aprovisionament de programari SaaS així com la gestió i administració de la infraestructura AWS i el llicenciament de les eines d'explotació de dades queden fora de l'abast d'aquest contracte.

La metodologia de treball serà Agile, basada en l'equip de treball principal que es descriu més endavant, el qual estarà dotat d'un suport d'especialistes que reforçarà l'equip principal, si s'escau, en funció de la tipologia del projecte a abordar. Per tant, es definirà la composició i la dedicació concreta de l'equip adscrit a cada projecte en el moment en què es disposi de l'anàlisi funcional corresponent.

4.1 Serveis de construcció i desenvolupament (Projectes sota demanda)

La Plataforma de dades ha de facilitar el seguiment de serveis dins l'àmbit competencial de l'AMB mitjançant el desenvolupament de Quadres de Comandament que donin resposta a diferents **Casos d'ús de mobilitat de l'AMB**; principalment, focalitzats en l'operació de serveis de transport públic metropolità, en l'operació de serveis de mobilitat sostenible i en la tramitació de títols socials i l'atenció a la ciutadania.

Juntament a aquests casos d'ús, des d'AMB Informació també es planteja que aquesta contractació doni cobertura a necessitats de seguiment i control d'alguns **àmbits de gestió interna d'AMB Informació**.

D'altra banda, la plataforma també ha de servir per donar resposta a necessitats concretes de **Projectes de dades que siguin estratègics o d'innovació** d'àmbit global (local, metropolità, autonòmic, nacional o internacional) en els que participa AMB Informació juntament amb altres organismes. Entre aquests projectes, actualment hi ha planificats dos projectes, un englobat dins del marc de la IA i un altre dins del concepte d'Espai de Dades. A banda d'aquests projectes, aquest contracte podrà donar cobertura a altres projectes de col·laboració en els que AMB Informació participi durant la vigència del mateix.

L'adjudicatari haurà de treballar conjuntament amb AMB Informació per recollir, de la forma més acurada possible, els requeriments de cada Responsable de servei objecte del nou desenvolupament i, posteriorment, fer les propostes oportunes de cara a la seva implementació.

A continuació, es presenta una mostra de diferents projectes o casos d'ús agrupats segons les següents tipologies:

4.1.1 Intel·ligència de negoci (BI)

Comprèn els processos d'ingesta, processament, transformació, integració, emmagatzematge, tractament i publicació de les dades per a la seva posterior anàlisi.

4.1.1.1 Casos d'ús de serveis de mobilitat AMB

Contemplen tots aquells nous casos d'ús associats, principalment, a nous serveis de mobilitat de l'AMB o a serveis ja existents que vagin sorgint durant el curs d'aquest contracte. El propòsit amb aquests casos d'ús és analitzar les dades disponibles a les diferents plataformes de serveis i bases de dades per obtenir indicadors de gestió i que permetin navegar pels diferents nivells de granularitat de les dades d'origen.

També contemplen altres casos d'ús que ja disposen de quadres de comandament en producció (descrits a l'apartat 3.1 d'aquest document), que caldrà anar evolucionant i ampliant a partir de noves necessitats o peticions que arribin per part dels Responsables dels serveis.

Es preveu que caldrà atendre aproximadament el següent nombre de casos d'ús; aquest llistat no es exhaustiu i s'anirà determinant durant la pròpia execució del contracte:

- **Transport Públic metropolità:**
 - 2 Evolucions de casos d'ús existents
 - 3 Casos d'ús (motivats principalment per l'augment d'informació provinent de la T-mobilitat, nous SAE's i IoT's, Bus a Demanda...).
- **Mobilitat sostenible** que inclou l'estacionament regulat en superfície, mobilitat compartida i les Zones de baixes emissions (ZBE):
 - 2 Evolucions de casos d'ús existents
 - 2 Casos d'ús (motivats principalment per la mobilitat compartida i ZBE+)
- **Tramitació de títols socials i Atenció ciutadana**
 - 1 Evolució d'un cas d'ús existent:
 - 1 Cas d'ús (motivats per l'ampliació de la gestió de títols de transport urbans)

4.1.1.2 Casos d'ús de gestió interna AMB Informació

Contemplen tots aquells casos d'ús que donin cobertura a necessitats de seguiment i control d'alguns àmbits de gestió interna corporativa i de millora de la productivitat interna.

A mode orientatiu, dins d'aquest àmbit, es planteja la possibilitat d'abordar els següents projectes o casos d'ús.

- **Control pressupostari**

L'usuari haurà de poder analitzar els indicadors de gestió d'AMB Informació que comporten moviment pressupostari, tant pel que fa a despeses com a ingressos, segons les partides pressupostàries assignades a cadascuna de les Àrees, Projectes o Expedients.

L'eina haurà de permetre analitzar i navegar pels diferents nivells de granularitat de la informació d'origen.

- **Control i seguiment d'expedients i documents propis de Contractació**

L'objectiu és disposar d'indicadors de seguiment dels expedients de Contractació tramitats. Aquests indicadors aniran relacionats amb els diferents documents i expedients associats a cada tipus de contractació.

A nivell d'exemple:

- Nombre de contractes (per mesos)
- Nombre d'expedients tramitats a Contractació, per tipus i any
- Inversions per partides pressupostàries en expedients de contractació. Temps mínim, mitjà i màxim des que arriba un expedient a Contractació i s'assigna a un Responsable de projecte

• Control de gestió

En aquest apartat, l'usuari ha de poder analitzar altres indicadors de gestió d'AMB Informació que no estiguin associats al control pressupostari ni d'expedients de contractació, com ara indicadors dins l'àmbit laboral i de recursos humans, indicadors PAIF (Pla d'Actuacions I Finançament) d'assoliment dels objectius de mandat, o indicadors operatius associats a cada servei.

4.1.2 Intel·ligència artificial (IA)

Dins d'aquest bloc, s'inclou el desenvolupament de **projectes d'analítica avançada i intel·ligència artificial**.

Amb la irrupció de noves tecnologies com la IA i la necessitat d'impulsar la transformació digital en sectors com el de la Mobilitat, el Model de Govern de les dades d'AMB Informació es veu en la necessitat d'incorporar un marc metodològic per a la implementació d'iniciatives que donin resposta a les noves necessitats, de manera que es defineixi la base tecnològica, el model d'implantació, el compliment de les obligacions de la normativa europea i l'alineament de les iniciatives amb els objectius estratègics d'AMB Informació.

Els projectes d'analítica i d'intel·ligència artificial són un punt constant d'evolució, pilotatge i aplicació de noves metodologies, llibreries o productes.

Per mantenir el nivell d'avenç i l'evolució del món de les dades, serà necessari mantenir un ritme constant d'actualitzacions i incorporació de noves tecnologies. Per aquest motiu, es requerirà una revisió anual de tots els productes i serveis que formen part d'aquest lot, que serà avaluat entre l'adjudicatari i AMB Informació. Lògicament, també es poden requerir actualitzacions puntuals d'alguns productes per requeriments d'implantacions o projectes específics.

Serà necessari realitzar els pilots que es determinin per assegurar futures evolucions, així com la implantació de les llibreries o productes nous que es considerin oportuns.

Objectiu: Realitzar projectes pilot o proves de concepte d'intel·ligència artificial (IA) per millorar la presa de decisions, optimitzar l'eficiència operativa, automatitzar processos i fomentar la innovació basada en dades.

Entre les activitats a dur a terme, estan les de prestar suport tècnic en els projectes d'IA, des de les fases inicials fins a la implantació i el manteniment posterior de les aplicacions, amb l'objectiu d'aportar una solució integral que contribueixi a la millora contínua del nivell de servei al client, i d'altra banda, col·laborar amb el Comitè de Govern de Dades en la definició de l'arquitectura tecnològica dels sistemes i aplicacions de IA, implantant la solució tecnològica seleccionada i assegurant que la integració de les aplicacions de negoci i de suport es realitzi d'acord amb l'arquitectura i els estàndards de seguretat definits.

En concret, l'empresa adjudicatària haurà col·laborar en tot allò que AMB Informació li indiqui i que faci referència a:

- Facilitar l'anàlisi i la preparació de dades per a l'entrenament i l'avaluació de models d'IA
- Integrar al *data lake* d'AMB Informació les noves fonts de dades, estructurades o no estructurades, que siguin necessàries per als projectes d'IA
- Desplegar les eines, els entorns de desenvolupament, els motors de processament i els recursos de computació que requereixin els projectes d'IA
- Implementar les mesures de seguretat necessàries per protegir les dades sensibles que s'utilitzin en l'entrenament, l'avaluació i el desplegament de models d'IA
- Establir mecanismes per garantir la qualitat i la traçabilitat de les dades emprades en els projectes d'IA i implementar sistemes de monitorització per avaluar el rendiment de les solucions desplegades per assegurar la seva efectivitat i fiabilitat

4.1.2.1 Casos d'ús de predicció de la demanda

- **AI4BUS – Intel·ligència artificial aplicada a la xarxa de busos metropolitans**

Objectiu general: Desenvolupar una eina basada en IA escalable i autoexplicable per a la predicció de la demanda a les línies d'autobús de l'AMB i un model de planificació que optimitzi la seva eficiència, minimitzant els temps d'espera i la demanda no coberta.

AMB Informació desenvolupa el projecte de forma conjunta amb el centre tecnològic Eurecat. Les dues entitats es reparteixen les tasques del projecte:

1. Entrenar un model d'IA d'última generació per predir l'ocupació i els fluxos d'entrada dels autobusos a diferents horitzons temporals
2. Desenvolupar i validar un model capaç d'inferir els fluxos de sortida de passatgers a autobusos a partir dels fluxos d'entrada
3. Desenvolupar una solució per optimitzar la freqüència de pas amb l'objectiu de satisfer la demanda i minimitzar els temps d'espera
4. Introduir variables contextuais i exògenes (socioeconòmiques, meteorològiques, esdeveniments ...) amb l'objectiu de nodrir els models i enriquir les prediccions
5. Adaptar i aplicar tècniques d'explicabilitat als models implementats per comprendre les prediccions obtingudes i prendre decisions informades
6. Desplegar un demostrador que serveixi per portar a la pràctica els models i activitats desenvolupades en un entorn amb dades reals

Tasques i requeriments principals de l'empresa adjudicatària:

- Suport en la definició del disseny funcional i els requisits tècnics
- Caracterització de fonts de dades i anàlisi exploratòria
- Ingesta i processament de fonts de dades externes
- Preparació de conjunts de dades per al processament posterior mitjançant models IA
- Habilitació de mecanismes de compartició de dades
- Disseny tècnic de l'arquitectura de l'entorn demostrador
- Desplegament del repositori de dades on s'integraran les dades internes i externes
- Disseny i implementació de processos ETL, monitorització de qualitat i crides als mòduls d'anàlisi
- Disseny i implementació de mòduls d'anàlisi i visualització de dades

- Redacció de documentació tècnica
- Escalar la solució desenvolupada, en abast i volum de dades
- Re-entrenament de la solució desenvolupada en cas d'incorporació de noves variables

4.1.2.2 Casos d'ús per a la Millora de la productivitat

- **Generació de documentació associada a Processos de contractació**

Comprèn el disseny, el desenvolupament i la implementació d'una eina d'ús intern que, mitjançant l'aplicació d'IA i tècniques de comprensió i processament del llenguatge (NLP), permeti automatitzar la generació de la diferent documentació associada a processos de contractació pública, com és el cas de:

- Informes de necessitats
- Plecs de prescripcions tècniques
- Plecs de clàusules particulars

L'aprenentatge d'aquesta eina es basarà en tota la documentació relativa als processos de contractació que ha tramitat AMB Informació en els darrers anys per tal que, a partir dels inputs aportats pels tècnics d'AMB Informació sobre les noves necessitats de contractació, aquesta pugui generar propostes de documents que compleixin amb l'estructura, la maquetació, la definició de requeriments i les clàusules recurrents associades a expedients de contractació.

- **Automatització processos SIP BUS**

Actualment es realitzen comparacions manuals a partir d'associacions raonades entre les dades d'expedicions del transport públic observades a camp (SIP Bus) amb les obtingudes automàticament directament dels SAE's i les teòriques planificades.

L'objectiu és poder automatitzar aquest procés entre les diferents fonts de dades, de tal manera que permeti trobar la relació entre elles, i una correcció automàtica de les dades que siguin incoherents a partir de la consulta a altres bases de dades que ho puguin justificar (ex.: desviacions de trajecte), establint uns patrons de comportament necessaris si s'escau.

4.1.2.3 Casos d'ús d'Atenció ciutadana

- **Xatbots per a l'atenció ciutadana:**

Comprèn el disseny, el desenvolupament, la implementació i l'evolució de xatbots sota models RAG que, mitjançant l'aplicació d'IA i NLP, simulin i processin la conversa humana per donar resposta a les consultes de la ciutadania realitzades a través de les webs o apps d'AMB i AMB Informació. Després de realitzar algunes experiències pilot amb aquesta tecnologia, el propòsit és industrialitzar la posada en producció de nous xatbots que permetin l'autoresolució de consultes a través d'una atenció personalitzada amb disponibilitat de 24 hores per 7 dies la setmana.

A mode d'exemple, es citen els següents casos d'ús:

- Atenció i informació de la T-metropolitana
- Informació del transport metropolità
- Atenció i informació de la ZBE (Zones de Baixes Emissions)

4.1.3 Governança de dades

Dins d'aquest bloc, entre alguns dels projectes que es plantegen abordar dins l'abast d'aquest contracte, figuren els següents:

4.1.3.1 Sistema de monitorització de càrregues i compliment de regles de qualitat de dades

Es preveu evolucionar, entre d'altres, les funcions de **monitorització** dels processos d'ingesta i de la qualitat de les dades.

Objectiu: Garantir la integritat, la precisió i la disponibilitat de les dades en tots els processos de càrrega i transformació per assegurar que les dades són confiables i adequades per a la presa de decisions i l'operativa diària.

La solució a implementar haurà de permetre:

- Monitoritzar en temps real els processos de càrrega de dades per detectar i corregir errors en els orígens de dades
- Configurar regles de qualitat de dades per supervisar la completeness, la unicitat, l'atemporalitat, la validesa, la precisió i la consistència de les dades
- Generar alertes per notificar les anomalies detectades als responsables de qualitat de dades
- Visualitzar informes en temps real sobre l'estat de les càrregues i el compliment de les regles de qualitat de dades
- Registrar l'historial de supervisió i anomalies detectades per facilitar auditories i un seguiment continu de la qualitat de les dades

La solució a implementar s'integrarà amb les eines i bases de dades actuals d'AMB Informació i serà escalable i adaptable a possibles canvis en la infraestructura de TI.

4.1.3.2 Inventari i catàleg de dades

Es preveu evolucionar, entre d'altres, el manteniment d'un Inventari de dades i la publicació del **Catàleg de dades** d'AMB Informació.

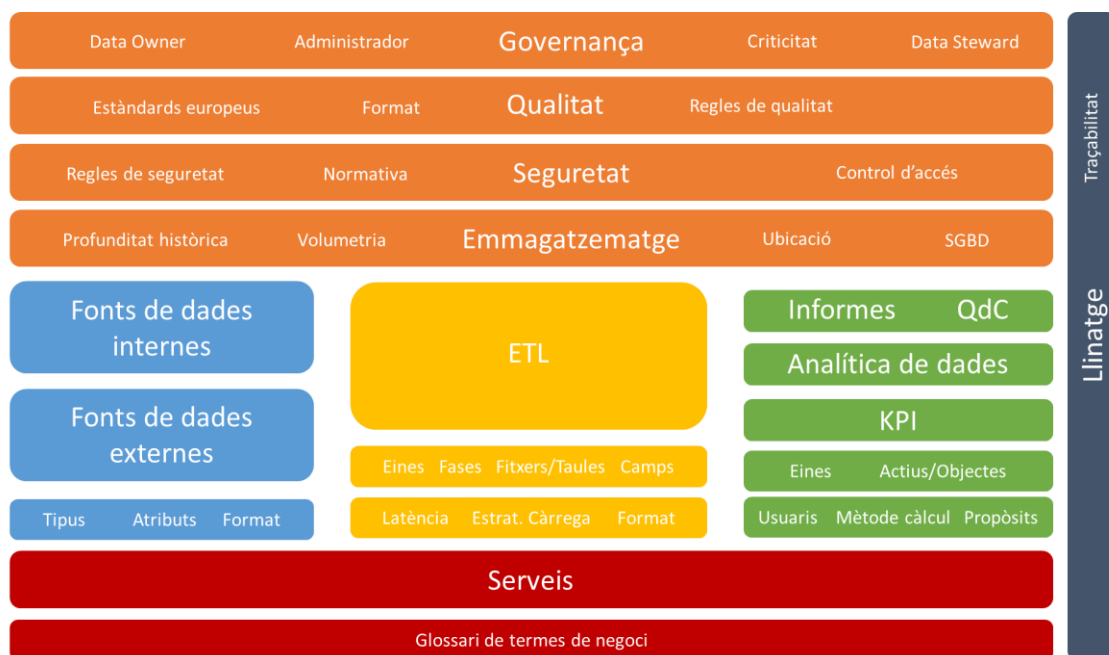
Objectiu: Disposar d'una visió centralitzada, organitzada i accessible de tots els actius de dades de l'empresa per tal de:

- Facilitar la presa de decisions informades
- Optimitzar l'ús de les dades per millorar la productivitat, la innovació i la competitivitat
- Garantir el compliment de les normatives de seguretat i privacitat
- Garantir la qualitat de les dades
- Disposar d'una traçabilitat *end-to-end* de les dades

El catàleg de dades ha d'abastar aspectes tècnics, operatius i de negoci, proporcionant informació sobre els següents aspectes:

- Quines dades existeixen
- Què representen
- A quina àrea de negoci pertanyen
- D'on provenen
- On s'emmagatzemen
- Qui hi té accés

- Per a què s'utilitzen
- Com s'utilitzen
- Quines transformacions pateixen
- Quin format i estructura tenen
- Quan han estat creades
- Com i amb quina freqüència són actualitzades
- Quines regles de qualitat els apliquen
- Quines normes de seguretat i privacitat els apliquen
- Quines persones en són les responsables



La solució de catàleg de dades a implementar, per tant, haurà de comptar amb funcionalitats d'inventari de dades, diccionari de dades, glossari de termes de negoci i llinatge de dades, oferint una visió completa de cada actiu de dades.

L'eina haurà de ser intel·ligible per a qualsevol tipus d'usuari d'AMB Informació, amb opcions d'interacció que permetin als usuaris exercir com a *data curators* per actualitzar i mantenir el catàleg de dades de forma col·laborativa. Alhora, permetrà realitzar consultes avançades per facilitar la cerca i la recuperació eficient de dades.

La solució a implementar s'integrarà amb les eines i bases de dades actuals d'AMB Informació i serà escalable i adaptable a possibles canvis en la infraestructura de TI. Haurà de permetre una catalogació automatitzada, incloent-hi la identificació automàtica de la ubicació, el tipus i el format de les dades i la seva categorització segons la sensibilitat, el tipus i l'ús.

L'empresa adjudicatària realitzarà un benchmarking que contempli solucions de mercat i desenvolupaments propis que es puguin adaptar a les necessitats requerides, avaluant-ne les funcionalitats i els costos associats i detallant-ne els beneficis i inconvenients de cada solució. De forma prèvia a la seva implementació, durà a terme una anàlisi detallada dels costos associats al llicenciament, el manteniment i les possibles actualitzacions de la solució seleccionada, avaluant-ne també l'impacte que pugui tenir en la infraestructura TI d'AMB Informació.

Es valorarà que la solució de catàleg de dades compti amb una configuració i personalització flexible que permeti ajustar-se a les necessitats específiques de cada servei. Així mateix, es valorarà que compti amb un sistema d'auditoria de canvis, amb un registre que permeti fer seguiment de les modificacions realitzades en el catàleg per garantir la transparència i el control en l'actualització dels actius.

Entre els actius a catalogar, es citen els següents:

- Fonts de dades
- Bases de dades
- Processos ETL
- Models de dades lògics
- Models de dades físics
- Informes
- Quadres de comandament
- KPI
- Termes de negoci

El catàleg global contindrà la informació de totes les entitats i els productes de dades disponibles en els diferents data lakes existents en cada moment. A efectes il·lustratius, per a cada entitat i/o producte de dades es publicarà indicació de:

- Àmbit al que pertanyen
- Descripció del contingut
- Traçabilitat a origen, llinatge
- Nivell de securització
- Grau d'anonimització
- Mètriques de qualitat
- Mètode d'accés al contingut
- Etc.

4.1.3.3 Espai de dades i altres sistemes de compartició amb tercers

- **M3 – Casos d'ús ZBE i BUS IA per a l'Espai de Dades M3 (Mobilitat x Multimodal x Metropolitana)**

Objectiu general: Demostrar un producte mínim viable (MVP) d'un espai de dades a través de la implementació de dos casos d'ús inicials que pretenen abordar:

- L'ampliació de les variables d'informació entorn a les ZBE i altres zones d'accés restringit al vehicle privat per a la seva integració Open Data en planificadors de rutes públics i privats
- L'adaptació dels conjunts de dades dels serveis d'autobús metropolità per facilitar l'anàlisi descriptiva i predictiva de la demanda

Aquests dos casos d'ús es conceben com la primera etapa de la implementació de l'Espai de Dades M³, que facilitarà la compartició de dades entre diferents actors públics i privats sota uns millors mecanismes de governança. La implementació es realitzarà per fases per integrar, a mig termini i per mòduls, tots els modes/serveis de mobilitat.

AMB Informació desenvolupa el projecte de forma conjunta amb altres socis entre els quals es reparteixen les tasques del projecte:

Ampliació de la informació entorn a les ZBE per a la seva integració Open Data en planificadors de rutes

1. Desenvolupar un mòdul de publicació de dades estandarditzades de les ZBE i altres zones d'accés restringit al vehicle privat per ser integrades en planificadors de rutes d'actors públics i privats, i a través d'Open Data, ampliant les variables d'informació disponibles per als seus usuaris.
2. Explotar la informació Big Data de les matrícules captades pels sistemes de control d'accés a les ZBE mitjançant eines de BI per realitzar anàlisis holístiques de la mobilitat, com ara:
 - Generació de matrius Origen-Destinació dels usuaris del vehicle privat
 - Caracterització del parc circulant i dels serveis destinats a la DUM
 - Monitorització de l'oferta de serveis de taxi i de vehicles compartits

Anàlisi descriptiva i predictiva de la demanda en els serveis d'autobús metropolità

1. Adaptar els conjunts de dades dels serveis d'autobús metropolità per poder desenvolupar models predictius d'IA que permetin optimitzar la planificació i l'operació diària de les diferents línies.
2. Realitzar una anàlisi descriptiva per comprendre millor els patrons i tendències de mobilitat.
3. Enriquir les dades disponibles amb dades proveïdes per tercers aliats al sector de la mobilitat.

Tasques i requeriments principals de l'empresa adjudicatària:

- Evolució de l'actual entorn de compartició de dades d'AMB Informació
- Desplegament de connectors que permetin la integració amb l'Espai de Dades M³ mitjançant APIs sota els estàndards europeus IDS-RAM, DSCC i EDC
- Adaptació de conjunts de dades a estàndards europeus (DATEX II, GTFS, GTFS-RT, NeTEx...)
- Habilitació del catàleg de dades d'AMB Informació
- Ingesta i processament de fonts de dades externes
- Preparació de conjunts de dades per al processament posterior mitjançant models IA
- Disseny i implementació de processos ETL, monitorització de qualitat i crides als mòduls d'anàlisi
- Disseny i implementació de mòduls d'anàlisi i visualització de dades
- Redacció de documentació tècnica
- Escalar la solució desenvolupada a altres mòduls previstos

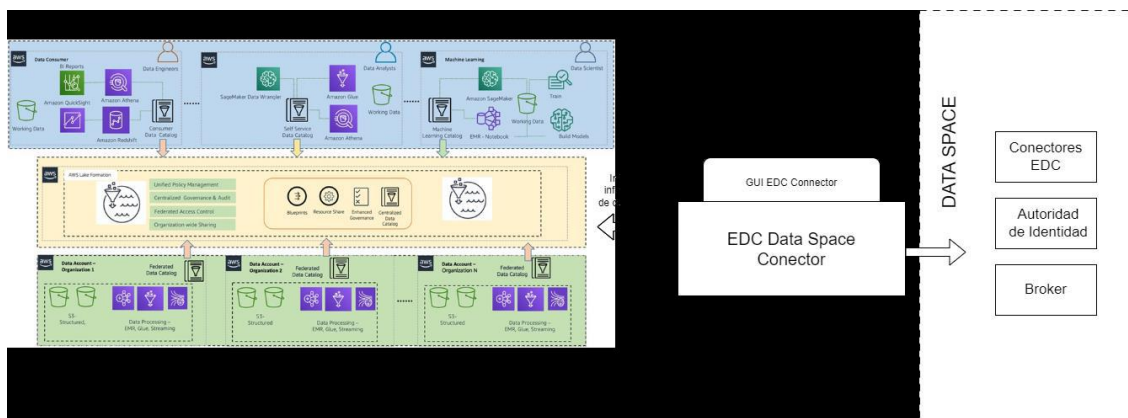


Figura: Integració del Connector EDC amb la plataforma Big Data d'AMB

Una vegada implementada la nova solució, cal dur a terme les tasques d'operació i manteniment que es descriuen amb més detall en el següent apartat.

- **Compartició i publicació de dades**

La plataforma ha de disposar d'una eina de gestió d'APIs que permeti als sistemes de negoci la integració amb la plataforma, així com la publicació de conjunts de dades (*datasets*) accessibles per a tercers. Aquesta eina ha de permetre la gestió i publicació controlada i segura de les APIs a tercers, i haurà d'estar integrada amb el Gestor d'APIs i Governança de la Generalitat de Catalunya o del Govern Central.

En el cas que l'evolució dels estàndards d'espais de dades ho permetin, i en el moment en què es demani, la plataforma de dades haurà de poder-se interconnectar, integrar o construir **espais de dades** que segueixin models estàndards nacionals o internacionals de dades (per exemple GAIA-X o Fiware), garantint-ne la seguretat i integritat.

4.2 Serveis de manteniment

Les funcions a realitzar per l'Oficina Tècnica de Dades per al manteniment dels desenvolupaments implementats a la Plataforma es poden dividir en dos grans grups. Per una banda, totes aquelles activitats necessàries per mantenir les solucions en funcionament (Manteniment recurrent) i, per l'altra, tots aquells petits evolutius de manteniment d'aplicacions que no requereixin fer modificacions sobre l'arquitectura ja implementada. Això inclou:

- Evolutius funcionals
- Evolutius adaptatius-normatius
- Actualització tecnològica

4.2.1 Serveis de manteniment recurrents

Els serveis de manteniment inclouen les següents activitats i tasques extrem a extrem:

- **Serveis de gestió operativa** de les aplicacions, gestionant proactivament totes les actuacions pròpies necessàries i assegurant les de la resta de proveïdors durant el cicle de vida de l'aplicació, garantint així l'operativitat de l'aplicació al llarg del temps. Les activitats i les principals tasques associades que formen part d'aquests serveis de gestió operativa són:
 - Visió extrem a extrem
 - Control i seguiment del servei o Gestió del servei
 - Gestió de l'arquitectura o Gestió i administració de productes
 - Gestió i administració de contenidors
 - Gestió de la qualitat o Gestió de la seguretat
 - Incorporació de desenvolupaments evolutius de tercers

Dins d'aquest àmbit, s'inclouen millores funcionals en mòduls ja existents i millora contínua de la qualitat tècnica de la plataforma, la interoperabilitat amb sistemes tercers, el rendiment, l'escalabilitat i la seguretat.

- **Serveis de suport** funcional, tècnic i operatiu a l'ús de les aplicacions.
- **Serveis de manteniment recurrent d'aplicacions** que inclouen el manteniment correctiu, preventiu, perfectiu i adaptatiu tècnic de les aplicacions, incloses les proves tècniques i

funcionals sobre cada aplicació per verificar el seu correcte funcionament davant un canvi menor o major d'algun component de la plataforma tècnica de l'aplicació. Inclou també totes les activitats requerides en cas que sigui necessari la paquetització i/o virtualització de l'aplicació per facilitar el seu desplegament i/o funcionament.

Com que el desenvolupament es basarà en els nous models de desenvolupament (DevOps, DataOps, MLOps, contenidors, cloud...), a banda de les tasques anteriors, també caldrà realitzar, entre d'altres, les següents tasques:

- Operació extrem a extrem de l'aplicació.
- Monitoratge proactiu, si l'aplicació és classificada com a crítica per AMB Informació.
- Gestió de la capacitat.
- Gestió de la disponibilitat, backup i recuperació.
- Gestió de la seguretat de l'aplicació.

4.2.2 Serveis de manteniment evolutiu i adaptatiu funcional d'aplicacions (Petits evolutius de manteniment d'aplicacions)

Comprèn les modificacions en el programari que siguin necessàries per dotar a l'aplicació de noves funcionalitats, per adaptar-la a canvis en les normatives vigents o a fi d'evitar l'obsolescència tecnològica.

En el cas que un tercer hagi de desenvolupar evolutius de noves funcionalitats d'una aplicació, el servei de manteniment transferirà el coneixement requerit per tal de permetre el seu desenvolupament i donarà el suport necessari tant per al seu desenvolupament com per a la posada en producció i el manteniment.

4.3 Metodologia i processos

Donada la gran quantitat d'aplicacions i fonts de dades a partir de les quals es nodrirà la solució proposada, caldrà fer una definició d'una certa normalització a través de metodologies i processos que ajudin al manteniment i gestió de la solució. Aquesta normalització hauria de basar-se en tres eixos fonamentals:

- Gestió de la demanda
- Desenvolupaments i desplegaments
- Gestió del servei

4.3.1 Gestió de la demanda

Fa referència als procediments i la metodologia a seguir i a les eines a utilitzar quan el negoci té noves necessitats respecte al sistema actual, ja sigui pel fet d'afegir noves funcionalitats, millorar les existents o eliminar les que ja no són necessàries.

La gestió de la demanda garanteix la flexibilitat necessària de l'equip del servei per absorbir les fluctuacions naturals de les demandes no recurrents.

Aquesta gestió inclou especialment les tasques associades als nous desenvolupaments: anàlisi de l'impacte en el servei, risc associat, càrrega de l'equip de desenvolupament, etc., sempre amb l'objectiu de no impactar en el cicle de vida del Servei.

Com a referència, el procés Gestió de la Demanda s'haurà d'emmarcar dins del marc de referència ITIL, encabit dins de l'Estratègia del Servei.

En el següent gràfic es mostra, a títol orientatiu, la relació que es genera quan s'origina una sol·licitud d'una nova necessitat o funcionalitat:

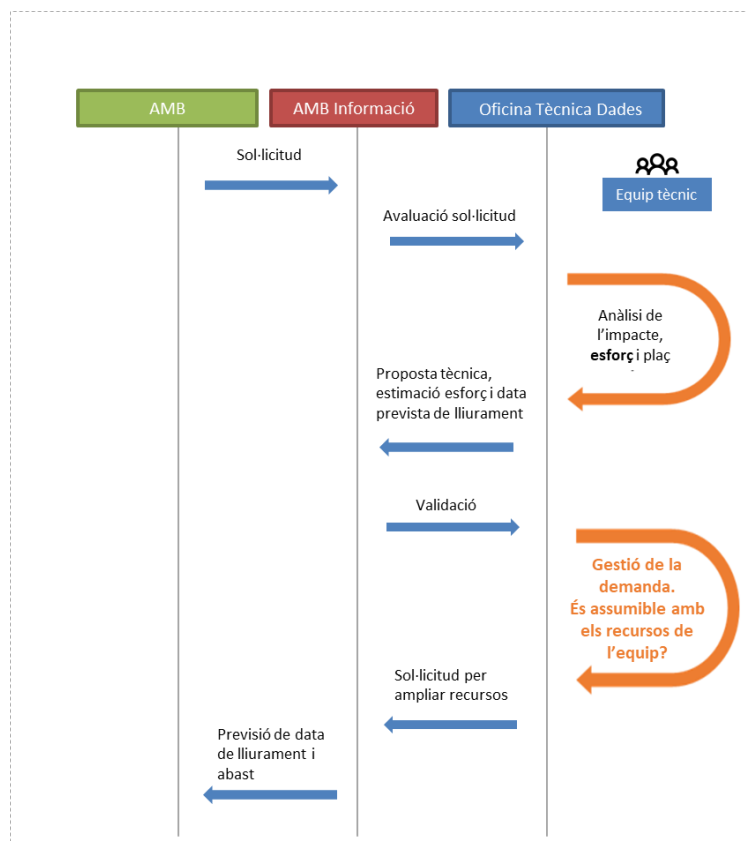


Figura 1 *Procés davant una nova sol·licitud*

4.3.2 Desenvolupaments i desplegaments

Fa referència als procediments i metodologia a seguir a l'hora de desenvolupar una nova funcionalitat i incorporar-la al sistema productiu. Hi ha una gran diversitat d'enfocaments metodològics per a projectes de Business Intelligence.

La solució haurà de garantir la qualitat i l'automatització dels desplegaments als diferents entorns. Els desenvolupaments es faran basant-se en els nous models de desenvolupament (DataOps, MLOps DevOps, contenidors, cloud...)

Els serveis de desenvolupament, d'acord amb l'enfocament metodològic Agile, contemplaran les activitats extrem a extrem.

4.3.3 Gestió del servei

Per a la prestació dels serveis, es podran prendre com a referència millors pràctiques basades en pràctiques ITIL o determinades normes ISO o equivalents.

Model de gestió del servei

Es preveuen reunions de seguiment periòdiques amb el Responsable del Servei per part de l'empresa adjudicatària, per tal de seguir l'estat de tots els serveis i plantejar les qüestions necessàries per al correcte funcionament de la solució.

Per al seguiment d'aquesta reunió, l'adjudicatari realitzarà, entregará i presentarà informes mensuals de seguiment on es descrigui l'estat del servei al llarg de l'últim mes així com qualsevol incidència detectada en el funcionament o proposta de millora. Inclourà també un resum de les principals tasques realitzades en l'últim període així com les previstes a dur a curt/mig termini i l'estat d'aquestes. AMB Informació es reserva el dret de variar aquest sistema de treball sempre que ho consideri necessari.

Suport

L'adjudicatari haurà de posar a disposició d'AMB Informació una eina de ticketing o Help Desk (per exemple, l'eina de gestió de tickets Jira o similar), des del que es permetrà la generació de tickets per a incidències i/o peticions, fer-ne el seu seguiment i consultar la seva traçabilitat. Caldrà contemplar també la recepció de sol·licituds a través dels següents canals: web, telèfon o correu electrònic.

Gestió d'Incidències

El Proveïdor haurà d'especificar els processos de gestió de les incidències en funció de la seva urgència i impacte, així com el procediment de gestió d'incidències integrat amb els processos d'AMB INFORMACIÓ, incloent l'escalat i notificació de les incidències detectades. Si les incidències detectades tenen afectació als serveis objecte del present contracte, caldrà notificar-ho a la major brevetat possible a AMB INFORMACIÓ informant en tot moment de les causes, temps de resolució previst i, un cop resolta, la generació d'un informe detallat.

Gestió de Problemes

El Proveïdor haurà de fer una gestió proactiva dels problemes, analitzant els escenaris possibles per a la seva resolució i informant i consensuant les alternatives amb els responsables d'AMB INFORMACIÓ.

Els processos i metodologies per a la gestió de problemes seran proposats pel proveïdor i validats per AMB INFORMACIÓ.

Gestió de Canvis

La gestió de canvis serà responsabilitat del Proveïdor que proposarà els processos i les metodologies a utilitzar.

Els canvis proposats han de ser validats i acordats per AMB INFORMACIÓ i pel proveïdor.

Gestió de Versions

Serà responsabilitat del Proveïdor per a aquells productes gestionats per ell. S'inclouran la instal·lació de pegats, actualitzacions de seguretat i noves versions.

El Proveïdor ha d'informar proactivament sobre noves versions i pegats així com de la seva criticitat. Els processos i metodologies per a la gestió de versions, seran proposats pel proveïdor i validats per AMB INFORMACIÓ.

Gestió del Nivell de Servei

Per a cada petició que faci AMB Informació a l'adjudicatari, el temps de resposta de que disposarà l'adjudicatari per informar sobre la quantificació de l'esforç en temps (hores), recursos previstos (% de cada perfil) i planificació sobre el calendari, haurà de ser com a màxim de 3 dies laborables.

Es realitzaran revisions trimestrals dels nivells de servei així com propostes de millora. Els processos i les metodologies per a la gestió del Nivell de Servei seran proposats pel proveïdor i validats per AMB INFORMACIÓ un cop adjudicat el servei.

Gestió de la Disponibilitat

El Proveïdor haurà de realitzar proves de disponibilitat juntament amb AMB INFORMACIÓ per validar el correcte funcionament i l'eficàcia dels processos de recuperació dels serveis. Els processos i les metodologies per a la gestió de la disponibilitat, així com els procediments de prova, seran proposats pel proveïdor i validats per AMB INFORMACIÓ.

Gestió de la Continuitat

Les còpies de seguretat s'hauran de realitzar sota la política de seguretat vigent d'AMB INFORMACIÓ.

El Proveïdor haurà d'indicar els seus mecanismes de garantia de continuïtat de servei segons l'Arquitectura d'Infraestructures i Serveis definida.

El Proveïdor haurà de comprovar de forma regular les còpies realitzades.

Els processos i les metodologies per a la gestió de la continuïtat, així com els procediments de prova, seran proposats pel proveïdor i validats per AMB INFORMACIÓ.

Gestió de la Capacitat

Es realitzaran informes mensuals de l'evolució de consum de tots els recursos i les seves capacitats.

El Proveïdor haurà d'informar de la manca de recursos o de les tendències que indiquin que poden esgotar la seva capacitat.

Els processos i les metodologies per a la gestió de la capacitat seran proposats pel proveïdor i validats per AMB INFORMACIÓ.

Gestió de la Seguretat

El Proveïdor desenvoluparà i implantarà plans de seguretat que s'ajustin a les necessitats d'AMB INFORMACIÓ, al compliment normatiu (RGPD, ENS, etc.) i als requeriments de seguretat recollits al present plec, i realitzarà les accions adequades per alinear-se amb les principals directrius de les certificacions en l'àmbit de la Seguretat (ISO 27000, etc.).

Els processos i metodologies per a la gestió de la seguretat seran proposats pel proveïdor i validats per AMB INFORMACIÓ i hauran de preveure en els seus plans de seguretat les auditories necessàries per al seguiment d'aquesta línia de servei.

5 Governança de dades

El model de govern de les dades d'AMB Informació defineix l'estructura interna necessària per a la gestió de les dades, els processos a implementar per assegurar la integració de noves fonts de dades, l'emmagatzematge i desenvolupament de la solució, així com les recomanacions en aspectes tècnics per tal de garantir que les dades són tractades garantint en tot moment la seva privacitat i seguretat. Per tant, és on es defineixen els procediments i les metodologies a seguir de cara a garantir la fiabilitat, la qualitat, la disponibilitat i la seguretat de les dades en tot el seu cicle de vida.

L'adjudicatari haurà d'interactuar amb el Comitè de Govern de Dades per tal de garantir que els productes de dades es gestionen correctament, d'acord amb les polítiques, les normes i les millors pràctiques definides.

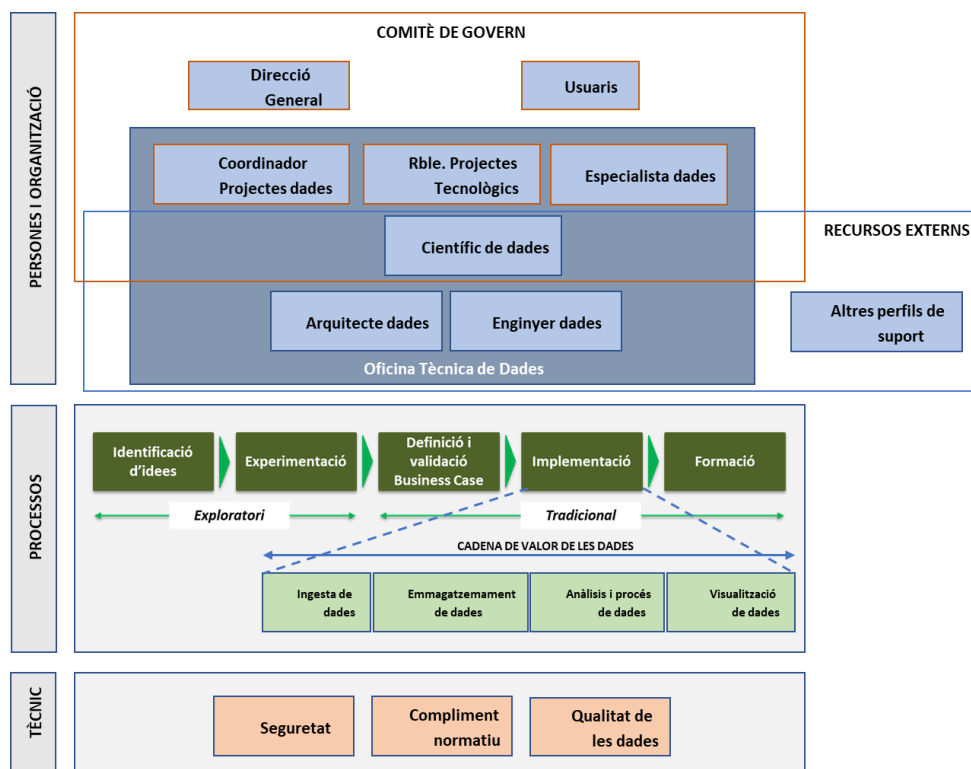
L'adjudicatari prestarà suport al Comitè de Govern de Dades en tasques que poden ser d'abast general, com ara la fixació i definició d'estàndards, al voltant de diferents eixos:

- Eix de model i arquitectura de dades
- Eix de metadades
- Eix de qualitat de dades
- Eix de seguretat i privacitat de dades

- Eix d'ètica de dades

5.1 Organització

En aquest apartat es defineix l'organització que compona el Model de Govern de dades, així com els rols i les responsabilitats dels seus integrants.



5.1.1 Rols i responsabilitats

- **El Comitè de Govern** de dades d'AMB Informació és l'encarregat de definir i impulsar l'estratègia de dades dins de l'organització, assegurant la correcta integració de noves fonts de dades, el seu emmagatzemament i el desenvolupament de les solucions verticals necessàries, així com de vetllar pels aspectes tècnics que han de garantir que les dades són tractades garantint la seva privacitat i seguretat.

Comitè de Govern	Periodicitat: Trimestral
Objectius: ▪ Revisar i aprovar, si aplica, els canvis en l'estratègia i el model de dades definit. ▪ Revisar i prioritzar els desenvolupaments a dur a terme. ▪ Fer el seguiment dels diferents desenvolupaments per identificar si aquests obtenen el resultat esperat. ▪ Definir bones pràctiques en l'ús de les dades i projectes de desenvolupament. ▪ Revisar i aprovar canvis en l'infraestructura de dades. ▪ Assegurar que l'accés de les dades compleixi amb les normatives vigents i amb els requeriments de privacitat i seguretat definits.	

Prendre accions relatives a incompliments en aquest model o normativa.
Assistents: - Direcció Tècnica (AMB Informació) - Coordinador de Projectes (AMB Informació) - Responsable de Projectes Tecnològics (AMB Informació) - Especialista de dades (AMB Informació) - Usuaris de negoci clau (AMB Informació / AMB) - Científic de dades (Perfil adscrit per l'adjudicatària)

Es defineixen els següents rols i responsabilitats relacionades amb el tractament i l'ús de les dades a AMB Informació:

- **Direcció Tècnica:** és el màxim responsable de garantir que l'arquitectura tecnològica i els sistemes d'informació donen suport a l'estratègia de dades de l'organització. Defineix les directrius per a la governança de les dades i assegura la seva aplicació transversal. Supervisa la seguretat, interoperabilitat i eficiència de la infraestructura de dades, així com el compliment normatiu. Participa en el Comitè de Govern de Dades, liderant la presa de decisions tècniques estratègiques i vetllant per l'alineament entre les polítiques de govern de dades i les capacitats tecnològiques de l'organització.
- **Coordinador de Projectes:** és el responsable d'assegurar que l'organització és data-driven i, per tant, que s'utilitzen les dades per a la millora dels processos i presa de decisions, i en la identificació de nous models de negoci i projectes innovadors basats en les dades. Per aquest motiu, és la persona encarregada de rebre i canalitzar les peticions sobre la gestió de les dades en el negoci. Disposa d'una visió global i transversal del negoci i és el responsable de fer el seguiment del model de govern de les dades i actualitzar tant l'estratègia com el model de govern de les dades si les prioritats de negoci es modifiquen. Participa i lidera el Comitè de Govern de dades. Serà la persona encarregada d'impulsar les polítiques i directrius definides pel Comitè de Govern de Dades sobre l'Oficina Tècnica de Dades i fer-ne el seu seguiment.
- **Responsable de Projectes Tecnològics:** és el responsable de promoure la innovació tecnològica, identificant oportunitats de millora contínua. Vetlla pel compliment normatiu i de seguretat, així com per la optimització de la infraestructura tecnològica. També actua com a interlocutor clau amb proveïdors tecnològics i supervisa la integració de noves solucions amb l'ecosistema existent. Defineix els requeriments tècnics, realitza l'avaluació de riscos i supervisa l'ús de metodologies de treball àgils o tradicionals, segons el projecte, per tal d'assegurar l'eficiència i la qualitat en l'entrega de les solucions.
- **Especialista de dades:** és el responsable de garantir la qualitat, la integritat i la disponibilitat de les dades, desenvolupant i mantenint els processos tècnics necessaris per a la seva gestió i explotació. Dona suport al Coordinador de Projectes en la implementació de l'estratègia de dades i al Responsable de Projectes Tecnològics en la integració de solucions. També col·labora amb els usuaris per preparar dades per a models analítics i informes, assegurant-ne la utilitat i fiabilitat. Amb competències de *data scientist* i *data engineer*, participa en el Comitè de Govern de Dades, aplicant les polítiques establertes i contribuint a optimitzar processos analítics per a la presa de decisions basada en dades.
- **Usuaris de negoci clau (Responsables del servei):** són els responsables d'identificar noves necessitats analítiques que ajudin a la consecució dels objectius de negoci, definint els requeriments a desenvolupar en el sistema i validant el resultat de la solució final. Aquests són els usuaris de la solució de BI / Data Analytics i, per tant, utilitzen els diferents informes i models analítics com a eina de suport a les seves funcions i responsabilitat. Són

els responsables de sol·licitar al departament corresponent nous models analítics i informes, si són necessaris, per a la consecució dels objectius de negoci definits.

L'equip de treball aportat per l'adjudicatari d'aquest contracte a l'Oficina Tècnica de Dades d'AMB Informació estarà compostat pels següents perfils:

- **Cap de projecte per part del proveïdor: Actuarà també, directa o indirectament amb suport intern de la seva empresa com a Científic de dades (Data Scientist).** Per una banda, és el responsable de posar en funcionament totes les polítiques que impulsa el Comitè de govern de les dades, assegurant la qualitat, l'adequació, la disponibilitat i la seguretat de les dades. Promou la disponibilitat de les dades en l'organització de manera centralitzada. Per altra banda, defineix les especificacions funcionals basades en les necessitats de negoci que permeten fer el disseny tècnic i la corresponent implementació als enginyers de dades, i dissenya i implementa la capa d'exploració juntament amb l'Arquitecte de dades.
- **Tècnics especialistes en dades:** Enginyers de dades encarregats del desenvolupament i manteniment del servei, amb experiència en les arquitectures i tecnologies de les noves solucions d'analítica i predicció de dades. En aquest sentit, l'Oficina Tècnica haurà de disposar principalment de dos perfils:
 - **1 Arquitecte de dades:** Responsable de l'arquitectura i la implementació de nous serveis, focalitzat en la evolució i la millora de la plataforma i l'administració de les dades.
 - **1 Enginyer de dades:** Rol focalitzat en la operació i el manteniment de la plataforma.

A mode orientatiu, les principals funcions dels enginyers de dades seran les següents:

Tècnics especialistes en dades	
Funcions: ▪ Disseny i implementació de l'arquitectura de dades i ▪ Gestió i administració de bases de dades ▪ Anàlisi tècnica de desenvolupaments específics ▪ Desenvolupament i programació de les solucions ▪ Desenvolupament de correctius ▪ Desenvolupament d'evolutius ▪ Implantació als diferents entorns de desenvolupament ▪ Manteniment de les versions de codi, així com la gestió del reservori de codi ▪ Gestió de l'operativa des dels backoffices i les eines de BI ▪ Gestió i suport en la gestió dels serveis cloud d'AWS ▪ Redacció i execució de plans de prova funcionals i integrats ▪ Definició i execució de proves de rendiment ▪ Gestió i consulta de base de dades (programació d'ETLs, adaptació a noves APIs o fonts de dades, etc.) ▪ Disseny, configuració i operació d'eines BI ▪ Suport a la integració de tercers (Ajuntaments, AMB, etc.)	

La dedicació de l'Enginyer de dades haurà de ser amb un 100% de dedicació (1 FTE) i de forma exclusiva a AMB Informació. La dedicació de la resta de perfils, s'ajustaran en funció de les necessitats de cada projecte o cas d'ús que s'estigui abordant.

L'empresa ha de garantir la disponibilitat de tot l'equip de treball establert per a la prestació dels serveis en l'horari laboral, garantint la flexibilitat necessària de l'equip del servei per absorbir les fluctuacions naturals de les demandes no recurrents i, en cas que es produeixi alguna baixa temporal o total, l'empresa ha de substituir la persona que ha causat baixa per una altra del mateix perfil amb experiència igual o superior en referència a la tipologia de projectes objecte d'aquesta contractació.

Apart d'aquests perfils, l'ofertant haurà d'indicar en la seva proposta quins altres perfils posarà a disposició del contracte en funció de les necessitats de cada projecte.

En qualsevol moment, per determinats moments dels projectes, AMB Informació podrà establir que el lloc habitual de treball d'aquests recursos sigui presencial a les oficines d'AMB Informació, ja sigui de forma parcial o completa i dins de l'horari d'oficina d'AMB Informació.

5.1.2 Model de Relació

AMB Informació requereix establir un sistema de comunicació i de relació amb el Proveïdor a diferents nivells que assegurin el bon seguiment i adequació del servei.

El model de relació defineix les relacions entre el negoci (AMB), AMB Informació i l'Oficina Tècnica de Dades integrada per l'equip de professionals del proveïdor que la gestioni.

La relació entre AMB Informació i l'Oficina Tècnica de Dades és a dos nivells:

- **Un nivell executiu o de negoci**, encarregat de fer el seguiment del contracte i supervisar la qualitat del servei ofert pel proveïdor, que estarà constituït pel **Coordinador de Projectes** per part d'AMB Informació i el **Responsable del Contracte** per part del Proveïdor (la figura del Responsable de Contracte podrà recaure amb el mateix Cap de Projecte de l'Oficina Tècnica de Dades). El Coordinador de Projectes també és el que rep i coordina les peticions fetes pels Usuaris i ho trasllada a l'Oficina Tècnica de Dades establint les seves prioritats en base als criteris definits pel Comitè de Govern.
- **Un nivell operatiu o tècnic**, que estarà constituït pel **Responsable de Projectes Tecnològics** d'AMB Informació amb el suport de l'Especialista de Dades i el **Responsable tècnic o gestor del servei** per part del proveïdor que actuarà com a **Cap de Projectes de l'Oficina Tècnica de Dades**, que haurà d'aportar experiència en aquest tipus de serveis amb els coneixements necessaris. Serà l'encarregat de gestionar totes les peticions que li arribin per part d'AMB Informació. En aquest segon nivell, es tracta tot allò relacionat amb les dades (govern, qualitat, compliment normatiu...). El Cap de Projectes actua alhora directa o indirectament com a **Científic de dades**, i, com a tal, és el responsable de la informació subministrada per la nova solució. Per tant, ha de treballar directament amb tot l'equip que forma l'Oficina de dades per conèixer tot allò que pugui impactar en el valor que aporta la dada al negoci (naturalesa, origen, format, processament, qualitat...) i ajudar-lo a fer incrementar aquest valor.

El Cap de Projectes per part del proveïdor també haurà de proposar a AMB Informació millores de la plataforma com a resultat de la monitorització, el control i l'anàlisi que fa constantment l'Oficina Tècnica de Dades.

La metodologia de treball serà de caràcter Agile, pel que de forma mensual es lliuraran els productes determinats per la planificació que estigui acordada.

En el següent gràfic es mostren aquestes relacions:

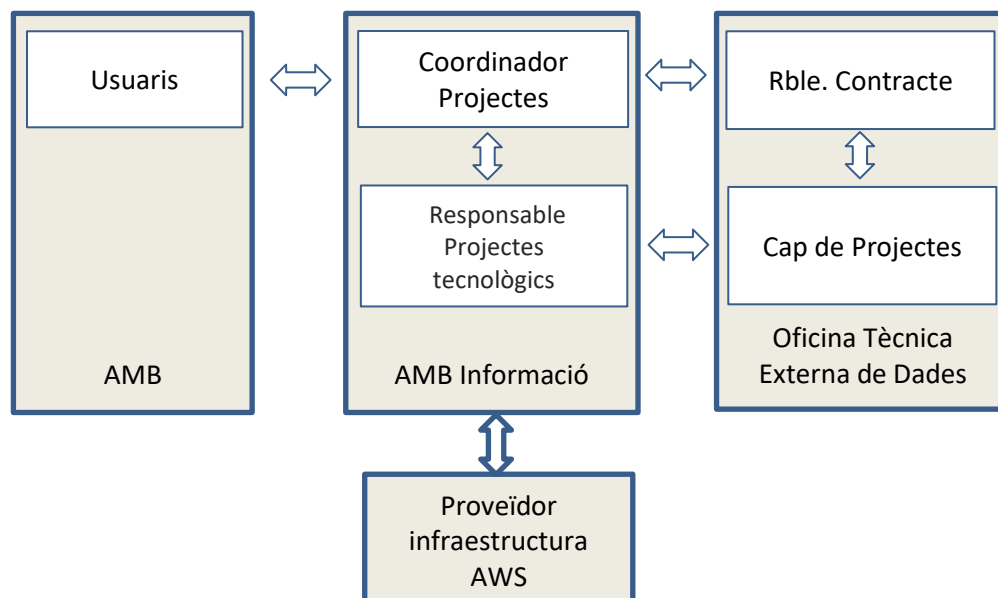


Figura 2 Esquema model de relació

Tal i com mostra el gràfic, hi ha quatre actors: l'AMB, que és el consumidor de la solució i fa peticions a AMB Informació, que és el responsable de la solució. L'Oficina Tècnica de Dades serà l'encarregat de la implementació, el manteniment i la millora de la nova solució, la qual s'haurà de desplegar sobre la infraestructura que proveirà un proveïdor extern encarregat de la gestió i administració de la infraestructura AWS.

A l'inici del projecte serà necessari definir els processos i protocols necessaris per al bon funcionament del model de relació, que s'haurà d'acordar entre AMB Informació, l'adjudicatari i el proveïdor dels serveis gestionats d'AWS d'AMB Informació. Es crearà un Comitè Operatiu amb l'objectiu de:

- Realitzar el seguiment de les tasques mensuals en curs.
- Proposar les tasques a realitzar pel següent mes.
- Validar les entregues del servei de desenvolupament i petits evolutius.
- Determinar els serveis a prestar en funció de la implantació de noves aplicacions i de necessitats de suport d'Oficina Tècnica.
- Es determina una periodicitat setmanal per realitzar el seguiment del projecte.

6 Requeriments tècnics i funcionals

En aquest apartat es recullen una sèrie de requeriments generals relacionats amb els aspectes tècnics i funcionals amb que l'Oficina Tècnica de Dades haurà de complir a l'hora d'implementar i explotar la plataforma de dades:

6.1 Seguretat de la informació i dades personals

El desenvolupament i suport tècnic es realitzarà d'acord amb els requeriments tècnics definits a la Llei 11/2007, de 22 de juny, d'accés electrònic dels ciutadans als Serveis Públics que va establir l'Esquema Nacional de Seguretat i el nivell de risc associat al tractament de dades personals, segons l'avaluació d'impacte que l'empresa contractada haurà de realitzar de forma prèvia al desenvolupament amb el recolzament d'AMB informació.

En aquest sentit, l'adjudicatari haurà de col·laborar en tot allò que precisi AMB informació en el cas de que es requereixi realitzar auditories de seguretat per empreses externes.

El desenvolupament i gestió del servei hauran de complir amb els paràmetres de qualitat, disponibilitat i seguretat establerts per AMB Informació, la legislació vigent i les principals normes i bones pràctiques aplicables a les tecnologies de la informació i la comunicació.

L'adjudicatària, actuant directament o indirectament sota la seva responsabilitat, no podrà realitzar cap acció que comprometi els sistemes d'informació i comunicacions d'AMB Informació durant l'execució del projecte.

L'adjudicatari prestarà els seus serveis guardant estrictament les mesures de seguretat necessàries, amb la finalitat d'evitar la pèrdua d'informació, així com danys, pèrdua o deteriorament dels dispositius, programes i bases de dades utilitzades propietat d'AMB Informació.

L'Adjudicatari haurà d'aplicar les mesures de seguretat que AMB Informació indiqui en cada moment i en tot cas les definides per les bones pràctiques de seguretat de la informació per garantir la confidencialitat, integritat, disponibilitat i traçabilitat de la informació i les dades personals.

6.2 Compliment normatiu

Per tal d'assegurar que la informació disponible a la plataforma de dades compleix amb les normatives i lleis vigents, caldrà donar compliment a l'ENS (Esquema Nacional de Seguretat), el RGPD (Reglament General de Protecció de Dades) i el Reglament europeu d'Intel·ligència Artificial i, per tant, assegurar que es compleixen les diferents mesures indicades en el tractament de les dades en funció del seu nivell i d'acord a l'establert al present plec tècnic i al Plec de Clàusules Particulars.

Caldrà donar compliment als requisits d'usabilitat i d'accessibilitat dels llocs web i les aplicacions per a dispositius mòbils de les Administracions Públiques segons la normativa actual vigent.

6.3 Qualitat de les dades

Assegurar la qualitat de les dades emmagatzemades a la plataforma és un element clau per poder obtenir uns resultats el més reals i fiables possibles durant la fase d'anàlisi. Per exemple:

- S'ha de garantir que es duen a terme les activitats de pre-processat de la informació necessàries per assegurar-ne la qualitat de dades d'entrada (detecció de nuls, transformacions i normalitzacions, validacions, etc.).
- Es definiran una sèrie de valors per defecte per marcar i identificar dades errònies del sistema d'origen. D'aquesta manera, els usuaris de negoci podran identificar aquests errors i es podran realitzar les modificacions necessàries per assegurar-ne la seva qualitat.

6.4 Coneixement i experiència en entorns i llenguatges de programació

Per a la implementació de les solucions caldrà que l'equip de l'Oficina Tècnica tingui un domini excel·lent en les eines i els serveis presentats en aquest document. A més, s'haurà de tenir en compte les bones pràctiques publicades per Amazon AWS i un bon coneixement en les següents tecnologies i llenguatges de programació:

- Administració de Bases de dades
- SQL (Structured Query Language)
- NodeJS o Java
- Python
- CloudFormation, SAM CLI, AWS Copilot, etc. per l'automatització i provisió d'infraestructura AWS.
- Quicksight i PowerBI
- Machine Learning i Deep Learning

De la proposta, també es valorarà el domini d'altres llenguatges de programació alternatius que permetin la implementació de la solució.

6.5 Certificacions

Per tal de tenir garanties sobre la bona gestió en sistemes TI, hauran de disposar de determinades certificacions i es valorarà, en determinats casos, que les empreses licitadores coneguin i tinguin com a referència a l'hora d'aplicar el seus serveis les bones pràctiques relacionades amb la qualitat, la qualitat en el desenvolupament, la gestió de la seguretat i la gestió de sistemes TIC:

Així, caldrà que les licitadores es trobin en disposició de les següents certificacions:

- Sistemes de Gestió de la Seguretat de la Informació **ISO 27001:2015**: La norma ISO 27001 estableix normes concretes de seguretat de la informació per a ús dels centres de dades i altres organitzacions.
- Sistemes de Gestió de Serveis de Tecnologies de la Informació **ISO IEC 20000-1**: La norma ISO IEC 20000-1 és un conjunt d'estàndards per a proveïdors de serveis de TI que descriu les millors pràctiques per mantenir la seguretat, oferir un servei consistent i adoptar noves tecnologies a mesura que estiguin disponibles.

Es valorarà mitjançant l'aplicació de criteris automàtics, aquelles empreses que disposin de les següents certificacions:

- Sistemes de Gestió de Qualitat **ISO 9001:2015**
- Controls de Seguretat de la Informació relacionades amb Serveis al Núvol **ISO/IEC 27017:2015**
- Qualitat en Desenvolupament de Programari: **ISO 15504 / ISO 12207 SPICE-Nivell 3 o equivalents**.
- Certificació ENS (Esquema Nacional de Seguretat) de Nivell Mig o equivalent

A banda, també es valorarà mitjançant criteris de valoració subjectiva, que l'equip proposat disposi de formació específica en temàtica de BI (Business Intelligence) i AI (Intel·ligència Artificial), o bé disposi d'algunes de les certificacions tècniques i de gestió a nivell personal:

- Gestió de Projectes: Project Management Professional - PMP Certification
- Millors pràctiques en Gestió de serveis TIC: ITIL

- Certificacions AWS

7 Règim Econòmic

La facturació s'efectuarà mensualment l'últim dia de cada mes de conformitat amb la proposta econòmica, a la baixa, resultant de l'oferta guanyadora, en funció dels serveis prestats durant el mes en qüestió i indicant amb prou detall aquelles tasques realitzades, així com les hores consumides associades a cada una.

L'acreditació dels serveis realitzats s'efectuarà mitjançant relació d'hores de serveis efectivament prestats, amb indicació dels perfils professionals que han intervingut, emès per la pròpia empresa adjudicatària, a revisar i a aprovar per AMB Informació.

Aquesta factura serà electrònica i haurà de ser conformada per la Unitat encarregada del seguiment i l'execució del contracte per part d'AMB Informació.

El seu pagament es realitzarà de conformitat amb el previst en el plec de clàusules particulars.

Barcelona, a data de la signatura electrònica,

Ramon Pruneda i Felip
Director Tècnic, AMB Informació i Serveis S.A.