

**Plec de prescripcions tècniques per a la contractació dels  
serveis per procediment obert subjecte a regulació  
harmonitzada:**

**Disseny i evolució de la plataforma d'informació de rutes  
per Catalunya**

**(Exp. C-6/2024)**

**Juliol 2024**

## ÍNDEX

1.	CONTEXT .....	4
2.	FITES I OBJECTIUS .....	6
3.	OBJECTE DEL CONTRACTE .....	7
4.	PRINCIPIS GENERALS .....	9
5.	FINALITATS I OBJECTIUS QUE S'HAN D'ASSOLIR .....	11
6.	ACTIVITATS I FUNCIONS DE L'EMPRESA ADJUDICATÀRIA .....	14
6.1.	Lot 1 .....	14
6.1.1.	Plataforma d'adquisició, gestió i anàlisi de dades. ....	15
6.1.2.	BBDD validacions .....	18
6.1.3.	Component analítica del sistema .....	20
6.1.4.	Eina de transformació de formats .....	21
6.2.	Per al Lot 2: .....	22
6.2.1.	Servei de Geocodificació .....	22
6.2.2.	Servei de Routing .....	24
6.3.	Lot 3: .....	26
6.3.1.	Desenvolupament de la interfície gràfica per al nou planificador .....	26
6.3.2.	Transvasament de dades al lot 1 per al seu anàlisi .....	30
6.3.3.	Integracions amb la PIM .....	31
6.4.	Per a tots els lots .....	31
6.4.1.	Tecnologies compartides .....	31
6.4.2.	Arquitectura .....	31
6.4.3.	Seguretat .....	33
6.4.4.	Capacitació del personal d'ATM i accés a dades i codi .....	34
6.4.5.	Serveis de consultoria .....	35
6.4.6.	Garantia (aplica als 3 lots) .....	35
7.	FORMES DE SEGUIMENT I CONTROL DE L'EXECUCIÓ DE LES CONDICIONS (APLICACIÓ A TOTS ELS LOTS) .....	36
7.1.	Direcció del projecte .....	36
7.2.	Seguiment i control .....	37

8. REQUERIMENTS TÈCNICS GENERALS OBLIGATORIS DE LA PRESTACIÓ (APLICA A TOTS ELS LOTS).....	37
8.1. Requeriments tècnics generals obligatoris de la prestació .....	38
8.2. Acords de Nivell de Servei (ANS).....	39
8.3. Assegurament de la qualitat .....	39
9. DESPLEGAMENT DEL PROJECTE - PLANIFICACIÓ .....	39
9.1. Fases del projecte .....	39
9.2. Fase de Disseny.....	40
9.3. Fase d'Implantació .....	40
9.4. Fase de proves pilot .....	40
9.5. Fase de gestió, millores, ajustos i aspectes de manteniment .....	40
9.6. Pla de treball .....	40
9.7. Lliuraments.....	41
10. EQUIP DE TREBALL .....	42
11. CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ .....	45
12. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA QUE HAN D'APORTAR LES EMPRESSES LICITADORES.....	47

## **Número d'expedient: C-6/2024**

El contingut d'aquestes prescripcions tècniques deriva del projecte *Plataforma d'informació de rutes* que es troba dins el component 6 inversió 4: *“Digitalització dels serveis administratius que es presten per part de les Comunitats Autònomes i les ciutats de Ceuta i Melilla, en relació amb el transport de mercaderies i de viatgers per carretera o ferrocarril de la seva competència. En aquest àmbit s'inclouran els projectes digitals necessaris per a poder oferir un servei de transport a la demanda, en l'àmbit competencial de les Comunitats Autònomes i les ciutats de Ceuta i Melilla”* (dins de la submesura 15 de la inversió 4 del PRTR) i Reglament (UE) 2021/241 del Parlament Europeu i del Consell de 12 de febrer de 2021, pel qual s'estableix el mecanisme de Recuperació i Resiliència, en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència – Finançat per la UE - NextGenerationEU.

Aquest projecte es va aprovar en el marc del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, que inclou les actuacions en el marc del component 6, derivades de l'Acord de la Conferència Nacional de Transports de 20 de juny de 2022, per la qual es modifica la resolució de 24 de novembre de 2021, la qual formalitzava els compromisos financers amb la Comunitat Autònoma de Catalunya per a l'exercici 2021 per al finançament d'actuacions en el marc del component 6, derivats de l'acord de la conferència nacional de transports de 5 de novembre de 2021 pel qual es fixen els criteris de distribució territorial de crèdits pressupostaris dels exercicis 2021 i 2022, així com la distribució corresponent a l'exercici de 2021, per a la finançament d'actuacions d'inversió al marc dels components 1 “pla de xoc de mobilitat sostenible, segura i connectada en entorns urbans i metropolitans” i 6 “mobilitat sostenible, segura i connectada” del pla de recuperació, transformació i resiliència.

Dins de l'abast d'aquest projecte es troba la contractació una plataforma d'adquisició i gestió de dades de mobilitat, conjuntament amb el desenvolupament d'un nou planificador de rutes amb abast Catalunya que s'integrarà dins l'ecosistema T-mobilitat (d'ara en endavant, projecte) amb un import d'1.700.000,00 € sense IVA.

El contingut d'aquestes prescripcions tècniques deriva de l'esmentat projecte de nova eina de gestió de dades, l'anomenat planificador de rutes. Aquest projecte ha de permetre incorporar noves funcionalitats, tecnologies i dades a les ja existents en els planificadors de rutes públics actuals, materialitzant-ho a través del desenvolupament d'un nou planificador, sumant-hi la construcció d'una plataforma centralitzada de dades de mobilitat, i finalment coordinant-ho amb la nova plataforma integrada de mobilitat (PIM), la qual és objecte d'una altra licitació.

Amb la mera presentació de la seva oferta, l'empresa licitadora accepta les prescripcions tècniques establertes en aquest plec.

Qualsevol proposta que no s'ajusti als requeriments mínims establerts en aquest plec quedarà automàticament exclosa de la licitació.

## **1. CONTEXT**

La informació de la mobilitat i la seva digitalització és un element clau per a un funcionament eficient del transport públic i la resta de serveis de mobilitat i, alhora, de l'activitat econòmica de les ciutats i el territori. La planificació de les rutes de mobilitat és cabdal per tal de fomentar el transport públic i la intermodalitat i així col·laborar per minimitzar les externalitats negatives que se'n deriven de l'ús del vehicle privat com la contaminació, la congestió, la seguretat viària, l'ocupació de l'espai públic.

Des de les administracions s'estan duent a terme estratègies de millora de digitalització i informació global del transport públic i altres serveis de mobilitat.

Es destaquen plans i mesures com els següents:

Les Directrius Nacionals de Mobilitat. El 3 d'octubre de 2006 es van aprovar mitjançant el Decret 362/2006, les Directrius nacionals de mobilitat (DNM), d'aplicació a tot el territori de Catalunya. Tenen naturalesa de pla territorial i han de servir de marc per a l'elaboració dels diferents instruments de mobilitat establerts per la Llei 3/2003: plans directors de mobilitat, plans específics i plans de mobilitat urbana. Les DNM duen a terme una sèrie d'indicacions en matèria de Mobilitat quotidiana de passatgers d'aquestes de les quals, en el marc de la present licitació, se'n destaquen les següents:

- Directriu 2 Aplicar les noves tecnologies en la millora de la informació en temps real per als usuaris del vehicle privat.
- Directriu 3 Integrar la xarxa del transport públic dins el sistema intermodal de transport.

Pla director de la mobilitat 2020-2025 de l'Àrea de Barcelona que, en l'eix d'actuació EA0. Governança, planificació i digitalització de la mobilitat apunta una sèrie d'eixos d'actuació dels quals se'n destaca el següent :

- EA0.5 Cap a la digitalització del sistema de mobilitat
- EA6.5 La tecnologia smart al servei de la mobilitat quotidiana

En aquest context, des de juliol de 2019 l'Autoritat del Transport Metropolita (en endavant ATM) de Barcelona gestiona el planificador de rutes a internet, Mou-te, promogut per la Generalitat de Catalunya amb la voluntat d'anar integrant tota l'oferta de transport públic que opera dins del territori català, al qual s'hi pot accedir a través de l'enllaç: [www.mou-te.cat](http://www.mou-te.cat)

Les dades que integren aquest sistema d'informació les aporten els diferents organismes titulars dels serveis públics de transports i els operadors del sistema.

El cercador ofereix diverses rutes de transport multimodals en funció dels criteris especificats de cerca, considerant tant el transport públic urbà com l'interurbà i els trams a realitzar a peu tant per arribar al punt més proper de transport públic, com per efectuar els intercanvis entre els modes de transport.

Permet obtenir la informació actualitzada dels horaris, les línies de transport, les incidències o les afectacions al servei, dels serveis amb titularitat de:

- La Generalitat de Catalunya
- L'Àrea Metropolitana de Barcelona
- L'Autoritat del Transport Metropolità (ATM) de Barcelona
- El Ministeri de Foment
- Els Ajuntaments

Paral·lelament, l'ATM ha desenvolupat un planificador de mobilitat en el projecte T-mobilitat. Actualment el seu àmbit territorial és tot Catalunya. Si bé inicialment estava prevista la

integració entre els dos planificadors, finalment aquest planificador, que havia de derivar cap a un planificador de mobilitat, es discontinuarà durant el 2024, donant continuïtat al Mou-te mentre no es desplegui el nou planificador objecte d'aquest plec. En aquest sentit, es preveu que s'aprofitin les funcionalitats o mòduls que es considerin adients del planificador de la T-mobilitat i el Mou-te.

L'ATM promou que el nou planificador de rutes es transformi en una aplicació de mobilitat, incorporant noves funcionalitats que van més enllà de la informació del transport i la planificació de rutes i itineraris, incorporant nous serveis de mobilitat que puguin millorar l'experiència dels usuaris, essent una peça fonamental de la nova Plataforma Integrada de Serveis de Mobilitat (PIM), que està desenvolupant l'ATM per mitjà d'una altra licitació (exp. C-8/2023).

De la mateixa manera, aquest projecte donarà s'alinejarà i donarà resposta a l'ACORD GOV/158/2023, de 25 de juliol, pel qual s'aprova el Model de govern de les dades de l'Administració de la Generalitat de Catalunya i del seu sector públic

## **2. FITES I OBJECTIUS**

Que la Unió Europea (UE) va crear els Fons Next Generation EU (d'ara endavant, NGEU) per ajudar a mitigar l'impacte econòmic i social de la pandèmia de la COVID-19 i fer que les economies i societats europees fossin més sostenibles i resilients, aprovats mitjançant el Reglament (UE) 2021/241 del Parlament Europeu i del Consell de 12 de febrer de 2021 pel qual s'estableix el Mecanisme de Recuperació i Resiliència (d'ara endavant, MRR).

Que un dels objectius de la Component 6 "mobilitat sostenible, segura i connectada" del MRR és la "Digitalització dels serveis administratius que es presten per part de les comunitats autònomes i les ciutats de Ceuta i Melilla, en relació amb el transport de mercaderies i de viatgers per carretera o ferrocarril de la seva competència. En aquest àmbit s'inclouran els projectes digitals necessaris per poder oferir un servei de transport a la demanda, a l'àmbit competencial de les Comunitats Autònomes i les ciutats de Ceuta i Melilla (dins de la submesura 15 de la inversió 4 del PRTR".

S'estableixen les fites i objectius següents associades a l'execució del contracte:

Les fites i objectius del contracte són les següents:

Fita 1: Mínim producte viable (MVP) de les plataformes de cada lot abans del 30 de novembre de 2025

Fita 2: Finalització del projecte abans del 30 de juny de 2026.

L'adjudicatari haurà de facilitar, en temps i forma, la informació que li sigui requerida per acreditar el compliment de les fites i objectius fixats. La manca de lliurament d'aquesta informació o el seu lliurament incomplet fora de termini o sense respectar les especificacions d'aquest Plec i resta de prescripcions tècniques del contracte, podrà ser considerada causa d'incompliment.

En cas d'incompliment per causa imputable a l'adjudicatari de les fites i objectius establerts, donarà lloc a la imposició de les penalitzacions previstes en la clàusula 22 del Plec de Clàusules Administratives.

Pel que fa als mecanismes per al control de les fites i els objectius, l'empresa adjudicatària haurà de col·laborar en tot allò que li sigui requerit per a la verificació, seguiment i compliment de les obligacions derivades de la normativa interna i europea fixades pel Mecanisme de Recuperació i Resiliència de la UE que s'estableixin

### **3. OBJECTE DEL CONTRACTE**

El present Plec té per objecte establir les prescripcions tècniques particulars que regiran la realització de la prestació dels serveis de desenvolupament d'una plataforma d'adquisició, gestió i analítica de dades de mobilitat, conjuntament amb el desenvolupament d'un nou motor de rutes (Routing) amb abast Catalunya que s'integrarà dins l'ecosistema T-Mobilitat, utilitzant l'actual concepte del Mou-te definint així les seves qualitats.

El desenvolupament de la plataforma de planificació de rutes permetrà als usuaris disposar d'un hub d'informació actualitzada en temps real sobre tota l'oferta i estat del serveis de mobilitat pública de Catalunya. La plataforma de dades suposarà una centralització de tota la informació de transport disponible així com també una eina útil per al seu anàlisi, permetent a l'administració competent prendre les decisions que pertoquin al respecte.

La nova plataforma de mobilitat ha de permetre incorporar la informació dels aparcaments de bicicletes i dels aparcaments d'enllaç en el planificador, cosa que facilitarà l'accés a aquests elements i el control dels diferents usos que se'ls vulgui donar. També ha de permetre informar dels serveis de transport públic en zones de baixa densitat i agregar opcions que facilitin els desplaçaments de les persones amb mobilitat reduïda, així com incorporar opcions multimodals per poder-hi afegir serveis de micromobilitat. La nova eina de Routing resultant d'aquest projecte donarà resposta a la mobilitat combinant tots els tipus de transport públic, compartits i personals atorgant especificitat segons cada perfil d'usuari ja sigui per una mobilitat quotidiana, laboral o logística, tot connectant amb les diferents Zones de Baixes Emissions, amb la possibilitat de fer validació i reserva dels diferents serveis complementaris a utilitzar.

Amb la realització de l'objecte contractual esmentat, l'òrgan de contractació pretén cobrir les necessitats i/o funcionalitats descrites a continuació per a cadascun dels lots en àmbit de treball pel territori de Catalunya, la Catalunya Nord i aquells serveis que connectin Catalunya amb els seus entorns geogràfics més propers com poden ser el País Valencià o la franja de Ponent.

L'objecte del contracte es divideix en 3 lots:

- Lot 1: Planificador de rutes
- Lot 2: Motors
- Lot 3: Front-end Planificador de rutes

**L'objecte del Lot 1 consisteix en:**

Desenvolupar una plataforma d'adquisició, gestió i anàlisi de les dades que s'han de fer servir en el projecte per part de tots els lots d'aquest plec. Aquesta plataforma ha de permetre realitzar la gestió i adquisició de les dades, així com diversos serveis i analítiques de les dades per a l'ATM.

Conjuntament, l'ATM i l'adjudicatari, analitzaran el catàleg de dades disponible durant les primeres fases de l'execució del projecte i s'estudiarà la col·laboració del proveïdor amb el CGIM per a l'aixecament de dades de mobilitat a determinar.

També s'haurà de dissenyar una base de dades accessible des de la plataforma per a consulta i explotació de les validacions provinents dels entorns T-mobilitat i Tmob-Cat.

La plataforma haurà d'incloure integracions tant amb el BackOffice de dades de mobilitat (Eina de Fonts de Dades i Eina d'Alteracions) de l'ecosistema T-Mobilitat, com amb el frontal del nou planificador (Lot 3) i els motors de rutes i geocodificació (Lot 2). En aquest mateix sentit, es preveu que els BackOffice dels serveis de Routing i geocoding (Lot 2) siguin accessibles des de la plataforma.

La plataforma haurà d'incloure una eina de transformació de formats (ETL) disponible des de l'entorn de la plataforma per a efectuar les transformacions sobre les dades que corresponguin.

#### **L'objecte del Lot 2 consisteix en:**

Proveir d'un nou sistema de geocodificació i Routing per al nou planificador del Lot 3. Aquest ha d'incloure els serveis de geocodificació normal i inversa, un BackOffice per a gestionar el sistema i una lògica per a la cerca d'adreces a implementar al Lot 3. L'àbast geogràfic del geocodificador ha de ser el mateix que el del nou planificador i els algorismes de geocodificació han de ser fiables. Incorporant IA amb autoaprenentatge per ampliar el seu coneixement en cada nova cerca.

Proveir un servei de càlcul de rutes per al nou planificador. Aquest ha d'estar adaptat als reptes provinents d'uns patrons de mobilitat més complexos (p&r, mobilitat d'última milla, serveis compartits, micromobilitat, ZBE, etc.). Ha de complir amb les preferències de mobilitat dels usuaris i ha de poder ser parametrizable en funció de les condicions de mobilitat via BackOffice per part de l'ATM.

El servei de càlcul de rutes haurà d'integrar-se amb la plataforma de Zona de baixes emissions de l'ATM amb la voluntat de poder fer routings amb vehicle privat incloent la lògica de ZBE a partir de la matrícula de l'usuari. També haurà d'integrar-se amb la plataforma DUM que gestiona l'ATM per tal d'incloure en els routings la possibilitat d'estacionament habilitat per als vehicles de mercaderies.

El servei haurà d'incloure integracions amb el frontal del nou planificador del Lot 3 i la plataforma d'adquisició de dades del Lot 1. En aquest sentit, els BackOffice dels dos serveis hauran de ser accessibles via plataforma de dades del Lot 1.

#### **L'objecte del Lot 3 consisteix en:**



L'objecte del Lot 3 és desenvolupar un front-end per a la planificació de rutes, tant per web com per app mòbil. Aquesta interfície s'incrustarà a la web i a l'app de la T-mobilitat. Des d'aquesta interfície l'usuari planificarà els seus viatges en transport públic, se serviran els resultats calculats a través dels serveis del Lot 2 i si s'escau reservar i validar en espais de Park&Ride i aparcaments de bicicletes segurs com intercanviadors de mobilitat Privada-Pública.

L'adjudicatari haurà de desenvolupar una sistema de gestió de la informació generada que permeti proporcionar aquesta informació de forma anonimitzada al Lot 1 per tal que aquest analitzi el comportament dels usuaris per a millorar el transport i la mobilitat, donant així valor afegit als interlocutors del sistema.

El front-end haurà d'incloure integracions amb els serveis del Lot 2, les dades de la plataforma d'adquisició de dades del Lot 1, amb el plec PIM paral·lel a aquest projecte i les apps EnllaçApp i MobilitApp així com amb eines de seguretat vial.

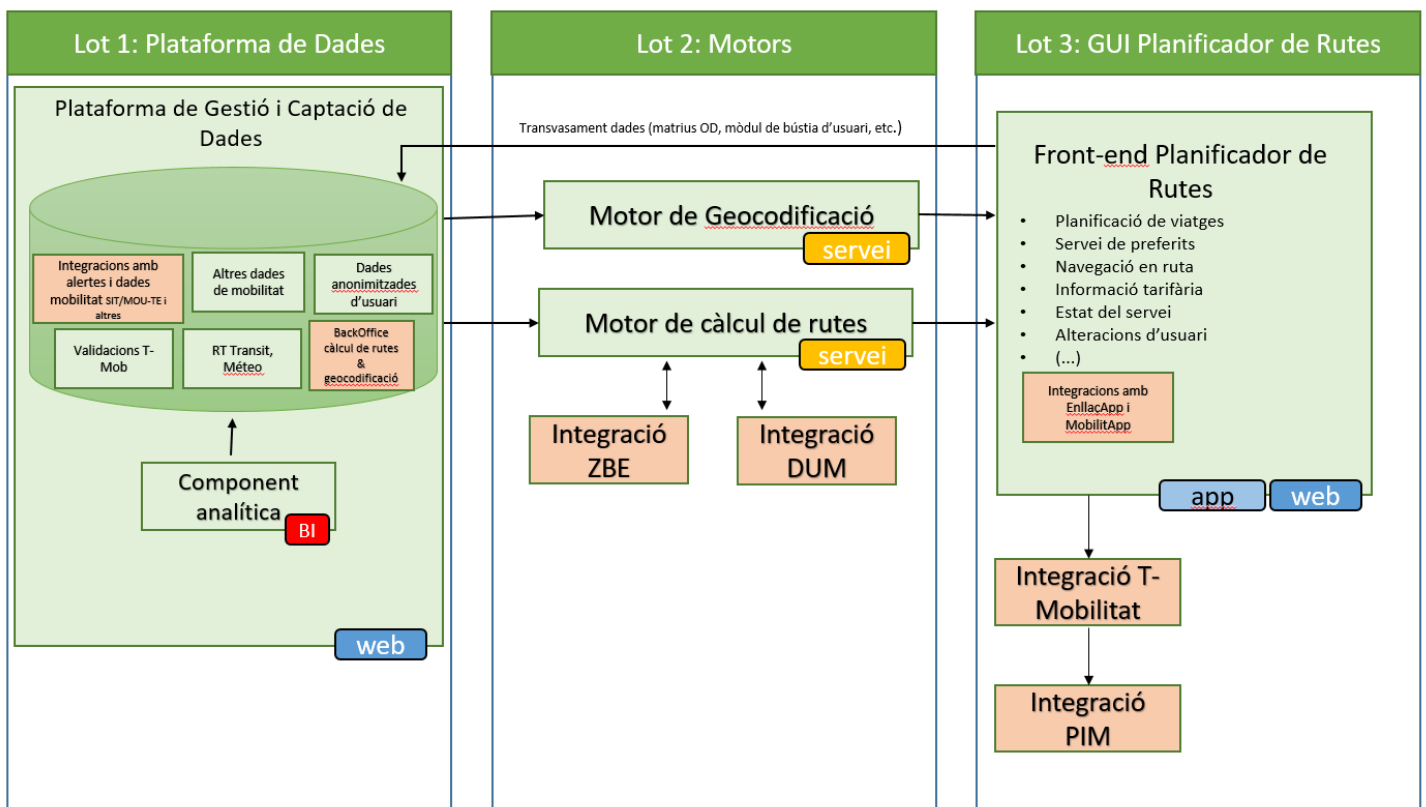


Figura 1. Esquema de funcionament dels Lots.

#### 4. PRINCIPIS GENERALS

Les propostes de les empreses licitadores que presentin en resposta a la present licitació, tant a nivell de proposta de valor com de capacitats, han d'estar alineades amb la visió de l'ATM en relació amb el potencial de les dades de mobilitat com a eines de transformació de la mobilitat a Catalunya. Per tant, és imprescindible que el licitador plantegi clarament un enfoc

i mètode de treball per al disseny, desenvolupament, desplegament, manteniment i evolució de la plataforma que sigui:

- **Col·laboratiu**

El licitador haurà de demostrar, a través del pla de treball, metodologia i equip de professionals proposats, que entén i adopta el model de treball col·laboratiu que exigeix el projecte per a la seva correcta execució, i que serà capaç de coordinar-se de forma eficient amb l'equip de l'ATM (ja siguin equip propi l'ATM com d'altres actors clau) amb l'objectiu últim de garantir que el resultat final és viable tècnicament i està alineat amb els objectius establerts en el present plec.

- **Flexible**

Per al desenvolupament dels diferents components que integren aquest plec es requereix emprar una metodologia "agile", que es considera òptima per al desenvolupament d'un projecte d'aquestes característiques, ja que es basa en la implementació d'un equip multidisciplinari, amb la complexitat afegida d'integrar i coordinar professionals d'organitzacions diferents. També s'acceptaran propostes amb altres metodologies que ofereixen similars optimització de temps i recursos. El licitador haurà de presentar un equip coneixedor i habituat a treballar en entorns "agile" o la metodologia similar proposada i un pla de treball adequat a aquesta metodologia, incloent una eina de gestió adequada (com per exemple JIRA), de manera que es pugui adaptar de forma flexible als inputs constants que rebrà tant de l'ATM i que faciliti la planificació dels múltiples fluxos de treball requerits.

- **Obert**

És essencial que l'enfocament del licitador per a dur el projecte a producció sigui el més obert possible, proporcionant eines i proposant una estratègia a l'ATM perquè pugui promoure la normalització en els processos d'interacció amb tots els serveis que formen part de l'ecosistema del projecte i avançant-se als que puguin aparèixer en el futur d'acord a l'experiència de el licitador i la visió de l'ATM, promovent així una plataforma escalable. Caldrà, doncs, basar-se en estàndards oberts (tant de dades com de tecnologies i formats d'intercanvi), sempre que sigui possible, per a facilitar la integració efectiva, la flexibilitat i l'escalabilitat durant l'execució del contracte amb l'Adjudicatari i posteriorment. Simultàniament, per aconseguir la integració i l'accessibilitat eficaços d'aquestes dades, es requereixen APIs (Application Programming Interface) que facin servir tecnologies ben definides i de propòsit general.

Aquest enfocament assegura una plataforma que no només és flexible i escalable, sinó també altament accessible, preparada per a incorporar les últimes innovacions en mobilitat i tecnologia.

- **No discriminatori**

La no discriminació entre usuaris s'haurà de traduir en garantir la màxima neutralitat de la solució i reduir i/o eliminar les barreres d'entrada. Caldrà considerar la Llei 15/2007, de 3 de juliol, de defensa de la competència per a no afavorir cap mode o proveïdor de transport sobre cap altre dins de l'arquitectura proposada.

La no discriminació també significa que les persones usuàries tindran, per una banda, en la mesura que sigui possible, un accés equivalent als productes i serveis de mobilitat disponibles a través de l'ecosistema, i, per altra banda, se'ls haurà de proporcionar opcions i informació de mobilitat personalitzades i rellevants per a les seves preferències, estils de vida i necessitats.

- **Accessible**

En el disseny de totes les interfícies que proposi el licitador d'acord als requeriments d'aquest plec es buscarà la usabilitat, senzillesa, accessibilitat i navegació intuïtiva. Així, l'adjudicatari haurà de posar a disposició de l'ATM la seva experiència en la integració de serveis de mobilitat i recursos experts per tal de vetllar pel compliment d'aquests objectius de manera global en l'ecosistema.

- **Innovador**

El projecte s'ha de regir per les millors pràctiques a nivell internacional desplegades en altres implementacions de característiques similars i amb un enfoc innovador i que assenti les bases per a futures integracions i federacions. El licitador haurà de posar de manifest el grau d'innovació de la seva proposta de valor com a resposta al present plec.

- **Fiable i cibersegur**

El projecte en conjunt ha de ser fiable en quant a disponibilitat del servei i cibersegur pel que fa a l'obtenció, emmagatzematge, ús i aplicació de dades personals, financeres i sensibles des del punt de vista de la privacitat, i complir amb totes les provisions de seguretat informàtica i legals pertinents.

## **5. FINALITATS I OBJECTIUS QUE S'HAN D'ASSOLIR**

Les finalitats i objectius que s'han d'assolir mitjançant la realització d'aquest contracte són els següents:

### **Per al Lot 1**

1. Desenvolupar una plataforma d'adquisició, gestió i anàlisi de les dades que s'han de fer servir en el projecte per part de tots els lots ofertats.
2. Incloure un conjunt de fonts de dades dins la plataforma que permetin donar una visió completa de la xarxa de mobilitat de Catalunya i entorn proper
3. Proveir la bbdd de validacions dels entorns de T-mobilitat i Tmob-Cat.
4. Proveir un component de BI dins la plataforma que permeti l'anàlisi de dades de manera profunda.
5. Fer accessibles els BackOffice dels serveis del Lot 2 des de la plataforma.

6. Aprovisionar els serveis web necessaris per tal que tercers es puguin connectar als mateixos i les eines implementades en els altres dos lots puguin tenir accés a les dades de la forma més automàtica possible.
7. Integrar dins la plataforma les dades dels BackOffice del planificador de rutes actual de la T-mobilitat (Font de Dades i Eina d'alteracions)
8. Oferir una eina de transformació de formats per tal de tenir la possibilitat de donar i rebre dades de qualsevol i cap a qualsevol entorn. Exemple d'ETL: FME o altres softwares comercials poden ser un bon exemple.
9. Report dels ajuntaments per auditar i fer indicadors sobre qualitat dels serveis.
10. Capacitar al personal d'ATM i/o externs en el manteniment de les dades relatives a la xarxa de mobilitat i a les futures actualitzacions de la xarxa.
11. Capacitar al personal d'ATM i/o externs en l'ús del component BI.
12. Proveir serveis de consultoria per a la integració amb els desenvolupaments dels altres lots.

#### **Per al Lot 2**

1. Proveir un servei de càlcul de rutes multimodals que permeti obtenir optimitzacions basades en aspectes com: mínima distància, mínim temps i sostenibilitat entre d'altres. Permetre seleccionar optimitzacions amb un mínim nombre d'intercanvis modals per trajecte, entre d'altres. Planificació en funció d'hora de sortida i d'arribada.
2. Proveir un component que permeti configurar els paràmetres dels algorismes i incloure nous algorismes d'optimització en funció de les necessitats que apareixin. Aquest BackOffice per al servei de càlcul de rutes ha de ser accessible des de la plataforma de dades del Lot 1.
3. Obertura de comunicacions entre el servei de càlcul de rutes i la plataforma de Zones de Baixes Emissions per tal de poder establir routings tenint en compte l'etiqueta mediambiental del vehicle
4. Obertura de comunicacions entre el servei de càlcul de rutes i la plataforma DUM per tal de poder establir routings tenint en compte la disponibilitat de places en DUM més pròxima, etcètera).
5. Proveir un servei de geocodificació que s'haurà d'integrar al planificador de rutes de la T-mobilitat. Ha de ser fiable i amb el mateix abast que tingui el nou planificador de rutes
6. Proveir un component que permeti enriquir les dades del geocodificador. Aquest BackOffice per al servei de geocodificació ha de ser accessible des de la plataforma de dades del Lot 1.
7. Integració tant amb el Lot 1 per a rebre les dades per a l'algorítmia com amb el Lot 3 per a presentar els resultats.
8. Capacitar al personal d'ATM i/o externs en la parametrització dels serveis.
9. Proveir serveis de consultoria per a l'integració amb els desenvolupaments dels altres lots.

### Per al Lot 3

1. Proveir un frontal per al nou planificador de rutes des d'on els usuaris planificaran el seu viatge. Ha d'estar disponible per a mòbil i desktop i s'integrarà dins l'app i la web de la T-Mobilitat, respectivament. Ha de permetre:
  - programar viatges segons preferències personals, com ara velocitat, mode de transport preferit, etcètera, en consonància amb el motor de rutes del Lot 2. Incloure la multimodalitat com a mitjà de transport.
  - Consultar horaris planificats i en temps real dels diferents mitjans de transport per a una planificació precisa del viatge.
  - Consultar alteracions del servei i ajustar les rutes en conseqüència.
  - Consultar els elements del transport sobre una base cartogràfica.
  - Utilitzar un servei de geocodificació fiable a partir del qual comenci un routing.
  - Oferir un servei per a la gestió d'elements preferits com rutes habituals, parades, etc., amb notificacions de canvis rellevants.
  - Proporcionar informació tarifària sobre els viatges ofertats.
  - Habilitar una navegació en ruta per a les ruta triada, incloent indicacions de passos interiors, accesos i actualitzacions en temps real de la consecució del viatge. Integració amb l'app de realitat augmentada per a PMR EnllaçApp per a una millor orientació durant el viatge de les persones amb mobilitat reduïda.
  - Desenvolupament d'un mòdul dins el planificador que permetrà a l'usuari informar d'alteracions de servei, ocupació de línies i parades o impediments per a PMR
  - Permetre als usuaris consultar les alteracions emeses pels mateixos usuaris.
  - Integrar l'algorítmia de l'app MobilitApp per, a través de diferents dispositius del mòbil de l'usuari (giroscopi, velocímetre, brúixola) obtenir dades en els canvis del mode de transport.
  - Dashboard per a estadístiques del propi usuari. Km recorreguts, modes de transport via MobilitApp, viatges més utilitzats, entre d'altres. Possibilitat de parametritzar
2. Integrar els serveis del Lot 2 i la informació del Lot 1 que sigui necessària
3. Proveir un widget per a incrustar-lo en les webs d'administracions locals que permeti fer una planificació de viatge inicial i que acabi redireccionant a la web de la T-mobilitat on resideix el planificador.
4. Facilitar la integració amb la resta de lots d'aquest plec i amb la licitació paral·lela PIM via obertura de comunicacions, APIs, serveis, etcètera.
5. Transvassament de dades anonimitzades al Lot 1 per a la seva anàlisi.
6. Capacitar al personal d'ATM i/o externs en l'ús de la pàgina web i les analítiques proporcionades.
7. Proveir serveis de consultoria per a la integració amb els desenvolupaments dels altres lots.

## **6. ACTIVITATS I FUNCIONS DE L'EMPRESA ADJUDICATÀRIA**

L'empresa contractista de cadascun dels lots ha de disposar dels suficients mitjans tècnics, materials qualitatius i personals per a desenvolupar les tasques objecte d'aquest contracte.

La prestació regulada en aquest plec ha d'ajustar-se, almenys, als requisits tècnics especificats en aquest Plec i concretament a aquesta clàusula per a cadascun dels lots, sens perjudici dels paràmetres que s'han de valorar mitjançant els criteris d'adjudicació establerts.

Els adjudicataris dels contractes de cadascun dels tres lots sota la supervisió i control de l'ATM hauran de treballar conjuntament per tal d'arribar a un consens en la compartició de dades i informació. També hauran de col·laborar durant l'execució del projecte per tal de fer una integració correcta i un desenvolupament que evolucioni amb les necessitats expressades en aquest plec.

Per tant, prèviament a l'inici dels treballs de definició de la informació de mobilitat caldrà una anàlisi prèvia de les dades, del model de dades i dels procediments existents d'adquisició i d'actualització de la informació sobre la xarxa de mobilitat, identificant les principals oportunitats i riscos, i plantejant els procediments d'actualització de la informació.

Aquesta fase es desenvoluparà conjuntament entre els adjudicataris dels contractes de cadascun dels lots i l'equip tècnic de l'ATM. Aquesta fase donarà lloc a l'especificació del conjunt de dades a gestionar i del nou model de dades, en cas que sigui necessari. Donarà també lloc a l'arquitectura del sistema, ja sigui mantenint la que hi ha o modificant-la per tal d'afegir el que sigui convenient per a millorar-la. També donarà lloc a un llistat addicional de dades a incloure en aquesta infraestructura de mobilitat, els atributs que les representen i les fonts que les proveeixen. Tant el llistat d'atributs com l'arquitectura es podran modificar durant el projecte per tal d'adaptar-los a les necessitats que vagin apareixent, en funció de les necessitats marcades per l'ATM.

Addicionalment, caldrà que es coordinin (entre els 3 lots), en aquestes primeres reunions, les tecnologies que es faran servir. D'aquesta forma serà important que les empreses adjudicatàries de cada lot proposin tecnologies alternatives a les que s'estan fent servir, si ho creuen oportú, i les avaluin durant les primeres fases del projecte per tal de poder fer servir les conclusions d'aquesta avaluació per a prendre una decisió de consens.

Alguns dels condicionants tècnics a tenir en compte en l'anàlisi i la definició del model de dades de la xarxa de mobilitat depenen de les necessitats degudes per la interacció dels lots. Per tant, la coordinació entre les empreses adjudicatàries dels lots serà imprescindible, tant a la fase de conceptualització i disseny com a mida que es vagin executant els contractes. Això s'explica a la clàusula 7 del PPT.

És necessari que hi hagi connectivitat tecnològica entre les solucions dissenyades pels adjudicataris dels contractes de cadascun dels lots. S'organitzaran reunions de disseny del model de dades i de seguiment i coordinació durant el termini d'execució dels contractes entre els adjudicataris de cadascun dels tres lots.

Les funcions que ha d'assumir les empreses contractistes són les següents.

### **6.1. Lot 1**

L'empresa adjudicatària haurà de dissenyar, desenvolupar, implementar, posar en marxa i mantenir la plataforma d'adquisició, gestió i analítica de dades. També haurà de desenvolupar una eina de transformació de formats tipus ETL vinculada a la plataforma de dades, i finalment hauran de bastir dins la mateixa plataforma una bbdd per a consulta i explotació de les validacions provinents dels entorns T-mobilitat i Tmob-Cat.

### **6.1.1. Plataforma d'adquisició, gestió i anàlisi de dades.**

L'objectiu principal de la Plataforma de Dades és centralitzar la informació rellevant per a la planificació de la mobilitat, juntament amb la Base de Dades de Validacions i les dades del nou planificador de rutes. Aquesta plataforma serà utilitzada per les autoritats competents per a millorar la gestió i planificació dels diferents serveis de mobilitat, així com de font d'informació per a les diferents eines que configuren l'ecosistema de mobilitat.

La fase d'anàlisi prèvia es realitzarà conjuntament entre l'equip d'ATM i l'equip de les empreses adjudicatàries d'aquest lot, i dels lot 2 i 3, tal com s'ha descrit anteriorment.

Totes les dades i la informació que es generin a partir dels treballs associats a aquest bloc seran de propietat d'ATM i de la Generalitat de Catalunya. En cap cas, l'empresa adjudicatària dels treballs en podrà fer ús professional més enllà del que preveu el present plec de prescripcions tècniques sense autorització expressa d'ATM. Les clàusules relatives a la propietat intel·lectual estan previstes i regulades tant en aquest plec com en el PCA d'aquesta licitació.

Per a la integració de les dades, caldrà principalment la coordinació amb el CGIM (Centre de Gestió de la Informació de la Mobilitat) amb altres ens públics i privats. L'adjudicatari, junt amb l'ATM s'asseguraran que aquesta comunicació i acords siguin fluids i efectius.

S'analitzarà el catàleg de dades disponible durant les primeres fases de l'execució del projecte i s'estudiarà la col·laboració de l'adjudicatari amb el CGIM per a l'aixecament de dades de mobilitat a determinar.

La plataforma gestionarà dades descriptives dels serveis oferts a Catalunya i dades de caràcter personal que, mitjançant el seu registre a la plataforma, s'hauran de gestionar sota els preceptes de la regulació RGPD i la LOPDGG per tal de protegir els drets dels usuaris a nivell de privacitat.

#### Requeriments Tecnològics:

La prestació regulada en aquest plec, per a aquest lot, ha d'ajustar-se, almenys, als requisits tècnics següents, sens perjudici dels paràmetres que s'han de valorar mitjançant els criteris d'adjudicació establerts:

##### a. Escalabilitat:

Disseny del sistema per permetre l'escalabilitat per gestionar futurs increments en el volum de dades i la demanda del sistema.

##### b. Interoperabilitat:



Desenvolupament d'interfícies per al consum de dades. Adopció de protocols i formats estandarditzats per garantir una comunicació fluida amb diferents proveïdors i consumidors de dades

c. Integració:

Asegurar una integració eficient amb els sistemes de T-Mobilitat, T-mobCat i els d'altres actors rellevants en la mobilitat. També amb la bbdd de validacions del mateix lot, els backOffice dels motors de rutes i geocodificació (Lot 2) i el frontal del planificador (Lot 3).

d. Automatització:

Assegurar l'automatització tots els processos possibles referent a la captació i transformació de dades per al seu consum a través dels serveis del Lot 2 o del frontal del nou planificador del Lot 3, reduïnt l'operativa manual al mínim.

e. Seguretat:

Implementació de mecanismes de seguretat robustos per garantir la privacitat i integritat de les dades. Autenticació i autorització necessària per garantir l'accés controlat a la informació. Redundància i tolerància a falles per assegurar una alta disponibilitat del sistema. La plataforma de gestió i adquisició de dades haurà de tenir un Administrador i diferents perfils, que estaran d'acord amb el què es decideixi a les primeres reunions d'aixecament de requeriments amb l'ATM.

f. Pseudoanonimització de Dades:

Pseudonimització de totes les dades que puguin contenir informació identificativa abans de ser emmagatzemades.

g. Harmonització de les dades:

Establiment de protocols per assegurar la coherència i la consistència en les dades. Desenvolupament de processos de transformació de dades per garantir-ho a través de l'eina de transformació de formats d'aquest lot (ETL).

Funcionalitats Previstes:

- Integració amb tecnologies analítiques per realitzar anàlisis avançats de dades i identificar patrons significatius. Suport per a l'anàlisi espacial amb integració de tecnologies GIS per a manipulació i anàlisi dades amb component espacial.
- Desenvolupament d'una interfície permeti l'exportació de dades de la plataforma de manera eficient i segura. Suport per diferents formats i estàndards de sortida per adaptar-se a les necessitats dels consumidors de dades externs.
- Permetre visualitzar sobre suport cartogràfic web qualsevol dada amb component espacial allotjada a la plataforma.
- Carregar informació geogràfica de base com: cartografia, xarxa de carrers i carreteres per al transport privat i a peu.
- Carregar oferta de serveis de transport: parades, línies, horaris, calendaris amb la possibilitat de tenir opcions especialitzades, com fusionar parades o establir el temps



entre parades. Formats i estàndards com GTFS, Siri, TransModel o NetEx s'han de poder carregar.

- Carregar, mantenir i editar altres jocs de dades de mobilitat, com aparcaments d'enllaç, parades de bicicleta pública, zones de baixes emissions, entre d'altres.
- Generar PDF d'horaris a partir de les dades carregades.
- Modelar les parades multimodals amb andanes, entrades i camins interiors. Possibilitat d'exportar aquesta informació via GTFS-Pathways.
- Càrrega de la demanda del servei de transport a través de la base de dades de validacions del mateix lot.
- Carregar dades de la plataforma de Zones de Baixes Emissions, si s'escau.
- Carregar dades de la plataforma DUM, si s'escau.
- Carregar dades de la PIM, si s'escau.
- Gestionar versions dels jocs de dades a publicar, i permetre el rollback.
- Definir vigències de dades dins de diferents jocs de dades.
- Descàrrega directa de fitxer via URL.
- Habilitar comunicacions de dades amb l'eina de fonts de dades i l'eina d'alteracions de la T-Mobilitat, així com amb els diferents components dels lots d'aquest plec.
- Establir espais de Park&Ride i aparcaments de bicicletes segurs com intercanviadors de mobilitat Privada-Pública.
- Permetre el rollback i el control de versions entre els diferents jocs de dades
- Definir vigències de dades dins de diferents jocs de dades.
- Permetre l'accés als BackOffice dels serveis del Lot 2

### Dades sobre la mobilitat

Per tal de tenir un sistema complet de la xarxa de mobilitat, el conjunt de dades al qual s'haurà de poder accedir de forma automàtica, manipular i oferir a tercers dins l'àmbit de la mobilitat serà:

1. Dades que gestiona el CGIM, actualment disponibles al planificador de la T-Mobilitat. Actualment es gestionen dades d'oferta de TP estàtiques, temps real d'alteracions de servei i temps de pas de vehicle per parada en diferents estàndards i vies d'integració. També altres informacions de mobilitat com parades de bicicleta pública, aparcaments d'enllaç, etc.
2. Altres dades en temps real i estàtic, tant d'oferta com d'alteracions de servei dels diferents serveis de mobilitat que s'ofereixen a Catalunya diferents a les que gestiona el CGIM
3. Dades històriques i en temps real del trànsit a les carreteres de Catalunya.
4. Dades de demanda de mobilitat, incloent validacions i cadenes modals (base de dades de validacions Lot1). Dades d'ocupació d'estacions i expedicions en temps real i històriques.
5. Xarxa ciclable de Catalunya oferta per diferents agents de la mobilitat a nivell comarcal.
6. Dades d'accidents a la xarxa viària de Catalunya.
7. Espais de zona blava i zona verda amb percentatge d'ocupació, si està disponible.
8. Dades en temps real i històriques d'aparcaments dissuasoris (P&R i DUM) per a cotxe, bicicleta (Bicitancats, Bicibox, etc), amb percentatges de disponibilitat si estan disponibles

- per a qualsevol tipus de mobilitat pública que ens pugui facilitar una part de cada desplaçament.
9. Identificació i delimitació de les ZBE. Disponibilitat dels polígons en GeoJSON o similar.
  10. Dades de barreres per a PMRs. Han de provenir, entre d'altres, del Lot 3, a través del servei de bústia per a l'usuari.
  11. Dades històriques d'incidències i ocupació reportades per l'usuari. Han de provenir, entre d'altres, del Lot 3, a través del servei de bústia per a l'usuari-
  12. Dades sobre vehicles mobilitat personal, amb la possibilitat d'obtenir la situació d'aquest tipus de vehicle en temps real proveït per les empreses de mobilitat personal.
  13. Parades de taxi.
  14. Topologia de transport a la demanda. Exportació en GTFS-Flex.
  15. Punts d'interès oferts mitjançant l'Open Data de les Diferents Diputacions i municipis de la geografia de Catalunya.
  16. Links a webs i Apps mòbils que ofereixin informació complementària a l'oferta pel servei.
  17. Dades de meteorologia, mediambientals amb la previsió i estat de la qualitat de l'aire i d'altres que es puguin fer servir per tal de planificar de forma correcta en funció de les necessitats de la xarxa i de l'usuari per part del servei de planificació del Lot 2.
  18. Dades anonimitzades sobre el comportament de mobilitat del usuaris del nou planificador de rutes (matrius origen-destí, etc.) provinents del Lot 3.
  19. Altres conjunts de dades que l'empresa adjudicatària o l'ATM puguin aportar, com per exemple a través de la nova plataforma de dades que està bastint el Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació (CTTI) de la Generalitat de Catalunya

### 6.1.2. BBDD validacions

Dins de la mateixa plataforma d'adquisició, gestió i anàlisi de dades del Lot 1, l'adjudicatari d'aquest lot té la responsabilitat de desenvolupar una base de dades robusta per gestionar grans flux de dades derivades de les validacions i operacions vinculades a T-mobilitat i T-mobCat. Aquesta base de dades ha de ser dissenyada per proporcionar una alta velocitat de processament, permetent l'insert de més de 4 milions de registres diaris que generen 4 milions de validacions diàries, així com el posterior emmagatzematge i tractament. El conjunt de dades generades inclou els viatges, que són les cadenes modals. La dades s'han d'emmagatzemar no menys de 10 anys al detall, podent-se consultar les dades agregades més enllà d'aquest horitzó. Entre els requisits clau es troba la capacitat d'efectuar informes avançats, suport espacial per a anàlisis geogràfiques, i la integració de tecnologies distribuïdes per assegurar la disponibilitat i escalabilitat del sistema. Amb l'objectiu de satisfer aquestes necessitats, es requereix una arquitectura tecnològica sofisticada i una implementació eficient de solucions de gestió de dades massives.

#### Requeriments Tecnològics:

La prestació regulada en aquest plec, per a aquest lot, ha d'ajustar-se, almenys, als requisits tècnics següents, sens perjudici dels paràmetres que s'han de valorar mitjançant els criteris d'adjudicació establerts:

a. Escalabilitat

Disseny del sistema per escalar horitzontalment per suportar creixement futur. Preveure bdd distribuïda per gestionar la gran quantitat de dades (més de 4 milions de registres diaris). S'ha de considerar l'ús de tecnologies de bases de dades NoSQL, com Cassandra o MongoDB, que són escalables i adequades per a la gestió de grans quantitats de dades.

L'allotjament pot ser gestionat mitjançant serveis en el núvol com AWS, Google Cloud o Azure, oferint escalabilitat i disponibilitat segons les necessitats del sistema.

**b. Rendiment:**

Utilització d'índexos eficients i tècniques d'optimització per assegurar un alt rendiment en les consultes. Emprat de tècniques de particionament i sharding per millorar la velocitat d'accés als registres. Utilització de tecnologies de processament distribuït com Apache Spark per al processament eficient de dades massives (big data).

**c. Anàlisi Espacial i Suport per Geometries:**

Integritat amb tecnologies GIS (Sistemes d'Informació Geogràfica) com PostGIS per a suport d'anàlisi espacial i manipulació de geometries. Ús de tècniques d'index espacial per accelerar les consultes relacionades amb ubicacions geogràfiques.

Implementació d'una base de dades que permeti l'ús de grafs per modelar relacions complexes i realitzar consultes de camins eficients en la informació emmagatzemada.

**d. Seguretat, rols i disponibilitat:**

Implementació de mecanismes de seguretat robustos per garantir la privacitat i la integritat de les dades. Control d'accés basat en rols per garantir que només els usuaris autoritzats puguin accedir a les dades. Implementació de pràctiques de tolerància a falles i redundància per garantir la disponibilitat del sistema.

**e. Integració amb Sistemes T-mobilitat i T-mobCat:**

Ha d'haver-hi una integració eficient amb els sistemes de T-mobilitat i T-mobCat. Això implica la creació de connectors i interfícies que facilitin la captació i processament de les dades generades per aquests sistemes. S'han de tenir en compte els protocols i els formats de dades específics utilitzats per T-mobilitat i T-mobCat per assegurar una interoperabilitat fluida.

**f. Persistència de les dades:**

Les dades personals emmagatzemades en la base de dades, un cop ja no existeixi la finalitat per la qual van ser tractades s'hauran de conservar pel període mínim legal que la llei estableixi amb la única finalitat de respondre a peticions d'autoritats judicials. Això implica que cap registre o informació associada no podrà ser eliminat durant aquest termini. La base de dades ha de ser configurada de manera que asseguri la integritat, confidencialitat, seguretat i disponibilitat de les dades al llarg d'aquest període. Un cop passat aquest horitzó, les dades s'hauran de poder consultar de manera agregada o completament anonimitzada.

**g. Pseudoanonimització de les dades:**

Per a garantir la confidencialitat i protegir la privacitat de les persones usuàries, caldrà que totes les dades que puguin contenir informació identificativa siguin pseudonimitzades abans de ser emmagatzemades a la base de dades.

Totes les dades identificatives, com ara noms, codis de suport, o qualsevol informació que podria conduir a la identificació d'un usuari, han de ser pseudonimitzades abans de ser emmagatzemades a la base de dades. Cada pseudònim ha de ser únic i no vinculable amb la identitat real de l'usuari. La pseudonimització ha de permetre l'anàlisi i seguiment dels diferents viatges realitzats per un suport específic sense revelar la identitat real de l'usuari.

h. Monitoratge del rendiment:

Implementació de solucions de monitoratge continu per avaluar i optimitzar el rendiment del sistema. Registre de detall i seguiment de les operacions per facilitar la resolució de problemes i la millora contínua.

### **6.1.3. Component analítica del sistema**

Per tal que l'ATM pugui obtenir informació de valor afegit les eines proposades pels licitadors hauran de permetre analitzar diferents aspectes de la mobilitat. Caldrà bastir una infraestructura de Business Intelligence (BI) que sigui accessible des de la plataforma de dades, per a fer analítica tant a partir de les dades preexistents dins la plataforma com de les dades anonimitzades i proporcionades pel Lot 3.

A continuació es detallen, a títol merament informatiu, alguns possibles dashboards:

1. Matrius origen destí sol·licitats per part dels usuaris, i tipus d'optimització escollida. Anàlisi de les intencions dels usuaris anònims que interactuen amb l'App Web i l'App Mòbil.
2. Trajectes realitzats pels usuaris (anonimitzats) de l'App mòbil que hagin permès fer seguiment per GPS, després d'acceptar els termes i condicions que ho permetin sota la regulació RGPD i LOPDGDD, incloent els transbordaments realitzats utilitzant EnllaçApp (aplicació sincronitzada dins la navegació en ruta del lot 3).
3. Cadència dels trajectes fets: parades, temps emprat per fer cada tram del viatge, etc. en cas que l'usuari hagi permès fer seguiment per GPS o l'ús de l'algoritme MobilitApp integrat en el Lot 3, que via velocímetre, brúixola i giroscopi permet esbrinar el tipus de transport utilitzat per l'usuari en cada moment, després que hagi acceptat els termes i condicions que ho permetin sota la regulació RGPD i LOPDGDD.
4. Dades disponibles a la plataforma de dades sense vinculació al Lot 3, com oferta i demanda de transport, alteracions de servei, dades meteorològiques i de pol·lució, històrics d'ocupació, temps real, posició dels vehicles, informació provinent dels usuaris del planificador, etcètera.

#### Requeriments tecnològics i funcionalitats previstes:

La prestació regulada en aquest plec, per a aquest lot, ha d'ajustar-se, almenys, als requisits tècnics següents, sens perjudici dels paràmetres que s'han de valorar mitjançant els criteris d'adjudicació establerts:

a. Processament:

Proporcionar mecanismes d'accés ràpid a les dades emmagatzemades, permetent l'extracció i l'anàlisi d'informació en temps real.

Optimitzar el rendiment del sistema per garantir una resposta ràpida i eficient en la consulta i l'anàlisi de les dades, fins i tot amb grans volums de dades.

**b.Integració de Dades:**

Capacitat per a connectar-se a diverses fonts de dades, incloent bases de dades, arxius plans, APIs web o d'altres tant dins com fora la plataforma de dades. Suport per a la integració de dades en temps real o històriques segons les necessitats dels usuaris.

**c.Generació d'Informes:**

Creació de diversos tipus d'informes, incloent informes tabulars, gràfics, o amb suport espacial, entre d'altres. Personalització de la visualització dels informes amb opcions de filtratge múltiple, agrupació i ordenació. Funcionalitat per a exportar els informes i les visualitzacions generades en formats com CSV, Excel, o PDF, entre d'altres. Suport per a la programació de tasques d'exportació automàtica segons horaris predefinitos.

Caldrà proveir la funcionalitat de generar informes executius o panells de control personalitzats per a diferents administracions locals. L'abast dels treballs es decidirà durant l'aixecament dels mateixos.

**d.Dashboards Interactius:**

Suport per a la creació de widgets, KPIs i panells personalitzats per als usuaris.

**e.Anàlisi Avançat:**

Capacitat per a realitzar anàlisi avançat de dades, incloent anàlisi de tendències, regressions, i predicció de comportaments futurs. Creuament múltiple de dades, suport per a l'anàlisi espacial.

Implementació de funcions estadístiques i algorismes d'anàlisi predictiva per a identificar patrons i oportunitats. Capacitat per a entrenar models predictius basats en les dades de mobilitat recopilades a través de Machine Learning.

**f.Seguretat i Accés:**

Implementació de mecanismes de seguretat robustos per a garantir l'accés segur a les dades i als informes. Control d'accés basat en rols per a gestionar els permisos dels usuaris i restringir l'accés a la informació sensible.

#### **6.1.4. Eina de transformació de formats**

L'ATM publicarà la informació emmagatzemada al repositori de dades (coherent amb el model de dades acordat) que consideri oportuna a través dels seus mitjans (Open Data, IDE; Geoserveis), per la qual cosa l'ATM requereix a l'empresa adjudicatària el desenvolupament d'eines d'adaptació de les dades de la xarxa de mobilitat. Serà necessari definir els procediments interns amb eines ETL per a obtenir i publicar com a mínim a formats Json, Geojson, Geopackage, Shapefile.

L'adjudicatari podrà executar els procediments d'Extracció Transformació i Càrrega de dades emprant algun programari que no impliqui cap cost de llicenciament present o futur, o el programari usat en el moment per l'ATM, i complementar-lo amb el que sigui necessari.

Actualment el CGIM utilitza per a rutines de transformació de dades la versió d'escriptori del software FME. S'ha de preveure la idoneïtat de l'escalat d'aquest software a les necessitats del projecte i l'oferta.

## **6.2. Per al Lot 2:**

L'empresa adjudicatària haurà de dissenyar, desenvolupar, implementar una motor de routing, d'acord a l'esquema definit a la Figura 1. Aquest servei ha de permetre fer servir els seus algoritmes de routing al frontal del nou planificador de rutes del Lot 3, i alhora ha de permetre la parametrització d'aquests a través d'una interfície de BackOffice, que ha d'estar disponible des del Lot 1.

Paral·lelament, haurà de proporcionar un servei de geocodificació que s'haurà d'integrar al nou planificador de rutes del Lot 3 i s'ha de poder parametritzar des d'un BackOffice disponible al Lot 1.

Aquest lot no gestiona dades personals de cap mena. És un servei de còmput de rutes multimodals anonimitzades que no comporten cap mena de dada personal conjuntament amb un servei de geocodificació.

### **6.2.1. Servei de Geocodificació**

Cal que l'adjudicatari proposi implementar un nou sistema de geocodificació. En aquest sentit, proveïdors de sistemes de geocodificació privatis com Google, Smarty, ESRI, Mapbox o Precisely podrien ser algunes opcions representatives, als quals caldria incorporar IA amb autoaprenentatge per ampliar el seu coneixement en cada nova cerca.

#### Requeriments Tecnològics:

La prestació regulada en aquest plec, per a aquest lot, ha d'ajustar-se, almenys, als requisits tècnics següents, sens perjudici dels paràmetres que s'han de valorar mitjançant els criteris d'adjudicació establerts:

a. Precisió:

El sistema ha de garantir una precisió elevada en la geocodificació, amb una correspondència exacta entre les adreces d'entrada i les ubicacions geogràfiques resultants. En aquest sentit és necessari que l'abast geoespacial del geocodificador s'adapti al nou planificador licitat en aquest plec (Lot 3).

b. Escalabilitat:

La solució ha de ser escalable per afrontar l'augment futur de l'operació de planificació de rutes, incloent capacitat per gestionar creixents volums de dades i usuaris.

c. Integració:

Les coordenades o adreces obtingudes mitjançant la geocodificació es transmeten de manera eficient al servei de rutes d'aquest mateix lot per generar plans de rutes optimitzats. Caldrà assegurar la comunicació entre els 2 serveis.

El nou sistema ha de ser compatible i fàcilment integrable amb frontal del nou planificador (Lot 3). Caldrà que el geocodificador estigui preparat per a rebre inputs de l'usuari quan aquest cerqui una adreça o similar al nou planificador.

El BackOffice del geocodificador serà accessible des de la plataforma de dades del Lot 1.

d. Rendiment:

Alt rendiment en resposta i capacitat de respondre múltiples requests.

e. customització:

Amb l'objectiu de proporcionar una solució de geocodificació versàtil i adaptada a les necessitats específiques de l'usuari, es requereix que el nou sistema ofereixi funcionalitats de customització i entrada manual de punts d'interès. Caldrà en aquest punt la coordinació amb la plataforma de dades del Lot 1, que és d'on es preveu, degut a la seva naturalesa de BackOffice, que es pugui customitzar el geocodificador a través de la ingesta de noves dades, entre d'altres.

f. Switch de canvi de motor:

En cas d'optar per un servei de geocodificació de pagament tipus 'Pay as you go', caldrà pensar en un sistema de backup en cas de fallada o pujada excessiva de peticions, equiparar-lo en funcionalitats i informació disponible mínimes i posar-lo en funcionament en cas d'arribar al nombre permès de requests o caiguda del servei. Alternativament, es pot proporcionar un motor propi que tingui un switch que redireccioni a una altra solució privativa en cas de no poder donar resposta a la petició.

### Funcionalitats Previstes:

a. Geocodificació Bidireccional:

Donar coordenades a partir de llocs o adreces mitjançant geocodificació directa.

Transformar coordenades a adreces llegibles a través de geocodificació inversa.

b. Cerca avançada:

Funcionalitat d'autocomplete per a una entrada de dades eficient. Tenir en compte tant la proximitat geogràfica de l'input amb l'ubicació actual de l'usuari o altres coincidències per millorar la prioritat dels resultats.

Categoritzar els resultats segons els diferents elements (parades, llocs, adreces...).

Correcció d'Adreces Incompletes: S'ha de permetre la introducció d'adreces incompletes, i el sistema ha de gestionar-ho de manera intel·ligent, oferint suggeriments i realitzant correccions automàtiques si és possible. Implementació d'una gestió eficient per a consultes amb adreces ambigües o parcialment definides.



Suport Multilingüe: Integrar suport multilingüe per adaptar-se a diferents idiomes i millorar l'accessibilitat del sistema.

Caldrà coordinar-se amb el proveïdor del Lot 3 per assegurar que aquestes funcionalitats siguin accessibles des del frontal del nou planificador.

### 6.2.2. Servei de Routing

La necessitat de moviment de les persones així com l'oferta de diferents modes de desplaçament públics o privats, fan que calgui plantejar viatges en els que diferents aspectes importants del trajecte a fer siguin tinguts en compte.

Així doncs, es pot donar el cas d'una persona que viu a un poble, a una distància més o menys propera a una estació de tren, en la que hi ha un aparcament P&R (Park and Ride). Allà deixa el cotxe i amb el tren arriba a la parada més propera de la destinació. Un cop arriba a l'estació de tren, té línies d'autobusos que l'apropen al lloc on va i a la parada de l'autobús propera a la destinació final hi ha un aparcament de bicicletes compartides. Aquest darrer tram el realitza amb bicicleta fins la destinació final. En aquest viatge, la persona agafa quatre mitjans de transport i aparca en un P&R. Caldrà donar la localització de cadascun dels modes de transport (incloent talls de servei) i disponibilitat de dos dels serveis: (i) el servei de places d'aparcament disponibles en el P&R i (ii) el de bicicletes disponibles a l'aparcament de bicicletes.

Per altra banda, ens podem trobar amb una persona que en algunes circumstàncies pot usar el seu vehicle dintre d'una ZBE i en d'altres no, i.e. caps de setmana i dies laborables, respectivament. Caldrà tenir en compte el tipus de vehicle i, en general, les característiques de la persona en la confecció de les rutes. D'aquesta forma caldrà mantenir un perfilat de la persona i del tipus de seleccions que fa en les seves peticions de rutes.

Tot això implica que els mètodes d'optimització seran complexos, i que el servei de Routing haurà de fer servir dades en temps real o dades estadístiques de disponibilitat de places d'aparcament i de bicicletes en alguns casos de ZBE, així com també s'hauran de tenir en compte la situació del trànsit en els trams de carretera, que no sempre podrà ser en temps real, sinó estadístic.

Tot això implica que sistemes com Mentz, en la seva component d'Optimització, no siguin suficients per a aquest problema complex com estem especificant, i calgui recórrer a solucions híbrides en les quals una part s'implementa usant software existent, i d'altres amb un conjunt d'algorismes i funcionalitats variades que permetin donar valor afegit a l'usuari. **El no presentar una solució híbrida comportarà el no compliment d'aquest requisit tècnic obligatori.**

#### Requeriments tecnològics i funcionalitats previstes:

La prestació regulada en aquest plec, per a aquest lot, ha d'ajustar-se, almenys, als requisits tècnics següents, sens perjudici dels paràmetres que s'han de valorar mitjançant els criteris d'adjudicació establerts:



- El servei ha de ser escalable per afrontar l'augment futur de l'operació de planificació de rutes, incloent capacitat per gestionar creixents volums de dades i usuaris.
- Caldrà assegurar la comunicació entre els sistemes de geocodificació i de Routing d'aquest lot. El nou sistema ha de ser compatible i fàcilment integrable amb frontal del nou planificador (Lot 3). Caldrà que el motor de rutes estigui preparat per a rebre inputs de l'usuari quan aquest faci un Routing o parametrizzi amb opcions personals un viatge. El BackOffice del motor de rutes serà accessible des de la plataforma de dades del Lot 1.
- Caldrà que el nou servei de càlcul de rutes s'adapti a les diferents realitats territorials del país, promovent la mobilitat pública tant en zones urbanes com disperses.
- Caldrà que el nou servei de càlcul de rutes proporcioni opcions de mobilitat alternatives al vehicle privat en centres generadors d'activitat com puguin ser campus universitaris, polígons industrials, etcètera.
- Proveir un servei de càlcul de rutes multimodals que permeti obtenir optimitzacions basades en:
  - Mínima distància,
  - rapidesa per causes del trànsit,
  - sostenibilitat (ús de modes el màxim de sostenibles possible, s'haurà de definir quin significat té l'expressió i la forma de calcular la sostenibilitat),
  - mínim nombre d'intercanvis de mode,
  - accessibilitat a la Plataforma de Zona de Baixes Emissions (ZBE) de l'ATM de Barcelona. En aquest sentit, caldrà posar a l'abast del servei de routing les comunicacions amb la plataforma de ZBE, per tal de que l'usuari pugui a través del planificador validar si aquell viatge és vàlid per al seu vehicle privat a través de la matrícula.
  - accessibilitat a la Plataforma DUM (Distribució Urbana de Mercaderies) de l'ATM de Barcelona. En aquest sentit, caldrà posar a l'abast del servei de routing les comunicacions amb la plataforma DUM, per tal de que un usuari amb tipologia específica de distribució de mercaderies pugui planificar el seu viatge accedint al servei (DUM més pròxima, disponibilitat de places, etcètera).
  - Preparar el servei per a planificar rutes a partir de perfils d'usuaris (Lot 3) vinculats a la PIM amb sincronització amb altres proveïdors serveis de mobilitat pública (escalable a proveïdors privats en un futur).
- Proveir un servei que permeti planificar en funció de l'hora de començament del viatge designada per l'usuari i que tingui en compte dades de trànsit estadístiques per tal de fer un càlcul aproximat del temps suposant les condicions de trànsit estacionals i temporals emmagatzemades en el sistema.
- Proveir un servei que permeti planificar en funció de l'hora de finalització del viatge designada per l'usuari i que tingui en compte dades de trànsit estadístiques per tal de fer un càlcul aproximat del temps suposant les condicions de trànsit estacionals i temporals emmagatzemades en el sistema.
- Proveir un BackOffice per a l'ATM que permeti parametritzar els algorismes d'optimització i canviar requisits per tal d'usar els algorismes que convinguin. Proveir un servei al que es puguin afegir nous algorismes d'optimització de forma fàcil i sense

interrupcions de servei i que sigui ràpid i escalable. Aquest BackOffice del motor de rutes ha de ser accessible des de la plataforma del Lot 1.

### **6.3. Lot 3:**

L'objectiu d'aquest lot és el de bastir una interfície gràfica d'usuari que serveixi per comunicar i donar un servei que permeti als usuaris planificar rutes de mobilitat. Aquesta interfície ha d'estar disponible per a ordinador i mòbil i s'integrarà dins l'extranet i l'app de la T-mobilitat, respectivament. Aquesta interfície inclourà, a part de la planificació de rutes, un mòdul de navegació en ruta, un mòdul d'informació tarifària i un per a guiatge de persones amb mobilitat reduïda (PMR) a través de la integració amb la interfície de realitat augmentada EnllaçApp. També s'hi integrarà la lògica de l'app la lògica de la plataforma MobilitApp, que a través de diferents dispositius del mòbil com la brúixola, giroscopi i acceleròmetre permet obtenir les seqüències del viatge fet per l'usuari efectuades en cada mode de transport. Per la part de la seguretat vial s'hauran d'establir els criteris per la compartició del posicionament en el cas que sigui necessari per la detecció i resolució d'un possible conflicte.

D'altra banda, l'adjudicatari haurà de capturar dades sobre comportaments en la mobilitat dels usuaris del nou planificador de rutes. Aquestes dades hauran de ser accessibles a la plataforma de dades del Lot 1 i és des d'allà on s'analitzaran per a obtenir-ne valor afegit. Cal assegurar que les dades transvasades al Lot 1 estiguin anonimitzades.

Aquest és l'únic lot d'aquest projecte que gestiona dades personals dels usuaris externs d'ATM. També gestiona dades del personal d'ATM que tindrà el control de la mateixa. Per tant, haurà de tenir en compte la regulació RGPD i la LOPDGG a nivell de l'estat Espanyol per tal de protegir els drets dels usuaris a nivell de privacitat.

#### **6.3.1. Desenvolupament de la interfície gràfica per al nou planificador**

##### Requeriments Tecnològics:

La prestació regulada en aquest plec, per a aquest lot, ha d'ajustar-se, almenys, als requisits tècnics següents, sens perjudici dels paràmetres que s'han de valorar mitjançant els criteris d'adjudicació establerts:

##### a. Integració amb altres lots i PIM:

Integrar-se amb els serveis d'altres lots del mateix plec, el Lot 2 per als serveis de routing i geocoding i el Lot 1 per a l'intercanvi de dades en les 2 direccions. Preparar el planificador per a planificar rutes a partir de perfils d'usuaris vinculats a la PIM que disposin de sincronització amb altres proveïdors de mobilitat, així com adequar la interfície de cerca a les funcionalitats previstes per al servei de geocodificació. En aquest sentit, l'adjudicatari d'aquest lot serà responsable, en cas de que sigui necessari, de les adaptacions al front-end que siguin necessàries.

##### b. Accessibilitat i *responsivitat*:

Assegurar que la interfície sigui accessible per a totes les persones, incloent disseny d'accessibilitat i un disseny responsiu per a una òptima visualització en diferents dispositius i navegadors web. Mínim doble AA.

c. Integració amb plataforma de realitat augmentada EnllaçApp i l'app MobilitApp

L'ATM disposa d'una interfície de realitat augmentada per a guiatges de PMR en enllaços intermodals. Caldrà integrar-la en el context de la navegació en ruta. Els detalls i l'abast de la integració es definiran durant l'execució dels treballs.

D'altra banda, la Universitat Politècnica de Catalunya, ha desenvolupat una app que permet a través de diversos dispositius del mòbil de l'usuari com el velocímetre, la brúixola i el giroscopi esbrinar el tipus de transport utilitzat per l'usuari en cada moment, després que hagi acceptat els termes i condicions que ho permetin sota la regulació RGPD i LOPDGDD. Les dades recopilades es transvasaran al Lot 1 per al seu anàlisi.

d. Optimització del Rendiment:

Optimitzar el rendiment de la plataforma per garantir una resposta ràpida i eficient, incloent si s'escau tècniques com la minificació i la compressió de fitxers, la memòria cau del navegador i l'ús eficient dels recursos del servidor per reduir els temps de càrrega i millorar l'experiència de l'usuari.

d. Seguretat i Privadesa de les Dades:

Implementar mesures de seguretat robustes per protegir les dades dels usuaris, incloent la xifrat de les comunicacions i altres pràctiques de seguretat rellevants. Assegurar que mantinguin els estàndards de seguretat i privadesa de les dades de la plataforma al qual s'integrarà el planificador.

e. Utilització de Tecnologies actuals:

Emprar tecnologies actuals i eficients per al desenvolupament del frontal del planificador, com ara frameworks de JavaScript populars (com React/React native, entre d'altres) per a una millor experiència d'usuari i una major compatibilitat amb els navegadors moderns.

### Funcionalitats Previstes

a. Cartografia:

Dotar al planificador d'una base cartogràfica d'acord als principals formats estàndards de l'Open Geospatial Consortium (WTMS, WMS, WFS, etcètera). Caldrà aplicar estils propis que es definiran durant l'aixecament dels treballs. Aquesta ha de ser reactiva a les accions de l'usuari (reverse geocoding, consulta d'elements del transport, marcar inici i final del Routing, etcètera). Les bases cartogràfiques seran múltiples i l'usuari les podrà seleccionar.

b. Interfície de cerca:

Proveir al planificador d'una interfície de cerca que permeti a l'usuari buscar tant elements del transport com fer crides al servei de geocodificació. Caldrà en aquest sentit coordinar-se amb el proveïdor del lot 2 per a assegurar que la interfície gràfica és d'acord amb les funcionalitats del servei. Preveure política de cookies o similar per a l'emmagatzematge temporal de les últimes cerques fetes per l'usuari

c. Interfície de programació de viatges segons preferències d'usuari:

Permetre als usuaris programar viatges segons les seves preferències personals, incloent opcions com ara viatges més lents, més ràpids, més ecològics o amb menys transbords, modes de transport, hores, dies, etcètera. Caldrà en aquest sentit coordinar-se amb el proveïdor del lot 2 per a assegurar que la interfície gràfica és d'acord amb les funcionalitats del servei de routing.

d. Interfície d'elements propers:

Cal que l'usuari tingui accés a elements pròxims a la seva ubicació en cas de tenir-la activada (sinó s'agafarà com a ubicació el centre de la vista actual del mapa). Aquests elements poden ser tant destinacions com elements del transport o POIS.

e. Viatges Multimodals:

Habilitar viatges multimodals que permetin als usuaris combinar diferents mitjans de transport, incloent el vehicle privat, així com l'oferta de transports públic existent dins l'àmbit. També hi haurà la possibilitat d'incloure altres serveis de mobilitat, la idoneïtat dels quals es discutirà durant l'aixecament dels treballs.

f. Consulta d'Horaris Planificats i en Temps Real:

Proporcionar als usuaris la capacitat de consultar horaris planificats i en temps real dels diferents mitjans de transport, permetent una planificació de viatges precisa i actualitzada, tant des de línies com des de parades.

g. Consulta d'Alteracions del Servei:

Permetre als usuaris consultar alteracions del servei, com ara obres a la via, retards o cancel·lacions, i assegurar que el planificador de rutes les tingui en compte al calcular les opcions de viatge.

h. Consulta d'elements del transport:

Permetre als usuaris buscar elements del transport com parades o línies, tant per nom com per codi. A nivell de línia cal poder mostrar expedicions i filtrar-les per destí, núm. de parades i si són actives. A nivell de parades, caldrà mostrar properes expedicions i poder filtrar-les per línia o franja temporal. Cal poder mostrar o no els elements de transport sobre mapa.

i. Servei de Preferits:

Oferir un servei de preferits que permet als usuaris guardar elements com ara rutes habituals, parades o línies preferides o llocs i poder rebre notificacions sobre canvis rellevants en

aquests elements. Aquest servei només estarà disponible per a usuaris registrats dins la T-mobilitat.

j. Informació Tarifària:

Proporcionar informació tarifària sobre els viatges, incloent tarifes per a diferents mitjans de transport i zones tarifàries. Es revisarà la possibilitat d'integrar un servei existent en l'entorn T-mobilitat o, si no n'hi ha cap disponible, es desenvoluparà la funcionalitat des de zero. Aquest servei ha d'estar preparat per adoptar el futur sistema tarifari quilomètric.

k. Navegació en Ruta i integració amb EnllaçApp:

Habilitar la navegació guiada pas a pas per a les rutes suggerides, amb indicacions clares i precisos sobre les accions a realitzar durant el viatge, com indicacions d'accessos a estacions, passos interiors, així com informant de l'estat de l'etapa en temps real des de l'embarcament de l'usuari (núm. de parades pendents) o possibles afectacions del viatge degut a alteracions del servei. En aquesta mateixa línia, caldrà fer efectiva la integració amb l'app ja existent de realitat augmentada EnllaçApp, que ajuda especialment a les Persones de Mobilitat Reduïda (PMR) a navegar pel sistema de transport públic.

l. Integració amb MobilitApp

Caldrà fer efectiva la integració amb l'algoritme de l'app MobilitApp 3, que via velocímetre, brúixola i giroscopi permet esbrinar el tipus de transport utilitzat per l'usuari en cada moment, després que l'usuari hagi acceptat els termes i condicions que ho permetin sota la regulació RGPD i LOPDGDD. Les dades generades es mostraran al dashboard d'activitat de l'usuari i també seran transvasades al Lot 1 per al seu posterior anàlisi.

m. Integració amb eines de seguretat vial

Caldrà definir els mètodes de compartició de dades per poder ajudar al viatger, durant la seva ruta, sobre possibles inseguretats dins el Transport Públic, anant amb bicicleta o amb connexions a peu.

n. Dashboard d'activitat de l'usuari:

Cal que dins del planificador de rutes s'habiliti un dashboard per a ús del propi usuari i parametrizable per ell, poden mostrar el temps dedicat a viatjar, transports públics usats de forma més freqüent, hores de més concurrència als mitjans usats, etcètera.

o. Servei de bústia per a l'usuari:

Cal que dins del planificador de rutes s'habiliti un mòdul des d'on l'usuari final pugui informar d'alteracions del servei, ocupació de parades o línies i d'impediments físics d'accessibilitat, entre d'altres. Aquestes mateixes dades serviran per a realimentar el planificador –l'usuari podrà consultar informació sobre elements del transport emesa per usuaris tant a nivell històric com en temps real- com per al transvasament de dades del Lot 3 al Lot 1 per al seu anàlisi.

p. Informació sobre altres serveis de mobilitat:

Cal que dins del planificador de rutes s'ofereixin altres dades de mobilitat, estàtiques i en temps real, l'abast i l'origen de les quals es definirà durant l'aixecament dels treballs. Consistiran en dades sobre park&ride, aparcaments de bicicleta, parades de bicicleta pública

o zones blaves i verdes, entre d'altres.

Nogensmenys, la lògica de negoci per a la seva reserva i pagament, es desenvoluparà al plec PIM, tal i com s'explica a l'apartat 4.3.1 dins el primer punt de requeriments tecnològics.

En aquest sentit caldrà preveure adaptacions del front-end per aquest fi.

q. Widget per a tercers:

Caldrà proveir un conjunt d'interfícies per a tercers. Concretament, caldrà proveir un widget per a incrustar-lo en les webs d'administracions locals que permetin fer els primers passos d'un Routing (origen, destí, mode i altres preferències d'usuari) i que acabi redireccionant a la web de la T-mobilitat on resideix el planificador.

### **6.3.2. Transvasament de dades al lot 1 per al seu anàlisi**

Per tal que la component analítica dissenyada i implementada en el Lot 1 sigui efectiva, caldrà que s'estableixin mecanismes per assegurar la privacitat de les dades aportades directament o indirectament pels usuaris al planificador. D'aquesta manera caldrà decidir quins mecanismes d'anonimització caldrà establir per fer el trasllat de dades de matrius origen/destinació que evitin el reconeixement dels usuaris en l'origen i en la destinació directament o indirecta.

Les dades transvasades se centraran en:

- Origen i destinació d'una planificació. Punts de canvi de mode en els diferents trajectes proposats. Detall de si l'usuari ha usat alguna de les propostes fetes pel sistema en detall, o si ha agafat altres opcions no proposades.
- Moviment de l'usuari que fa servir l'App mòbil, sense registrar ni identificar a l'usuari concret, ni el dia i la hora exactes. Origen i destinació, velocitat de cada tram, suposat mitjà de mobilitat per a cada tram, data, estació i hora de la mobilitat, després d'acceptar els termes i condicions que ho permetin sota la regulació RGPD i LOPDGDD.
- Cadència dels trajectes fets: parades, temps emprat per fer cada tram del viatge, etc. en cas que l'usuari hagi permès fer seguiment per GPS o l'ús de l'algoritme MobilitApp integrat en el Lot 3, que via velocímetre, brúixola i giroscopi permet esbrinar el tipus de transport utilitzat per l'usuari en cada moment, després que hagi acceptat els termes i condicions que ho permetin sota la regulació RGPD i LOPDGDD.
- Dades provinents de l'ús de l'app de realitat augmentada EnllaçApp a conveir durant l'aixecament dels treballs.
- Dades provinents de la bústia de l'usuari, com alteracions de servei detectades per l'usuari, informació sobre ocupació o impediments físics en contra de l'accessibilitat.

Aquestes dades permetran actualitzar les dades que hi hagi a la plataforma de dades del Lot 1 i aportar informació de valor afegit a l'ATM.

### **6.3.3. Integracions amb la PIM**

Per a la correcta integració del nou planificador de rutes amb la plataforma PIM, la qual és objecte d'una altra licitació (exp. C-8/2023), caldrà que l'adjudicatari d'aquest lot es responsabilitzi de posar a disposició de la PIM qualsevol dada o servei de mobilitat necessaris per al seu correcte funcionament, com per exemple els diferents serveis dels que disposi el nou planificador (motor de càlcul de rutes, motor de geocodificació, dades de la mobilitat, preferits, log in, mapes i notificacions).

Caldrà doncs fer previsió d'adaptacions i nous desenvolupaments en el frontal del planificador fruit de les integracions amb la PIM.

## **6.4. Per a tots els lots**

### **6.4.1. Tecnologies compartides**

Amb l'objectiu d'establir una vinculació clara entre els tres lots a nivell de tecnologia, caldrà decidir quines tecnologies comunes s'usen i, sempre sota la decisió final de l'ATM, establir els termes d'ús per cadascun dels participants en els diferents lots.

En tot cas caldrà donar compliment als requisits mínims establerts a continuació.

### **6.4.2. Arquitectura**

#### Principis arquitectònics

És fonamental que els principis arquitectònics adoptats per al desenvolupament de les aplicacions d'aquest plec estiguin alineades amb les noves tendències i tecnologies emergents. Tot i això, és essencial trobar un equilibri entre l'adopció d'innovacions i la satisfacció dels requisits específics de cada projecte. Cal doncs assegurar que l'arquitectura sigui eficient, escalable i adaptada a les necessitats de l'usuari final, a la vegada que estiguin alineades amb les tendències actuals i futures del mercat. En aquest sentit, es valorarà positivament la inclusió de principis tecnològics de referència com la contenidorització i els microserveis o l'arquitectura basada en APIs.

#### Emmagatzematge al núvol

La infraestructura de servidors haurà d'estar basada en el núvol, amb l'objectiu de proporcionar flexibilitat i escalabilitat al servei. A més, un emmagatzematge al núvol permet



que les possibles migracions futures siguin facilitades i minimitzin els costos i les interrupcions del servei. És necessari que l'emmagatzematge al núvol sigui segur, íntegre i disponible.

- *Servidors centrals*

Per a poder gestionar el nou sistema serà necessari que l'adjudicatari posi a disposició de l'execució del contracte d'un espai d'allotjament (hosting). En cap cas els servidors podran estar allotjats fora de la Unió Europea (UE). Aquest equipament estarà bàsicament format per servidors, switchs de comunicacions i equipament de control i protecció de comunicacions tipus tallafoc informàtic (firewall).

Les característiques bàsiques mínimes que hauran de tenir els Centres de Processament de Dades (CPD's) són les equivalents a la classificació Tier 3.

L'accés al servidor serà via Web des de diferents terminals o estacions de treball corporatius.

En aquests servidors s'instal·larà la nova plataforma informàtica de gestió i control, el codi font de la qual s'entregarà a l'ATM.

El programari de la plataforma residirà en el servidor central amb accés via Web des de terminals corporatius que estaran connectats via la xarxa corporativa de l'ATM, habilitant VPN, si s'escau. S'accedirà a la plataforma a través de diferents clients Web, en nombre no inferior a 90 clients remots i amb possibilitat de funcionament simultani.

- *Servidors d'emmagatzematge*

L'equipament escollit per fer l'emmagatzematge de la informació i les dades haurà de ser en alta disponibilitat i protegit a fallades. La regulació d'emmagatzematge de les dades està recollida al Plec de Clàusules Administratives. El tractament de les dades de caràcter personal definit haurà de permetre diferents drets i nivells d'accés als històrics de dades en funció dels diferents perfils d'usuaris definits a la plataforma (aplica als lots 1 i 3).

En qualsevol cas, l'empresa adjudicatària haurà de complir amb l'ENS, amb el nivell establert en el present plec, i presentar la Declaració d'ubicació dels servidors prèvia execució del contracte.

### Tecnologies emprades

En l'àmbit del desenvolupament de software, es valoraran tecnologies actuals que no comprometin els requeriments del projecte. Les tecnologies presents a la proposta tècnica es valoraran en funció de la seva adequació per a la consecució dels objectius de cada lot.

### Compliment d'Standards

El compliment d'estàndards és imprescindible per a la consecució amb èxit dels serveis demandats. Sense això, els desenvolupaments estarien sotmesos a sistemes propietaris i dificultarien tant la integració amb els altres sistemes, com el seu creixement.

Per això, les funcionalitats d'integració, cal realitzar-les seguint l'especificació OpenAPI RESTful, amb la garantia que es pugui editar i mantenir fàcilment per mitjà d'eines com



Swagger. Tanmateix, en tots els casos és imprescindible que s'utilitzin patrons de disseny apropiats per a la finalitat de cadascun dels components.

Els formats resultants de l'API hauran de seguir estàndards que facilitin la seva integració amb altres serveis externs, com poden ser: JSON, XML o CSV, entre altres.

### Escalabilitat

Les solucions que es defineixin en els diferents serveis han de ser escalables degut a que els volums d'informació, funcionalitats i nivell de peticions s'aniran incrementant de manera gradual. Això vol dir que podran ser necessaris múltiples servidors d'aplicacions, bases de dades, etc. Aquest augment de la capacitat dels sistemes ha de ser transparent a l'usuari i s'ha de tenir en compte en els desenvolupaments corresponents.

L'oferta que presenti l'empresa licitadora ha d'abastar la totalitat de les activitats i funcions especificades en aquest plec, així com els requisits establerts i regulats en el plec de clàusules administratives particulars, ja que són tots obligatoris (sempre i quan no s'indiqui el contrari) per a l'admissió de les propostes.

### **6.4.3. Seguretat**

L'actual marc normatiu per a les entitats públiques de Catalunya, està establert, principalment, a la Política de Ciberseguretat de la Generalitat de Catalunya de setembre del 2021. Aquesta política recull directives i reglaments del Parlament i Consell Europeu, reials decrets de l'estat espanyol, així com instruccions de la Generalitat de Catalunya. Aquest marc de compliment normatiu en temes de ciberseguretat i protecció de dades, abasta a les entitats públiques de la Generalitat de Catalunya i a tots aquells que participen en la prestació dels seus serveis.

L'article 2 del vigent Reial decret 311/2022, de 3 de maig, pel qual es regula l'Esquema Nacional de Seguretat, disposa que els plecs de prescripcions administratives o tècniques dels contractes que celebrin les entitats del sector públic incloses en l'àmbit d'aplicació del reial decret del ENS contemplaran tots aquells requisits necessaris per a assegurar la conformitat amb el mateix dels sistemes d'informació en els quals se sustentin els serveis prestats pels contractistes, com ara la presentació de les corresponents Declaracions o Certificacions de Conformitat amb el ENS. Aquesta cautela s'estendrà també a la cadena de subministrament d'aquests contractistes, en la mesura que sigui necessari i d'acord amb els resultats de la corresponent anàlisi de riscos.

L'ATM, considera necessari que els licitadors d'aquesta licitació hauran d'estar en condicions de disposar la corresponent Declaració o Certificació de Conformitat amb l'ENS. Així doncs, sobre la base de l'anterior, l'ATM estableix com a necessari que les empreses licitadores hauran d'estar en condicions d'exhibir la corresponent Declaració de Conformitat amb l'Esquema Nacional de Seguretat, com a mínim per a la categoria de seguretat BÀSICA dels sistemes que intervinguin en la prestació dels serveis indicats, així com mantenir la seva conformitat en vigor durant la vigència del contracte. Aquesta declaració o certificat de conformitat amb l'ENS ha d'abastar l'àmbit objecte de la contractació.

En el cas que l'adjudicatari no pogués mantenir la conformitat amb l'ENS durant la vigència del contracte -per impossibilitat de mantenir la Declaració de Conformitat o pèrdua, retirada o suspensió de la Certificació de Conformitat-, haurà de comunicar aquesta circumstància, de manera immediata i sense dilació indeguda, a l'ATM, qui considerarà l'impacte d'aquesta circumstància en la prestació objecte del contracte.

S'estableix un mecanisme provisional d'acreditació de compliment amb l'ENS, que consisteix amb la possibilitat de presentar informes d'auditoria, declaracions d'aplicabilitat o processos de certificació en curs, l'acceptació d'aquests documents dependrà de la validació per part de l'ATM. S'estableix l'assignació de l'adjudicatari, com a data límit per l'entrega de la Declaració o Certificats de Conformitat del ENS.

Els requeriments d'aquest marc de compliment normatiu, no exclouen d'altres requeriments de ciberseguretat que puguin estar inclosos en aquest plec.

La documentació a lliurar per l'adjudicatari, inclou el Pla de seguretat. Un dels aspectes fonamentals a incloure en aquest document es el model de gestió que es realitzarà a les fases de disseny i implantació, per assegurar la conformitat de la plataforma, amb el marc de compliment normatiu, a la fase d'exploració.

L'adjudicatari assignarà un rol de responsable de seguretat i protecció de dades per tractar els temes de ciberseguretat. L'adjudicatari inclourà en el Pla de seguretat, un model de seguiment de la ciberseguretat en funció de la fase del projecte.

Principalment, tots els desenvolupaments de software que es detallen en aquest plec han de garantir un desenvolupament segur (Secure SDLC) i, com a mínim, s'han de cobrir les vulnerabilitats recollides amb el top 10 d'OWASP (Open Web Application Security Project) per tal que siguin lliures de vulnerabilitats i alineats amb els estàndards de seguretat internacionals.

#### **6.4.4. Capacitació del personal d'ATM i accés a dades i codi**

Per tal de donar la màxima informació a l'ATM, l'adjudicatari haurà d'organitzar un pla de formació per als tècnics d'ATM. Aquest pla de formació es realitzarà per tal que aquests puguin tenir accés al programari i a les dades de forma lliure i autònoma. Altrament, els adjudicataris dels contractes de cadascun dels lots podran tenir accés obert a les dades no privades obertament i durant el projecte, i al codi (en mode lectura) també durant el projecte.

Durant l'execució dels treballs objecte del contracte l'Adjudicatari es compromet, en tot moment, a facilitar a les persones designades per l'ATM la informació i documentació que aquesta sol·liciti per a disposar d'un ple coneixement dels treballs desenvolupats, així com dels eventuais problemes que puguin plantejar-se, i de les tecnologies, mètodes i eines utilitzades per a resoldre'ls.

L'adjudicatari haurà de proporcionar la formació adequada al personal que defineixi l'ATM perquè coneguin i entenguin el projecte en totes les seves facetes, tant funcionals com tècniques.

#### **6.4.5. Serveis de consultoria**

Amb l'objectiu de donar valor afegit als treballs dels plecs, l'empresa adjudicatària de cada lot, a l'inici de l'execució del contracte, l'equip humà assignat haurà de dedicar un conjunt d'hores de consultoria per tal de coordinar les feines a realitzar a nivell dels serveis amb les adjudicatàries dels altres contractes (entre lots). Entre d'altres s'hauran de poder afegir nous tipus de dades no contemplats originalment que, en principi, afectaran els tres lots depenent de l'ús que se'n faci. Aquestes tasques es duran a terme durant el primer trimestre de l'execució del contracte.

#### **6.4.6. Garantia (aplica als 3 lots)**

La fase de garantia començarà un cop finalitzada la fase de desenvolupament i està definida per cobrir qualsevol incidència detectada en els desenvolupaments tecnològics realitzats, i en general, en qualsevol dels lliurables de la fase de desenvolupament. El mínim període de garantia que es requereix és de 2 anys naturals.

Es valorarà l'ampliació del termini de garantia establert d'acord amb allò previst a l'apartat del quadre de característiques del plec de clàusules administratives particulars.

L'adjudicatari serà responsable de resoldre les anomalies i errors detectats en el funcionament de les solucions durant el període de garantia. Així mateix, en cas que l'adjudicatari ofereixi una ampliació del termini de garantia mínim establert en aquesta clàusula, proporcionarà manteniment i suport continuats per al programari durant aquest període.

El licitador inclourà com a part de l'oferta la descripció les actuacions de manteniment correctiu que durà a terme durant el període de garantia que hauran de prestar-se una vegada hagi finalitzat la fase de desenvolupament, i que ha de tenir una durada mínima de 2 anys.

L'adjudicatari assumirà durant el període de garantia els costos derivats de substitució i reparació d'equips així com els desenvolupaments SW necessaris que presentin fallades o no compleixin amb les prescripcions tècniques exigides en el plec.

**Per a tal de solucionar les incidències que sorgeixin durant els períodes de desenvolupament i garantia, s'han de complir els següents termes:**

Temps de resposta a quan es detecta incidència per part de l'ATM  $\leq$  2 dies laborals.

En menys d'aquest límit de temps des del moment que l'ATM comuniqui a l'empresa adjudicatària sobre la incidència, l'empresa adjudicatària ha de respondre que s'ha assabentat d'aquesta i indicar el procés que seguiran i la data límit de resolució de la incidència.

A priori, no s'estableix data límit per a execució d'una tasca concreta, donat que segons la gravetat/dificultat podria requerir un temps difícil de determinar. De totes maneres, pel que fa a la part de garantia, totes les incidències que arribin durant aquest període han de ser resoltes dintre d'aquest (dos anys mínim).

Per a l'execució de les tasques seran dedicats els recursos necessaris, inclosos diferents perfils de personal entre els descrits anteriorment.

Es requereix la verificació de la resolució per part d'ATM. No es donarà per tancada la resolució d'una incidència fins que ATM verifiqui que s'ha resolt. D'igual manera, no es donarà per tancada la realització d'una nova tasca fins que ATM corroborei que s'ha complert l'objectiu concret.

## **7. FORMES DE SEGUIMENT I CONTROL DE L'EXECUCIÓ DE LES CONDICIONS (APLICACIÓ A TOTS ELS LOTS)**

### **7.1. Direcció del projecte**

L'òrgan de contractació designarà una persona que assumirà el control i la coordinació de l'execució contractual amb l'empresa contractista a fi de tractar directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec.

L'empresa contractista ha de designar una persona responsable a qui encarregar la gestió de l'execució del contracte i que haurà de garantir la qualitat de la prestació objecte d'aquest plec, tractant directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec amb la persona interlocutora designada per l'òrgan de contractació.

La Direcció del projecte serà constituïda de manera col·legiada entre l'adjudicatari i l'ATM i/o altres empreses delegades per l'ATM a aquest efecte, i realitzarà les funcions de control, seguiment, inspecció i vigilància de les activitats a executar per part dels adjudicataris a fi d'assegurar que s'està executat de conformitat amb aquest plec. Serà responsabilitat de l'adjudicatari coordinar-se eficientment en l'execució de les seves activitats i reportar regularment als organismes de governança que es defineixin.

Es constituirà una comissió de seguiment formada per l'ATM, i l'Adjudicatari amb les persones responsables que cadascun d'aquests designin. Aquesta comissió realitzarà les següents funcions:

- Supervisar els treballs a realitzar i realitzats, comprovar la seva validesa i proposar les millores que convingui introduir.
- Coordinar i donar suport a la col·laboració de tots els actors necessaris del projecte.
- Validar els lliuraments parcials o totals.
- Analitzar les desviacions entre el cronograma aprovat i els requeriments inclosos a les bases tècniques.
- Controlar el compliment dels compromisos establerts en el contracte entre l'adjudicatari i l'ATM.

- Constituir altres grups de treball específics que es considerin convenients per a la correcta execució del projecte.

L'adjudicatari haurà de participar en aquelles reunions necessàries amb l'ATM i altres proveïdors o actors rellevants de l'ecosistema de serveis de mobilitat integrats de la T-mobilitat per tal de garantir la coordinació adequada en definir i implementar les diferents integracions necessàries per al projecte.

## **7.2. Seguiment i control**

El seguiment i control del projecte es realitzarà sobre les següents bases de caràcter general:

- Seguiment continuat de l'evolució del projecte a la comissió de seguiment.
- Reunions mensuals de la comissió de seguiment.
- Reunions dels altres grups de treball específics amb la periodicitat que s'estimi oportuna en cada cas, amb l'objectiu de resoldre qüestions operatives.
- Utilització de metodologies de control i seguiment proposades per l'adjudicatari.

Així mateix, l'adjudicatari haurà de recopilar tots els documents del projecte degudament classificats en un sistema de gestió documental i entorn col·laboratiu que ha de pactar conjuntament amb l'ATM.

Als efectes anteriors, s'ha d'avaluar el seguiment i el control del compliment de cadascun dels lliuraments definits. L'equip responsable de la coordinació per part de l'ATM procedirà a l'examen de la documentació corresponent de cada lliurament, d'acord a les dates acordades al pla de projecte, que serà sotmesa a la acceptació per part de la direcció tècnica del projecte.

A tal efecte es duran a terme:

- Reunions de treball quinzenals, entre la persona responsable de la coordinació per part de l'òrgan de l'ATM i la persona responsable de la gestió del projecte per part de l'adjudicatari.
- Informes mensuals de progrés, que l'empresa adjudicatària ha d'aportar al responsable de coordinació indicant l'estat dels treballs en relació amb el calendari previst al pla de projecte i aprovat pel responsable de coordinació.
- Seguiment de l'entrega de tota la documentació prevista al pla de projecte i aprovada pel responsable de coordinació.
- Supervisió en el disseny i entrega de plans de contingència en casos d'incidència durant l'execució del contracte.

## **8. REQUERIMENTS TÈCNICS GENERALS OBLIGATORIS DE LA PRESTACIÓ (APLICA A TOTS ELS LOTS)**

### **8.1. Requeriments tècnics generals obligatoris de la prestació**

Amb l'objectiu d'assegurar que els desenvolupaments es despleguin amb la seguretat adequada des de les etapes inicials del projecte per tal que els diferents mòduls, serveis i funcionalitats del projecte siguin robustos i estiguin protegits, l'adjudicatari haurà de realitzar el seus desenvolupaments d'acord als marcs metodològics Agile i DevSecOps o similars, que, de manera no exhaustiva, ha de contemplar els següents requisits i pràctiques:

- S'han d'implementar proves d'integració per assegurar que els diferents components del programari interactuen correctament i proves de regressió per garantir que les noves actualitzacions no afectin la funcionalitat existent. Caldrà assegurar que el programari estigui preparat per al desplegament en un entorn de producció i que les dependències estiguin resoltes (provant, en cas necessari, la integració del programari amb altres sistemes externs amb els quals hagi d'interactuar) i dur a terme aquelles proves d'usabilitat amb usuaris reals necessàries per identificar qualsevol dificultat en l'ús del programari i realitzar les correccions pertinents.
- Cal assegurar que el programari funcioni adequadament en diferents navegadors web i dispositius mòbils i que compleixi amb els estàndards i regulacions de la indústria pertinents.
- S'ha de tenir en compte la seguretat des de l'inici del desenvolupament identificant riscos de seguretat i amenaces potencials en dissenyar i planificar el programari i al llarg del cicle de vida del desenvolupament s'han de realitzar proves de seguretat de manera contínua. Es garantirà que el programari compleixi amb les regulacions de seguretat i privadesa rellevants.
- S'han d'establir mètriques de rendiment i implementar sistemes de monitoratge per detectar i solucionar problemes de rendiment en temps real, implementar sistemes de monitoratge i detecció d'intrusions per identificar i respondre a activitats sospitoses, i integrar eines de seguretat automatitzades en el flux de treball, com ara anàlisis de vulnerabilitats i proves de seguretat.
- S'han d'utilitzar eines automatitzades per realitzar anàlisis estàtics de codi, anàlisis dinàmics de seguretat i anàlisis de composició de programari.
- S'han d'emprar sistemes de control de versions per rastrejar canvis en el codi i components i mantenir registres d'auditoria detallats per revisar i rastrejar canvis en seguretat. Es mantindran versions actualitzades de la documentació i assegurar que estigui disponible per als usuaris i desenvolupadors.
- S'ha de verificar que el programari sigui compatible amb diferents tipus de dades que formaran part dels fluxos d'interacció entre els diferents components dels lots del plec i que pugui processar-les correctament.

En un context de desenvolupament DevOps, o metodologia similar, serà necessari implementar tècniques que vetllin per l'adaptació a les necessitats del projecte, la interacció eficaç entre els diferents equips i actors involucrats en el desenvolupament, les proves i l'operació, i per prioritzar i planificar les tasques de desenvolupament, començant i posant focus en els requisits més crítics.

És per això que, en la proposta metodològica de l'adjudicatari, serà necessari que identifiqui i descriu l'aplicació del marc de treball Agile o similar, basats en la col·laboració contínua

entre els membres de l'equip, la resposta ràpida als canvis i el lliurament iteratiu de petites funcionalitats.

## **8.2. Acords de Nivell de Servei (ANS)**

Els diferents components (mòduls i serveis, infraestructura, bases de dades, etc.) abast del present plec han de tenir un nivell òptim de rendiment i disponibilitat, fins i tot davant de pics d'ús que l'adjudicatari haurà de preveure i dimensionar adequadament. L'adjudicatari serà responsable de generar informes preconfigurats mensuals que permetin a l'ATM revisar i validar els nivells de servei assolits.

Els ANS exigibles són, per als 3 lots:

- Disponibilitat dels mòduls 99,9% del temps (a excepció dels períodes de manteniment planificats), incloent tots els seus components, tant de back-end com de front-end.
- Els períodes de manteniment planificats que puguin afectar la disponibilitat del servei o introduir canvis importants s'hauran d'acordar amb l'ATM amb dues setmanes d'antelació com a mínim i s'hauran d'anunciar degudament a les persones usuàries, sempre i quan els suposin una interrupció del servei.
- Escalabilitat: suportar pics d'ús concurrent de les persones usuàries del projecte. Caldrà que l'adjudicatari, amb el suport de l'ATM, presenti una proposta raonable de dimensionament del servei davant l'expectativa d'ús.

## **8.3. Assegurament de la qualitat**

L'adjudicatari s'obliga a complir amb els estàndards de qualitat més alts en el desenvolupament de programari. Els licitadors hauran de disposar de la certificació de qualitat ISO 9001 o equivalent o bé la certificació ISO 25010 o equivalent, o alguna altra certificació de qualitat que garanteixi els estàndards de qualitat a nivell de programari, fet que s'interpreta com la mesura en la que aquest producte satisfà els requeriments de les persones usuàries, aportant valor tant a aquestes com al gestor del sistema.

El desenvolupador realitzarà revisions periòdiques del codi per assegurar que el programari està lliure d'errors i és eficient. Aquestes proves hauran de ser lliurades a l'ATM.

Caldrà realitzar proves i avaluacions que poden incloure proves d'usuari, anàlisi de seguretat, comprovació del rendiment, avaluacions d'usabilitat i altres activitats per garantir que el programari compleixi amb els estàndards de qualitat establerts.

# **9. DESPLEGAMENT DEL PROJECTE - PLANIFICACIÓ**

## **9.1. Fases del projecte**

El projecte s'estructurarà en 4 fases. Les fases apliquen als 3 lots:

- Fase 1. Diagnosi, desenvolupament i disseny. Aixecament dels treballs.
- Fase 2. Implantació. Integració de lots i serveis. Pla de proves



- Fase 3. Realització de proves pilot amb diferents integracions. Entrega de MVP a posteriori de les proves pilot.
- Fase 4. Gestió, millores, ajustos i aspectes de manteniment. Aquesta fase acabarà abans del 30 de Juny de 2026

### **9.2. Fase de Disseny**

En aquesta etapa l'Adjudicatari haurà de realitzar i lliurar l'enginyeria de detall del procés complet que fa referència als requisits de disseny, implantació i integració. Es podran allargar durant la fase d'implantació d'acord al criteri de l'Adjudicatari.

Com a resultat final l'Adjudicatari entregarà un conjunt de documentació de disseny (funcional i tècnic) del projecte a implantar que haurà de complir amb les especificacions del present plec.

### **9.3. Fase d'Implantació**

En aquesta fase l'Adjudicatari durà a terme el desplegament i configuració del projecte, així com la finalització de l'especificació i documentació dels requeriments d'integració, d'acord a la planificació en detall que haurà de presentar l'Adjudicatari en la que s'identifiquin adequadament les dependències entre totes les tasques a realitzar.

Una vegada desenvolupada el projecte d'acord als requeriments del present plec caldrà que l'Adjudicatari elabori un pla de proves unitàries, integrades i globals la plataforma que permeti a l'ATM verificar-ne el correcte funcionament per a la seva acceptació i posterior llançament en producció.

### **9.4. Fase de proves pilot**

En aquesta fase l'Adjudicatari durà a terme proves pilot amb diferents proveïdors de mobilitat públics i privats, a definir durant la mateixa fase i també amb altres ecosistemes estretament relacionats, com la plataforma PIM.

### **9.5. Fase de gestió, millores, ajustos i aspectes de manteniment**

En aquesta fase l'Adjudicatari durà a terme els últims ajustos de la plataforma i prepararà la transferència de l'operativa a l'ATM. Haurà d'entregar el pla de la definició del model d'explotació i el de transferència de coneixement, això com els diversos manuals vinculats a l'operació.

### **9.6. Pla de treball**

El licitador haurà d'incloure a la seva proposta tècnica un pla de treball amb el següent contingut:

- Calendari global del projecte incloent fases, sub-fases i tasques del projecte alineat amb el cronograma d'alt nivell presentat en l'apartat 7.7
- Sistemàtica de treball amb lliuraments resultants del calendari anterior, tant documents (disseny funcional, disseny tècnic, plans de proves, actes de reunions de seguiment, etc.), com entregues (parcials o finals) de software i infraestructura.



- Fites de seguiment/control incloent el mètode de verificació i/o acompliment.
- Identificació de potencials problemes i pla de contingència en cada cas.

Així mateix, els licitadors podran plantejar propostes de lliuraments i/o certificacions parcials d'acord amb el plantejament del projecte proposat sempre que ho consideri oportú per facilitar la implantació i posada en funcionament de l'objecte del contracte, i per facilitar-ne el seguiment a la Direcció del projecte i l'ATM.

Dins dels 10 dies següents a la data d'inici de la prestació de l'objecte del contracte, l'empresa contractista haurà de lliurar al director responsable del contracte el programa de treball per a la seva acceptació definitiva. La direcció del contracte resoldrà sobre el programa de treball dins d'un termini de 5 dies comptats a partir de la data de lliurament, entenent-se que la resolució podrà introduir modificacions, sempre que no contravinguin les condicions del contracte.

Els terminis d'execució de les fases es realitzaran d'acord amb el calendari d'implementació proposat pel licitador (proposat com a Adjudicatari) i que forma part dels criteris de valoració de la proposta tècnica.

El termini màxim d'execució del disseny, desenvolupament, implementació, posada en servei de la plataforma i també, aspectes de gestió, millores, ajustos i manteniment serà fins **20 juny de 2026**.

Qualsevol modificació en els terminis de lliurament, parcials o finals, haurà de ser informada a l'ATM amb antelació. Tanmateix atès que aquesta licitació està finançada amb fons MRR i està subjecte al compliment d'unes fites i objectius concretes, la modificació en els terminis de lliurament en cap cas podrien comportar un incompliment de les fites i objectius establerts per al component 6, en el qual està inclosa aquesta actuació, detallats a la clàusula 2 del present Plec de Prescripcions Tècniques.

Durant la realització de les diferents fases, l'adjudicatari haurà de facilitar a la direcció de la contractació qualsevol informació sol·licitada amb un termini màxim de lliurament de 5 dies hàbils.

A cada reunió de seguiment l'adjudicatari haurà de lliurar un document de seguiment amb els treballs realitzats i la programació actualitzada dels que falten per executar.

### **9.7. Lliuraments**

L'empresa adjudicatària haurà de lliurar la següent documentació durant l'execució del projecte (per a cadascun dels lots). Les dates establertes a continuació són estimatives, tret de la data final de finalització del disseny i posada en funcionament de la plataforma que haurà de ser en tot cas el 20 de juny de 2026, data a partir de la qual hauran d'estar operatives:

- Pla de projecte (Reunió d'inici – formalització contracte)
- Anàlisi preliminar de comprensió dels requeriments del plec, disseny funcional i disseny tècnic d'alt nivell.
- Aixecament dels treballs: Anàlisi de requeriments, disseny funcional i disseny tècnic (novembre 2024)

- Pla de seguretat.
- Disseny tècnic i funcional, i pla d'implantació específics per a cadascun de les aplicacions, serveis o productes software i hardware desenvolupats en el projecte.
- Pla de proves (Febrer 2025)
- Prototip de la plataforma (Abril 2025)
- Disseny final de la plataforma (Maig 2025)
- Mínim Producte Viable (Novembre 2025)
- Document amb calendari del pla de proves (Març 2025)
- Manual d'usuari (Abril 2026)
- Pla de formació de tècnics i administradors del sistema (Gener 2026)
- Manual tècnic d'administració (Abril 2026)
- Manual d'implementació (Abril 2026)
- Codi font de tots els programaris (Maig 2026)
- Document de conclusions de les proves pilot (Maig 2026)
- Definició del model d'explotació (operació i manteniment) i de transferència de coneixement. (Maig 2026)
- Tota la documentació completa i precisa del programari, incloent especificacions de requisits, disseny, codi, proves i manuals d'usuari. (Juny 2026)
- Pla de seguretat per al compliment del marc normatiu

## 10. EQUIP DE TREBALL

Les empreses licitadores hauran de proposar un equip de treball amb la dedicació necessària, que haurà de ser liderat per un Cap de projecte qui haurà de tenir un perfil de gestió.

Les empreses licitadores hauran de descriure a la seva proposta:

### LOT 1:

- **Cap del projecte i responsable dels documents, tasques i gestió de l'equip.** Un/a enginyer/a superior que actuarà com a responsable de l'empresa. Experiència en metodologia SCRUM i en projectes de l'àmbit de mobilitat i portals de dades. Experiència mínima de 5 anys en projectes de d'aixecament i transformació de dades de mobilitat o similar.
- **Arquitecte de solucions.** Un/a enginyer/a superior o graduat/da. Coneixement profund tan de la realitat de Catalunya com de les especificitats de la mobilitat, l'experiència en metodologia SCRUM, Anàlisi i disseny de sistemes d'informació geogràfica (SIG) Disseny de fluxos de processos amb tecnologies ETL, integració i consolidació de dades i aixecament i gestió de bbdds espacials, així com

coneixements en BI i anonimització de dades. Experiència mínima 5 anys en projectes d'exploració de dades de mobilitat que impliquin BI.

- **Analista programador.** Amb una experiència mínima de 3 anys en projectes que incloguin tecnologies descrites en el plec, concretament tecnologies de programació centrades en el desenvolupament de la interfície d'usuari (GUI) i la interacció amb l'usuari, coneixement de frameworks front-end com React, Angular i similars.
- **Analista programador.** Amb una experiència mínima de 3 anys en projectes que incloguin tecnologies descrites en el plec, concretament en projectes amb les tecnologies de programació J2EE/Java, Python, Spring, SQL, Docker, Kubernetes, i Serveis Web basats en arquitectures REST. Coneixements en BI, disseny i implementació de sistemes d'informació geogràfica (SIG), coneixements Bases de dades espacials (MySQL o PostgreSQL, entre d'altres) i coneixements de gestió de codi amb Gitlab o similar.
- **Analista de Dades i Business Intelligence (BI).** Amb una experiència mínima de 4 anys en desenvolupament i implementació de solucions BI, incloent models de dades, processos ETL i sistemes d'anàlisi. Essencial capacitat d'anàlisi de dades estructurades i no estructurades, incloent matrius origen-destí i trajectes GPS anonimitzats. Coneixement en processament eficient de dades i integració de múltiples fonts de dades, així com experiència en generació d'informes i dashboards interactius, que incloguin en l'anàlisi avançada l'aplicació de machine learning per a models predictius.

#### LOT 2:

- **Cap del projecte i responsable dels documents, tasques i gestió de l'equip.** Un/a enginyer/a superior que actuarà com a responsable de l'empresa. Experiència en metodologia SCRUM i en projectes de l'àmbit de mobilitat. Experiència mínima de 5 anys en disseny i implementació planificadors de rutes i serveis relacionats.
- **Arquitecte de solucions.** Un/a enginyer/a superior o graduat/da. Amb una experiència mínima de 5 anys en projectes que incloguin l'optimització de rutes i la geocodificació. Experiència en projectes amb les següents tecnologies: Ús d'entorns de programació per a l'optimització. Experiència en jSprit i Optaplanner. Ús d'entorns com Ruby, Java i React,. Metodologia SCRUM. Experiència en el desenvolupament i implementació de motors de rutes en plataformes de Routing i la implementació de geocodificadors privatis o propis. Coneixement en microserveis, contenidorització i en Intel·ligència Artificial aplicada a mobilitat, logística, transport o similar.
- **Analista programador.** Amb una experiència mínima de 3 anys en projectes que incloguin tecnologies descrites en el plec, concretament en projectes amb les tecnologies de programació com J2EE/Java, Python, Spring, SQL, Docker, Kubernetes i Serveis Web basats en arquitectures REST. Experiència en implementació de motors de Routing i geocodificació. Coneixement de marcs tecnològics centrats en el càlcul i optimització de rutes Disseny i implementació de sistemes d'informació geogràfica (SIG). Coneixements de Bases de dades espacials (MySQL o PostgreSQL). Coneixements Gestió de codi amb Gitlab.

#### LOT 3:

- **Cap del projecte i responsable dels documents, tasques i gestió de l'equip.** Un/a enginyer/a superior o llicenciat/da que actuarà com a responsable de l'empresa.

Experiència en metodologia SCRUM i en projectes de l'àmbit de mobilitat. Experiència mínima de 5 anys en disseny i implementació planificadors de rutes o similars.

- **Arquitecte de solucions.** Un/a enginyer/a superior o llicenciat/da o graduat/da. Amb una experiència mínima de 5 anys en projectes que incloguin el disseny i implementació de planificadors de rutes o similars disponibles per a web i mòbil. Coneixement profund tant de la realitat de Catalunya com de les especificitats de la mobilitat. Experiència en els diferents frameworks per al desenvolupament d'aplicacions mòbil i web i coneixement de directrius d'accessibilitat per a aplicacions mòbil com MWBP o similar. Coneixements en anonimització de dades i familiaritat amb els diferents mòduls que integren l'arquitectura d'un planificador de rutes.
- **Analista programador.** Amb una experiència mínima de 3 anys en projectes relacionat amb el desenvolupament d'interfícies d'usuaris en apps mòbils i web que impliquin els frameworks més comuns, com React native, Angular i similars. Experiència en usabilitat i accessibilitat, i en projectes centrats en el desenvolupament de la interfície d'usuari (UI) i la interacció amb l'usuari, coneixement de frameworks front-end tant per navegador com per a mòbil. Coneixements Gestió de codi amb Gitlab o similar. Coneixements en llibreries de webMapping.
- **Analista programador.** Amb una experiència mínima de 3 anys en projectes que incloguin tecnologies descrites en aquest plec, com tecnologies de programació J2EE/Java, Spring, SQL, Docker, Kubernetes i Serveis Web basats en arquitectures REST. Coneixements en Gestió de codi amb Gitlab o similar. Coneixement de marcs tecnològics centrats en el càlcul i optimització, així com la geocodificació. Coneixements de Bases de dades espacials (MySQL o PostgreSQL). Coneixements Gestió de codi amb Gitlab.

L'adjudicatari haurà de garantir la continuïtat de l'equip durant tot el termini d'execució dels treballs. Qualsevol canvi dels integrants de l'equip haurà de ser autoritzat prèviament per l'ATM. Els possibles canvis o modificacions en la composició de l'equip hauran de ser comunicats per escrit a l'ATM amb la deguda antelació i acceptats per aquesta. En aquest supòsit, l'adjudicatari haurà de proposar una/es persona/es amb la formació i experiència mínimes requerides en la licitació i, si escau, tenint en compte les característiques de les persones de l'equip valorat en la licitació, d'acord amb la seva oferta.

L'ATM es reserva la facultat de requerir a l'adjudicatari del contracte la substitució de qualsevol dels membres que componen l'equip per tal d'assolir un compliment òptim del contracte.

L'obligació de destinar o adscriure l'equip mínim d'acord amb les condicions previstes en la present clàusula té la consideració d'obligació contractual essencial del contracte.

A més, en cas de substituir algun membre de l'equip de treball, s'exigirà el següent:

- Un període de formació, a càrrec de l'adjudicatari, per al nou membre que s'incorpori a l'execució del contracte.
- Un període de coexistència, d'un mínim de 15 dies, entre la persona que causa baixa i la persona que s'incorpora.

D'altra banda, es fa constar que l'ATM queda desvinculada, a tots els efectes, de qualsevol relació laboral amb el personal de l'entitat adjudicatària, atès que es tracta d'un contracte d'assistència que ha de ser considerat com a tal en el seu conjunt.

## **11. CONDICIONS GENERALS D'EXECUCIÓ**

### **Confidencialitat i publicitat del servei**

L'Adjudicatari està obligat a guardar secret respecte de les dades o informació que no sent públics o notoris estiguin relacionats amb l'objecte del contracte.

Qualsevol comunicat de premsa o inserció als mitjans de comunicació que el proveïdor faci referent al servei que presta a l'ATM haurà de ser aprovat prèviament.

### **Propietat intel·lectual**

Tota la documentació que es generi durant el servei és propietat exclusiva de l'ATM.

Tota la documentació generada en la present contractació serà propietat de l'ATM i no se'n podrà fer cap ús per part de l'adjudicatari, així com tots els desenvolupaments portar a terme dins de la present licitació.

### **Llicències**

El licitador haurà d'indicar a l'oferta el tipus de llicència, si n'hi hagués, utilitzada en el desenvolupament de les aplicacions que es desenvolupin, sempre respectant els preceptes de propietat intel·lectual, ús i explotació de desenvolupaments específics per a l'ATM.

### **Tractament de dades de caràcter personal**

L'adjudicatari tractarà les dades de caràcter personal a què accedeixi com a conseqüència de l'execució d'aquest contracte de conformitat amb allò establert a la normativa vigent en la matèria.

L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà de l'ús adequat de la informació que es pugui obtenir per tal de protegir les dades personals, al llarg de tota la fase de realització de l'objecte del contracte i també una vegada finalitzada sobre la base de les normatives internacionals sobre això i de compliment obligat, entre ells i expressament, el Reglament (UE) 2016/679, del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, sobre la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i a la lliure circulació de les dades esmentades, així com qualsevol altra normativa nacional i de la Unió Europea que sigui aplicable en matèria de protecció de dades i en relació amb les dades personals a què té accés durant la vigència d'aquest contracte.

L'incompliment d'aquestes obligacions constitueix la infracció tipificada a la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia de drets digitals, sens perjudici de les responsabilitats exigides davant la jurisdicció ordinària.

L'adjudicatari amb relació a aquelles dades que per la Llei Orgànica de Protecció de Dades i Garantia dels Drets Digitals (LOPDGDD) sigui necessari, en la solució proposada ho ha

complir, p. ex. ubicar les dades en una base de dades física diferent, xifrar les dades, control d'accés, etc.

L'Adjudicatari es compromet a complir, amb relació a les dades tractades en l'execució del present contracte:

- Reglament (UE) 2016/679, del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, sobre la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i a la lliure circulació de les dades i pel qual es deroga la Directiva 95/46/CE (Reglament general de protecció de dades)
- La Llei Orgànica de Protecció de Dades i Garantia dels Drets Digitals (LOPDGDD).
- el Esquema Nacional de Seguretat nivell mitjà
- les bones pràctiques per a la gestió de la seguretat de la informació
- totes les especificacions i protocols necessaris per a la posada en servei d'ampliació de la plataforma digital Mou-te.

### **Criteris d'accessibilitat universal**

L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà de complir amb els criteris d'accessibilitat universal, tal com són definits aquests termes al text refós de la Llei General de drets de les persones amb discapacitat i d'inclusió social, aprovat mitjançant Reial Decret Legislatiu 1/2013, de 29 de novembre.

Els mitjans de comunicació, el disseny dels elements instrumentals i la implantació dels tràmits procedimentals emprats per l'empresa contractista en l'execució del contracte hauran de realitzar-se tenint en compte els criteris d'accessibilitat universal i de disseny per a tothom.

### **Criteris de sostenibilitat i protecció al medi ambient**

L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà de complir els criteris de sostenibilitat i protecció del medi ambient, d'acord amb les definicions i principis regulats als articles 3 i 4, respectivament, del *Reial Decret Legislatiu 1/2016, de 16 de desembre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de prevenció i control integrats de la contaminació.*

Sempre que sigui possible, l'empresa contractista haurà de fer una elecció intel·ligent de materials (ús de materials adequats per al medi ambient, evitant els que no ho siguin), equips d'eficiència energètica (reduir el cost energètic i la petjada de carboni col·lectiu), final de la vida útil i reutilització, etc.

## 12. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA QUE HAN D'APORTAR LES EMPRESES LICITADORES

El licitador haurà de presentar una memòria tècnica d'acord amb el model de l'annex 1 del PCA.

Les especificacions tècniques proposades per l'empresa licitadora en la seva oferta esdevindran condicions de compliment obligat al llarg de l'execució del contracte si aquesta esdevé l'adjudicatària.

Lluís Alegre Valls

Director Àrea de Mobilitat

*Signat electrònicament*