



Cofinançat per
la Unió Europea



**Generalitat
de Catalunya**

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES
del contracte de serveis, en col·laboració amb el
Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica,
el Servei Català de Trànsit i el Centre de
Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació de la
Generalitat de Catalunya, per desenvolupar un bessó
digital de la xarxa viària interurbana de l'entorn metropolità
de Barcelona, en el marc de la segona edició del Programa
de compra pública d'innovació de la RIS3CAT 2030

Carrer del Foc, 57
08038 Barcelona
Tel. 933 162 000



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 1 de 138

Índex de continguts

1.	Marc del contracte.....	4
1.1.	Descripció i context del repte	5
1.2.	Unitats promotores del repte	5
1.3.	Situació actual	6
1.4.	Objectius del bessó digital que desenvoluparà i implementarà	7
1.4.1.	A nivell estratègic:	7
1.4.2.	A nivell tàctic:	8
1.4.3.	A nivell operatiu:.....	8
1.5.	Impacte esperat com a resultat del contracte	9
1.5.1.	Impacte ambiental	10
1.5.2.	Impacte econòmic	11
2.	Objecte del contracte.....	11
3.	Abast del bessó digital	12
3.1.	Àmbit espacial	12
3.2.	Abast del conjunt de dades	13
3.2.1.	Fonts de dades de proveïdors de interns	13
3.2.2.	Fonts de dades externes.....	15
3.2.3.	Integració de noves fonts de dades	15
4.	Funcionalitats.....	15
4.1.	Blocs funcionals mínims requerits en el bessó digital	15
4.1.1.	Bloc d'usuaris.....	16
4.1.2.	Bloc de dades.....	17
4.1.3.	Bloc de serveis	17
4.1.4.	Bloc de clients	17
4.2.	Mòduls funcionals mínims requerits en el bessó digital	18
4.2.1.	Mòdul de configuració	20
4.2.2.	Mòdul de gestió d'usuaris	20
4.2.3.	Mòdul d'ingesta de dades	21
4.2.4.	Mòdul de gestió i actualització de l'inventari i estat de la carretera	22
4.2.5.	Mòduls de simulació/predicció de situacions. Autocalibratge.....	23
4.2.6.	Mòdul d'IA d'aprenentatge de situacions històriques.....	24
4.2.7.	Mòdul d'IA prescriptiu d'optimització.....	24
4.2.8.	Mòdul d'operació	24
4.2.9.	Mòdul d'exportació i presentació de resultats	25
5.	Pla de treball.....	25
5.1.	Visió general del pla de treball	25
5.2.	Descripció de les fases.....	26
5.2.1.	Fase 0: Planificació i conceptualització	26
5.2.2.	Fase 1: Recull, estandardització, integració i fusió de dades	30
5.2.3.	Fase 2: Disseny de les funcionalitats predictives del bessó digital	36
5.2.4.	Fase 3: Bessó digital prescriptiu i d'operació.....	40
5.2.5.	Fase 4: Exportació i presentació de resultats	44



5.2.6. Fase 5: Tancament i transferència.....	47
5.3. Fites del projecte	48
5.4. Calendari global.....	48
6. Requisits tecnològics del bessó digital.....	50
6.1. Context tecnològic	50
6.2. Requisits d'arquitectura	53
6.2.1. Frameworks i eines d'arquitectura corporativa	54
6.2.2. Disseny d'arquitectura.....	55
6.3. Requisits de servei	55
6.4. Requisits de qualitat	59
6.5. Requisits de seguretat.....	59
6.5.1. Requisits i model de seguretat en activitats de desenvolupament	62
6.5.2. Descripció del model de seguretat en el desenvolupament d'aplicacions	66
6.5.3. Classificació de seguretat de la informació.....	68
6.6. Requisits de processos de comunicació	70
6.7. Requisits d'accessibilitat dels llocs web	70
6.7.1. Compliment de l'accessibilitat	71
6.7.2. Adaptació multi-dispositiu	72
6.8. Utilització de la Plataforma Transversal de Dades (PTD).....	72
7. Propietat intel·lectual.....	73
8. Termini màxim d'execució.....	74
9. Ús del català i condicions lingüístiques d'execució.....	74
10. Model de relació i governança del bessó digital.....	74
10.1. Requisits mínims del model de governança	75
10.2. Òrgans de governança	76
10.2.1. Nivell estratègic: el Comitè de direcció	76
10.2.2. Nivell tàctic: el Comitè executiu	77
10.2.3. Nivell operatiu: el Comitè operatiu i grups de Treball	77
10.3. Resum	80
11. Equip mínim de treball.....	81
Annexos	84
Annex 1: Àmbit inicial del bessó digital	85
Annex 2: Conjunts de dades inicials	92
Annex 3: Casos d'ús de la simulació/predicció de situacions i a la IA d'aprenentatge de situacions històriques	106
Annex 4: Tasques i lliurables del bessó digital.....	117
Annex 5: Relació usuaris i clients inicials del bessó digital	136
Annex 6: Acrònims	138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 3 de 138

1. Marc del contracte

En el marc de l'Estratègia per a l'especialització intel·ligent de Catalunya (d'ara endavant, RIS3CAT), el Departament d'Economia i Finances impulsa el Programa de compra pública d'innovació de la RIS3CAT 2030 (d'ara endavant, el Programa).

Aquest contracte s'emmarca en aquest Programa, que promou la compra pública d'innovació com a instrument de transformació de l'Administració pública i de suport a empreses innovadores de base tecnològica. El Programa té set grans objectius:

- Promoure la compra pública com a eina estratègica de transformació de l'Administració pública.
- Introduir innovacions a l'Administració per millorar l'eficàcia i l'eficiència dels serveis públics.
- Impulsar la innovació tecnològica orientada a reptes a partir de la demanda pública.
- Promoure la innovació col·laborativa entre administracions públiques i empreses innovadores de base tecnològica.
- Donar suport i obrir nous mercats a empreses innovadores de base tecnològica (empreses emergents).
- Capacitar l'Administració en compra pública d'innovació.
- Capacitar l'Administració en avaluació d'impacte.

En la segona edició del Programa de CPI, la Generalitat de Catalunya comprarà, amb cofinançament del Programa FEDER de Catalunya 2021-2027, solucions tecnològiques innovadores per accelerar la transició cap a un model de mobilitat més sostenible tant per al sector públic com per a la ciutadania.

L'objecte dels contractes és desenvolupar solucions tecnològiques, que no estan disponibles al mercat, i adaptar-les a les necessitats de la Generalitat de Catalunya. Els reptes de la segona edició del Programa s'han presentat públicament i les empreses han pogut participar en la consulta pública del mercat i explicar les seves propostes a les unitats promotores dels reptes.

En la segona edició del Programa de CPI, el Departament d'Economia i Finances, el Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica, el Servei Català de Trànsit, i el Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació de la Generalitat de Catalunya impulsen conjuntament el repte següent:

Optimitzar la planificació i la gestió de les infraestructures de transport i del trànsit a la xarxa viària interurbana

amb aquesta finalitat van signar el corresponent Conveni de col·laboració entre els departaments d'Economia i Finances, i de Territori, Habitatge i Transició Ecològica; el Servei Català del Trànsit i el Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació per a la

4/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 4 de 138

contractació conjunta del repte “*Optimitzar la planificació i la gestió de les infraestructures de transport i del trànsit a la xarxa viària interurbana*”, impulsat conjuntament pel Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica i el Servei Català del Trànsit en el marc de la segona edició del Programa de compra pública d’innovació de la RIS3CAT 2030, d’acord amb el que estableix el règim jurídic del procediment de contractació conjunta (regulada en els articles 31 i 323.5 de la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de Contractes del Sector Públic, d’ara endavant, la LCSP, i de la disposició addicional segona de la Llei 2/2014, de 27 de gener, de mesures fiscals, administratives, financeres i del sector públic).

1.1. Descripció i context del repte

Aquest repte té per objectiu el desenvolupament i implementació d’un **bessó digital de la xarxa viària i del trànsit** (en endavant, el bessó digital), una solució tecnològica per a la Generalitat de Catalunya que, de manera integral i integrada, faciliti optimitzar la gestió proactiva de les infraestructures viàries i del trànsit de la xarxa de carreteres de Catalunya i que faciliti l’estudi de les vies, la predicció i avaluació per a la presa de decisions a tots els nivells (estratègic, tàctic i operatiu).

Així, el bessó digital serà una representació virtual de la xarxa viària d’accés a l’entorn metropolità on estaran caracteritzats tots els equipaments disponibles, és a dir:

- els elements ITS (càmeres, panells de missatge variable, estacions de transmissió de comptatge de vehicles, sistemes de visió artificial, radars, sistemes de velocitat variable i altres) del Servei Català de Trànsit i dels titulars de carreteres,
- els elements funcionals i els sistemes de gestió de la Direcció General d’Infraestructures de Mobilitat i de la resta de titulars de les carreteres,
- el sistema de mobilitat de l’Àrea Metropolitana de Barcelona, la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica i
- els diferents operadors de mercat que disposen d’informació de mobilitat i de l’estat de les infraestructures.

El bessó digital també s’alimentarà amb les dades en temps real de trànsit, les dades històriques de gestió del trànsit, les dades d’incidències i les dades de sinistralitat del Servei Català de Trànsit i dels titulars de les carreteres. Aquesta informació es concentrarà en temps real en aquest bessó digital.

1.2. Unitats promotores del repte

Les unitats promotores del repte són:

- la Direcció General d’Infraestructures de Mobilitat (d’ara endavant, la DGIM), adscrita al Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica
- el Servei Català de Trànsit (d’ara endavant, el SCT)



En aquest document, la referència conjunta a aquestes dues unitats apareix com a “unitats promotores del repte”.

1.3. Situació actual

L'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) representa el punt d'atracció i generació de viatges més important de Catalunya amb uns 7.000 milions de Vehicles-Quilòmetre anuals recorreguts, el que representa el 22% del total de mobilitat anual de Catalunya. A l'AMB un 7% d'aquests Vehicles-Quilòmetre són realitzats per vehicles pesants. Cal tenir en compte que, amb el parc actual, el trànsit rodat representa el 48% del total de les immissions generades per tots els modes de transport.

En la zona estudiada hi viuen aproximadament 3 milions persones, això és, un 40 % de la població catalana. Diàriament, entren i surten per aquestes vies més de 800.000 vehicles dels quals uns 90.000 són vehicles pesants (11%), amb dades del 2023.

Taula 1. Dades del 2023 de mobilitat dels vehicles a l'AMB

MOBILITAT DELS VEHICLES				
	Dies	Nombre de vehicles lleugers	Nombre de vehicles pesants	Mobilitat Total (vehicles lleugers + pesants)
SORTIDES	Dilluns – Dijous	380.000	54.000	434.000
	Divendres	420.000	54.000	474.000
	Dissabte	340.000	27.000	367.000
	Diumenge	270.000	18.000	288.000
ENTRADES	Dilluns – Dijous	370.000	53.000	423.000
	Divendres	370.000	51.000	421.000
	Dissabte	310.000	25.000	335.000
	Diumenge	300.000	21.000	321.000

Font : elaboració pròpia

Aquest sistema viari presenta grans retencions en dies feiners, sobretot pel matí però també per la tarda, ja que no és capaç d'absorbir de manera eficient i segura la concentració de vehicles en aquestes franges horàries, propagant així aquests problemes a la xarxa d'accés a la ciutat de Barcelona (principalment Rondes, nusos de Trinitat i Llobregat). Anàlogament, en els moviments massius relacionats amb festius, es reproduïxen aquests problemes.

S'afegeixen dos efectes més degut a la concentració del trànsit:

- una sobreproducció d'accidents principalment de baixa victimització però amb conseqüències molt greus per la mobilitat.



- un volum considerable i sobreproducció d'emissions deguda a la circulació de vehicles a velocitats per sota de l'òptim de combustió (80-90 Km/h).

La gestió del trànsit i de les infraestructures associades incorpora un vast conjunt de disciplines dels àmbits científic, socioeconòmic, computacional, d'enginyeries (infraestructures, de trànsit, comunicacions i industrials) que tradicionalment han conviscut coordinades però separades (utilitzant eines i solucions tecnològiques independents) amb les que els gestors han pres decisions per la millora del funcionament.

En aquest context, es fa palesa, doncs, la necessitat d'integració dels sistemes clàssics tant pel que fa a la recollida de dades (comptadors de vehicles i càmeres, per exemple) com a la presa de decisions (models de simulació) amb els nous avenços tecnològics en aquests camps com són les tecnologies de *big data* (aparells mòbils de telefonia, vehicles connectats i altres) o la *intel·ligència artificial*.

1.4. Objectius del bessó digital que desenvoluparà i implementarà

Aquest bessó digital donarà suport a la presa de decisions en les tasques de gestió del trànsit i de la infraestructura. Ha de permetre fer, un salt qualitatiu a l'hora de dirigir fluxos de trànsit, d'operar les vies de la manera més òptima i sostenible, i de preveure les externalitats que se'n deriven de l'ús de la xarxa viària metropolitana interurbana (incidències, accidents, congestions i emissions). També ha de facilitar l'optimització de la gestió de les carreteres a partir de la informació integrada dels sistemes de gestió existents (com els d'estructures, de ferms, d'actius geotècnics, ...) per passar a un sistema que sigui predictiu.

La implementació del bessó digital es realitzarà de forma progressiva i incremental, per fases, que van des de la ingesta i preparació de la informació disponible, la visualització de la mateixa, la creació dels mòduls específics (de laboratori, explotació...) fins al desenvolupament d'aquells casos d'ús que no s'hagin executat abans per la seva complexitat o perquè necessiten disposar de funcionalitats validades i implementades en fases anteriors del bessó digital.

Aquestes fases es detallen a l'[Apartat 5](#), Pla de treball, d'aquest document. Es pretén que en cadascuna de les fases s'obtinguin resultats plenament funcionals i que, a més, es vagin implementant de forma progressiva els diferents casos d'ús.

Aquest bessó digital haurà de ser agnòstic respecte al volum i fonts de dades adquirides així com respecte a l'abast geogràfic per tal de garantir-ne l'escalabilitat.

Així doncs, els objectius del projecte són els següents:

1.4.1. A nivell estratègic:

- Optimització de recursos de gestió i manteniment (infraestructura de mobilitat i transport, elements ITS i els seus sistemes associats tant humans com tecnològics).
- Optimització de l'eficàcia i eficiència del sistema (maximització del nombre de viatgers transportats i minimització del temps de viatge).



- Reducció de les externalitats associades al trànsit com són els accidents, incidències, congestions i emissions generades.

1.4.2. A nivell tàctic:

- Integració de dades de gestió de la xarxa viària de l'àmbit i dels sistemes de gestió de la DGIM.
- Integració de dades addicionals (provinents de fonts externes, a través de la compra o cessió, o bé de la d'instal·lació de nous sensors) i supressió de dades redundants, si s'escau.
- Disposar d'un sistema integrat que faciliti la predicció i avaluació global de l'estat del sistema.
- Suport a la presa de decisions en relació a:
 - Modificacions d'infraestructura.
 - Modificacions del repartiment modal.
 - Modificacions en el funcionament dels actuadors¹ (senyalètica PMV, Sistemes de Velocitats Variables, barreres, Apps i d'altres) i en l'algorismica que els governa.
 - Manteniment predictiu.
- Definició de protocols d'actuació específics.
- Assignació de recursos de restabliment immediat del sistema en cas de fallada.
- Determinació i assignació de futurs recursos pel manteniment del sistema.
- Millora de la gestió de la xarxa viària i manteniment de tipus predictiu.

1.4.3. A nivell operatiu:

- Gestió d'incidències en temps real.
- Gestió del trànsit en temps real i en el futur immediat (15 minuts o properes hores).
- Definició de la planificació de la gestió del trànsit per a dies o esdeveniments més enllà del dia actual.
- Gestió de la conservació o de les incidències per fallades dels elements funcionals de la carretera.

¹ S'entén per **actuadors** els elements funcionals de la infraestructura viària que permeten aplicar canvis en el seu funcionament de la xarxa, com per exemple, transfers, semàfors, barreres, etc.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 8 de 138

- Gestió de l'inventari dels elements en carretera.

És per això que el bessó digital haurà de ser capaç de:

- **Representar** l'estat del trànsit, els nivells d'emissions i el comportament del conjunt de la xarxa viària interurbana metropolitana així com de l'estat de la seva conservació o explotació (carrils addicionals o modificacions temporals de la xarxa).
- **Representar** la infraestructura objecte del plec amb tots els elements funcionals inventariats associats a cada punt, integrant-hi l'inventari d'imatges 360 i el núvol de punts.
- **Representar** la qualitat i fiabilitat de les fonts de dades d'alimentació del propi bessó digital.
- **Mantenir actualitzat** l'inventari d'elements funcionals en carretera.
- **Simular** escenaris definits ad hoc.
- **Predir** l'estat i les necessitats de millora de la infraestructura.
- **Predir** les incidències i l'estat del trànsit i la mobilitat i la gestió de la xarxa viària interurbana.
- **Predir** les congestions i els nivells d'emissions d'aquesta xarxa viària interurbana.
- **Proposar** modificacions temporals de l'estat de la infraestructura i dels elements ITS per optimitzar els fluxos de trànsit en la xarxa viària interurbana de l'entorn metropolità.
- **Proposar** millores quant a la cobertura de comunicacions, actuadors o sensòrica.
- **Proposar** millores pel què fa a la gestió de la xarxa viària per optimitzar de les operacions de manteniment, construcció i explotació.
- **Avaluar** els protocols i algorismes existents de tractament de les situacions de conflicte, així com, proposta de millora o canvi dels mateixos.
- **Avaluar** l'impacte de canvis socioeconòmics que puguin alterar el comportament de la mobilitat.
 - **Autoavaluar-se i ajustar-se**, si s'escau, periòdicament quant a la seva pròpia representativitat respecte de la realitat física.
 - **Comunicar i distribuir** tota aquella informació rellevant fruit d'allò esmentat anteriorment a cadascun del clients que es defineixi, en els formats adequats.

1.5. Impacte esperat com a resultat del contracte

Com a resultat de la implementació del bessó digital s'espera una millora i optimització de la gestió del trànsit, i que aquesta generi impacte tant a nivell ambiental com econòmic.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

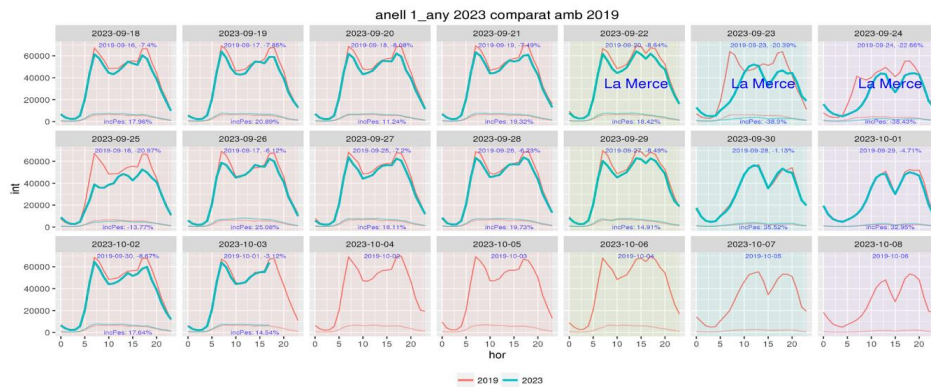
Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 9 de 138

1.5.1. Impacte ambiental

Si bé el trànsit global de vehicles de l'Àrea Metropolitana de Barcelona s'ha reduït en un 7% de mitjana des del final de la pandèmia, el trànsit de vehicles pesants s'ha increment en un 20% de mitjana després de la pandèmia. Aquestes xifres es mantenen constants i es poden observar diàriament en les diferents estacions de recompte de vehicles situades a l'anell metropolità de la ciutat de Barcelona.

Imatge 1. Comparativa entre 2019 i 2023 del volum de trànsit a l'anella de la ciutat de Barcelona.



Font: elaboració pròpia (SCT)

De l'observació diària dels fluxos de trànsit es desprèn que la implantació del teletreball "té un efecte considerable en aquest 7% de reducció del trànsit.

Ara bé, malgrat aquesta disminució del trànsit global, s'ha produït un increment d'emissions degut a l'increment del trànsit de vehicles pesants afegit al trànsit habitual ja consolidat. D'altra banda, el transport és responsable de més del 30% de les emissions de CO₂ a la UE. Com a part del seu treball per reduir les emissions de CO₂, la Unió Europea s'ha compromès a disminuir les emissions que provenen del transport un 60% per sota dels nivells de 1990 al 2050. Per augmentar el ritme de reducció, la Unió Europea s'ha proposat nous objectius d'emissions de CO₂ i aprovat propostes per reduir les emissions de CO₂. En particular, la reducció de les emissions de CO₂ dels camions nous en un 30% al 2030 (per sota dels nivells de 2019).

Les congestions constants de les vies interurbanes del perímetre metropolità provoquen un efecte contaminant que se suma a la ineficiència d'estar aturat en la pròpia congestió.

Considerant que és indispensable una aplicació immediata de solucions a la gestió dels fluxos de trànsit i la disminució de les congestions, el bessó digital és una alternativa intel·ligent que donaria resposta als problemes esmentats.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 10 de 138

1.5.2. Impacte econòmic

Les afectacions a la xarxa viària tenen un fort impacte econòmic que amb el bessó digital s'han de poder reduir.

Com a exemple: En un dels accidents de camió de la primavera del 2023, una de les vies de gran capacitat va quedar completament tallada provocant una congestió i retenció de fins a 15 km de longitud. Degut a la complexitat de l'accident, la resolució completa del sinistre va durar 20 hores.

En els 15 km de retenció que es va provocar, van quedar atrapats uns 4.500 vehicles, dels quals 1.400 eren camions. Aquests episodis, que es repeteixen amb freqüència quasi-diària, perjudiquen enormement la seguretat viària dels usuaris, la qualitat de servei de la via i l'economia del país.

Igualment el bessó digital es planteja com una eina que permeti millorar i optimitzar la gestió i la conservació dels 326 quilòmetres d'autopistes i carreteres on s'implementarà. Tenint en compte que els costos anuals de manteniment d'aquestes vies és de 36 milions euros, s'estima que es podran optimitzar entre 3,6 i 5,4 milions d'euros de les despeses de conservació ordinària anuals d'aquestes infraestructures.

2. Objecte del contracte

L'objecte és la contractació d'un servei per desenvolupar i implementar una solució tecnològica avançada per millorar la gestió de les infraestructures viàries i del trànsit de la xarxa viària interurbana d'entrada i sortida de la ciutat de Barcelona.

Aquesta solució aprofitarà les dades de diversos sistemes i subsistemes disponibles, tant de fonts pròpies com de fonts externes, que a partir de processos d'anàlisi i d'intel·ligència artificial han de permetre desenvolupar models predictius que facilitin millorar la gestió del trànsit i de les infraestructures viàries.

L'objectiu és el desenvolupament i implementació d'una solució tecnològica per a la Generalitat de Catalunya que, de manera integral i integrada, faciliti optimitzar la gestió proactiva de les infraestructures viàries i del trànsit de la xarxa de carreteres de Catalunya per tal de disposar d'un sistema de suport a la presa de decisions a tots els nivells (estratègic, tàctic i operatiu).

L'[Apartat 5](#) detalla el pla de treball previst.

D'acord amb el que disposa l'article 99.3 de la LCSP, aquest expedient de contractació no contempla divisió en lots, atès que les tasques a realitzar estan estretament vinculades entre elles i formen part d'un projecte coordinat. Per tant, la no divisió en lots facilita el seguiment tècnic del treball per part del Departament d'Economia i Finances, proporciona una coherència global al projecte i assegura una millor coordinació de les tasques previstes.

La divisió en lots i, per tant, l'execució del contracte per part de diferents empreses licitadores impossibilitaria el correcte seguiment i execució de les tasques previstes en el



contracte. La realització independent de les tasques descrites dificultaria la correcta execució tècnica dels treballs escrits.

3. Abast del bessó digital

L'abast d'aquest bessó digital comprèn la xarxa de carreteres d'accés a Barcelona i les fonts i bases de dades que l'alimentaran i amb les que es desenvoluparan els càlculs i les prediccions.

3.1. Àmbit espacial

L'àmbit inicial seran aproximadament 326 km de la xarxa de carreteres de Catalunya que dona accés a Barcelona inclosa la Ronda de Dalt, és a dir les carreteres ubicades principalment a l'àrea metropolitana de Barcelona, a més en el cas de les carreteres C-31 i C-32 l'àmbit s'allargarà fins més enllà d'aquesta àrea metropolitana. En el futur, fora de l'abast del present contracte, es preveu ampliar el bessó digital a tota la xarxa viària de Catalunya. La taula següent mostra el detall dels trams de carreteres d'aquest àmbit inicial del bessó digital, i aquesta informació es troba més detallada a l'[Annex 1](#).

Taula 2. Abast territorial inicial del bessó digital

Àmbit inicial del bessó digital			
Carretera	PK inici	PK final	Longitud del tram (km)
A-2	596	610,69	14,7
B-10	0	20,19	20,2
B-20	0	26,86	25,81
B-22	0	6,8	4,6
B-23	0	15,49	15,49
C-16	1,88	13,375	11,495
C-17	0	15	14,999
C-31	135,255	218,03	66,087
C-31LD	135,5	215,528	7,603
C-31LE	135,58	215,6	4,425
C-31C	0	2,998	2
C-32	1,31	134,865	108,545
C-32B	0	1,03	1
C-32LD	46,53	49,395	2,865
C-32LE	46,52	49,45	2,93
C-33	76,725	90,9	14,175
C-58	0	9	9
TOTAL			325,924

Font: elaboració pròpia



3.2. Abast del conjunt de dades

Les dades que serviran per alimentar el bessó digital inicialment seran les que es detallen a continuació; que s'han classificat en funció del seu origen i proveïdor.

L'[Annex 2](#) inclou una descripció de les diferents bases de dades inicials on es defineix el període temporal, la cobertura territorial, les variables més significatives de cadascuna d'elles, una estimació del volum de les dades, el proveïdor i el format en el que es presenten.

3.2.1. Fonts de dades de proveïdors de interns

Són dades de les unitats promotores del repte i d'altres unitats de la Generalitat de Catalunya. Com a mínim abasten el següent:

a) Dades de la infraestructura viària

- Graf de carreteres associat.
- Dades de l'estat de la infraestructura tant fixa com variable.
- Imatges 360 de la xarxa viària de l'àmbit.
- Inventaris fixes d'elements funcionals de la infraestructura (inventari digital de la xarxa de carreteres, elements ITS, estacions aforaments, escomeses, ponts, etc.).
- Dades de l'inventari i l'estat dels elements funcionals extretes dels sistemes de gestió de la DGIM (com els de ferms, d'estructures, d'actius geotècnics, flotes, instal·lacions elèctriques, etc.).
- Dades de les operacions, les actuacions i els treballs de conservació (comunicats de treball, incidències de conservació extraordinàries,...).
- Calendaris sobre les actuacions previstes amb possible afectació viària (obres, esdeveniments socials...).
- Núvol de punts georeferenciat de la xarxa viària de l'àmbit.
- Dades de les càmeres integrades als vehicles de conservació i vigilància i llevaneus de la DGIM.
- Dades d'estat de funcionament dels elements ITS i de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària.
- Dades de les autoritzacions d'obres a tercers a la carretera.
- Dades de les autoritzacions de transports especials.
- Dades de les autoritzacions d'esdeveniments com curses.

13/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 13 de 138



- Dades dels expedients de reclamacions patrimonials.
- Dades de les zones de protecció i la línia d'edificació.
- Projectes d'obres executades de l'àmbit.
- Altres dades com cadastre, autoritzacions de domini públic.

b) Dades de mobilitat (en temps real o històric)

- Dades de recomptes de vehicles (agregades de minut, quart d'hora, hora o període horari) provinents dels punts de mesura (espires o càmeres).
- Velocitats mitjanes.
- Percentatge de vehicles pesants i altres tipus de vehicles.
- Accidentalitat.
- Dades de velocitat mitjana per trams adquirides pel SCT a proveïdors externs.
- Informació dels PMV.
- Sistema de gestió de la velocitat variable.
- Restriccions, habilitacions i/o límits de velocitats temporals.
- Estat dels carrils BUS-VAO.
- Dades d'incidències (afectacions i accidents) de trànsit.
- Dades de la gestió de flotes dels vehicles públics de la Generalitat de Catalunya.
- Dades de vehicles connectats amb la infraestructura.
- Matrius origen/destinació.
- Models de simulació viària de Catalunya.

c) Altres dades

- Dades meteorològiques.
- Dades d'emissions (extretes de sensors de captació d'emissions instal·lats pròxims a l'àmbit del bessó digital).
- Dades de soroll.
- Dades de moviment del terreny de l'Institut Cartogràfic de la Generalitat de Catalunya (ICGC): Ortoimatges Sentinel-2 de Catalunya.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 14 de 138

3.2.2. Fonts de dades externes

Les fonts de dades externes són de proveïdors externs a les unitats promotores del rept i a d'altres unitats de la Generalitat de Catalunya. Entre d'altres, inclouen:

- Dades d'operadors de mobilitat públics com ATM, AMB i Rodalies
- Dades d'operadors de mobilitat privats
- Dades d'incidències i d'estat de la xarxa viària d'operadors tipus waze i similars
- Dades de vehicles connectats a partir de la xarxa de telefonia mòbil

Aquestes són les dades inicials que s'analitzaran per integrar al bessó digital, però el sistema ha de permetre la incorporació de noves dades d'interès que apareguin en un futur.

Per altra banda, les dades –que alimentaran el bessó digital en alguns casos– seran dades històriques, tot i que algunes seran dades que s'obtidran en temps real o en una combinació de les dues.

3.2.3. Integració de noves fonts de dades

Per tal de garantir l'actualització de les fonts de dades del bessó digital es faran estudis periòdics de les fonts de dades disponibles susceptibles de ser utilitzades pel bessó digital i es prendran decisions d'integració en els casos que es considerin adequats. Durant l'execució del contracte objecte de la present licitació es realitzaran tres processos de *benchmarking* i anàlisi de les dades d'operadors de mobilitat públics i privats per valorar la seva integració i tractament en el bessó digital: a l'inici, a la meitat i al final de l'execució del contracte.

4. Funcionalitats

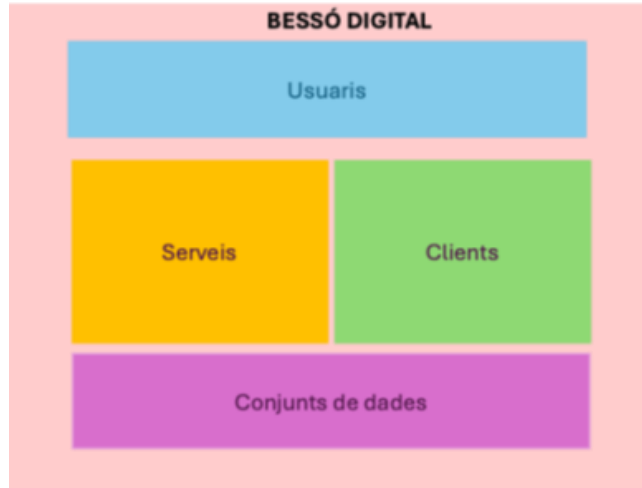
4.1. Blocs funcionals mínims requerits en el bessó digital

El bessó digital disposarà, com a mínim de 4 blocs funcionals, que interactuaran entre ells per donar resposta a les necessitats dels diferents casos d'ús que es detallen a l'[Annex 3](#).

A continuació es detallen les característiques funcionals d'aquests blocs.



Imatge 2: Blocs funcionals del bessó digital



Font: elaboració pròpia

4.1.1. Bloc d'usuaris

Els operadors que, depenent de la jerarquia de privilegis que s'estableixi al corresponent mòdul de gestió d'usuaris², interaccionaran amb les funcionalitats del bessó digital a través de les interfícies que es desenvoluparan per tal efecte, han de poder, entre d'altres:

- entrenar models,
- afegir o suprimir conjunts de dades,
- avaluar el funcionament dels serveis,
- afegir/desenvolupar o suprimir serveis,
- modificar la política d'ingesta de dades i,
- en general, mantenir l'estructura del bessó digital i explotar-ne les capacitats *ad hoc* més enllà del que s'ha definit en projecte aquest plec i els seus casos d'ús.

Un cas particular d'usuari serà l'administrador (superusuari) que podrà gestionar la resta d'usuaris (altes, baixes i permisos) d'acord amb les polítiques que s'estableixin.

² S'entén per **usuari** aquella persona o màquina que, en funció dels seus privilegis, controla i manté l'estructura i els processos del bessó digital.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al [web csv.gencat.cat](http://web.csv.gencat.cat) fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 16 de 138

Els diferents tipus d'usuaris es descriuen a [l'Annex 5](#).

4.1.2. Bloc de dades

El bessó digital agregarà diferents conjunts de dades de diferents procedències, granularitats, freqüències de refresc i formats. Aquestes dades resideixen actualment als entorns d'explotació (*back office*) de cadascun dels proveïdors. A través de les funcionalitats d'ingesta de dades es crearà la fusió/agregació adequada d'aquestes dades necessària pel funcionament del bessó digital (*data-lake*).

Aquest bessó digital es desenvoluparà a l'entorn de la Plataforma Transversal de Dades de la Generalitat. En aquest enllaç es pot accedir a tota la documentació tècnica d'aquesta plataforma: <https://canigo.cti.gencat.cat/plataformes/ptd/>

El fet que el bessó digital i totes les dades necessàries per fer-ho resideixin en aquesta plataforma, garantirà la portabilitat futura de tot el sistema a l'entorn de manteniment de la Generalitat de les diferents versions aprovades un cop validades fins a la finalització del projecte.

Per tal d'optimitzar els costos de lloguer d'emmagatzematge de dades en el núvol, s'espera que l'empresa adjudicatària analitzi i distribueixi quines són estrictament necessàries pel funcionament del bessó digital i, per tant, hauran de ser replicades al núvol, i quines poden residir en els seus llocs d'origen garantint l'accés del bessó digital per lectura o escriptura segons s'escaigui.

Un exemple d'aquest darrer cas serien les bases cartogràfiques o les bases de dades d'imatges o vídeos.

4.1.3. Bloc de serveis

Els serveis són totes aquelles funcionalitats finalistes que es descriuen al llarg d'aquest plec que haurà d'oferir el bessó digital als seus clients i que començarà per la implementació dels casos d'ús. Aquest conjunt inicial podrà ser ampliat pels usuaris en funció de la demanda o de l'aparició de noves necessitats.

Exemples de serveis són la provisió de la informació de l'estat del bessó digital en temps real i històric a nivell general o en un àmbit específic, la predicció de l'estat futur per evolució natural o a partir d'unes condicions imposades, la proposta d'accions d'optimització, entre d'altres.

4.1.4. Bloc de clients

Els clients³ del bessó digital està format pel conjunt de persones i màquines que fan ús dels serveis que ofereix el bessó digital sense cap control de l'estructura ni dels processos que conformen el bessó digital.

³ S'entén per **client** aquella persona o màquina que realitza consultes mitjançant els serveis que proporciona el bessó digital.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 17 de 138

Per cadascun dels perfils de client s'haurà de dissenyar la interfície adequada. Els perfils mínims de clients que es necessiten es detallen a continuació.

Taula 3: Perfils mínims de clients del bessó digital

Perfil de client	Descripció	Qui?
1.Perfils humans de consulta genèrica	A través d'una interfície tipus Xatbot podran efectuar consultes al bessó digital sobre el seu estat actual o sobre prediccions. Es proposa la creació dels agents/bots corresponents per interacció a través de xarxes socials principals de missatgeria (X o d'altres).	Públic en general.
2.Perfils humans de consulta de gestió	Tindran accés a informació ad hoc dissenyada específicament pel seu rol en la gestió a través d'informes, <i>dashboards</i> o agents dedicats.	Aquest perfil està dirigit a tots aquells que participen en la presa de decisions de gestió d'infraestructures i de trànsit al llarg de tota la cadena de decisió.
3.Perfils humans d'explotació	Aquells que fent ús dels serveis del bessó digital provoquen, amb les seves decisions, modificacions en les bases de dades que l'alimenten donat que el seu rol en la cadena de decisió és precisament el manteniment/actualització d'aquestes bases de dades.	Típicament, operadors del centres de control, encarregats del manteniment de l'inventari d'elements en carretera.
4.Perfils de consulta no humans	Format per totes aquelles bases de dades que els serveis del bessó digital hagin d'alimentar amb un set de dades fixe com per exemple centres de control, sistema DATEX, servidors d'informació de trànsit propis o externs.	Sistemes d'informació
5.Perfil d'actuador	Es preveu que en un futur el bessó digital pugui actuar sobre elements instal·lats a carretera (panells de missatge variables, barreres automatitzades, semàfors, i d'altres) que actualment són operats pels centres de control. Cal doncs preveure aquesta possibilitat, en una primera fase, com a proposta als centres de control i més endavant com a actuació directa sobre els elements de forma assistida.	Centres de control

Font: elaboració pròpia

4.2. Mòduls funcionals mínims requerits en el bessó digital

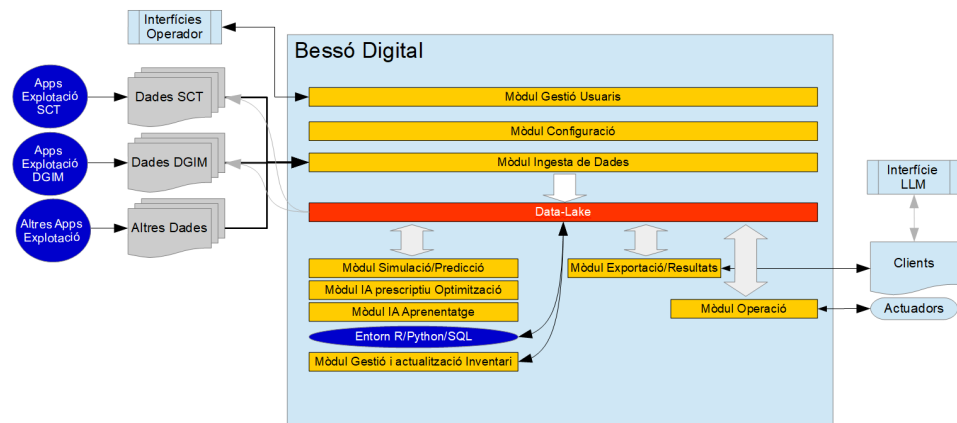
Pel desenvolupament de les funcionalitats del bessó digital es necessitaran com a mínim els mòduls següents:



- **Mòdul de configuració.**
- **Mòdul de gestió d'usuaris.**
- **Mòdul d'ingesta de dades.**
- **Mòdul de gestió i actualització de l'inventari** i estat de la carretera.
- **Mòdul de simulació/predicció** de situacions. Autocalibratge.
- **Mòdul d'IA d'aprenentatge** de situacions històriques.
- **Mòdul d'IA prescriptiu d'optimització.**
- **Mòdul d'operació.**
- **Mòdul d'exportació** i presentació de resultats.

L'esquema següent mostra el mapa conceptual d'aquests mòduls:

Imatge 3: Mapa conceptual dels mòduls funcionals mínims del bessó digital



Font: elaboració pròpia

D'altra banda, el model haurà de ser capaç d'admetre modificacions de qualsevol de les condicions d'entrada per tal de modelitzar diferents escenaris i situacions.

En concret, en aquest plec es plantegen una sèrie de casos d'ús, que es detallen a l'[Annex 3](#) i que utilitzen les funcionalitats anteriors sense perjudici que, durant l'execució del contracte, aquestes funcionalitats es puguin modificar i evolucionar a proposta de les unitats promotores del repte o de l'empresa adjudicatària, segons les necessitats de la Generalitat i, previ acord en el marc del comitè de seguiment previst en el contracte.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 19 de 138

El Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació (CTTI) de la Generalitat de Catalunya, en l'exercici de les seves competències, proporcionarà un espai de plataforma per al desenvolupament de la solució (PTD) que incorpora la instal·lació prèvia dels serveis de gestió i analítica de dades que podrà ser gestionat de forma autònoma d'acord amb els cànons tecnològics establerts pel CTTI.

En la seva proposta tècnica el licitador detallarà com dona resposta a aquestes funcionalitats acatant els aspectes i requisits tecnològics de les solucions per complir amb els cànons tecnològics establerts pel CTTI.

A continuació es descriuen i detallen els requisits mínims dels diferents mòduls funcionals:

4.2.1. Mòdul de configuració

El mòdul de configuració ha de permetre establir i modificar tots els paràmetres de funcionament del sistema, en particular, les dades i condicions d'entrada al mateix. Així, aquest mòdul, serà l'encarregat de gestionar, entre d'altres, l'escalabilitat del sistema (quant a volums i tipus de dades, abast espacial...), gestionar el cronograma de tasques automatitzades i freqüències d'actualització, gestionar els grups i permisos d'usuaris, la disponibilitat de recursos, etc.

Aquest mòdul haurà de proveir d'un informe actualitzat de l'estat del sistema en forma de bitàcola sobre tots aquells esdeveniments que puguin suposar una amenaça pel correcte funcionament del sistema.

La interfície d'usuari haurà de ser *user-friendly* i l'accés a aquest mòdul serà restringit a un grup específic d'usuaris encara que no necessàriament tots ells a totes les funcions, si així es considera. Caldrà definir una política d'administració i d'usuaris.

4.2.2. Mòdul de gestió d'usuaris

Aquest mòdul ha de permetre la gestió dels diferents usuaris, incloent l'alta, baixa o modificació dels usuaris i dels seus privilegis d'acord amb la política d'administració que s'estableixi. Es podrà definir a quines funcions del bessó digital i a quins mòduls podrà accedir cada usuari i es podran predefinir vistes del bessó digital adaptades a cadascun d'ells.

Superusuari: aquest perfil és l'únic que té accés a aquest mòdul. Ha de disposar d'eines pel seguiment evolutiu de l'ús de la resta d'usuaris amb possibilitat de restringir o limitar l'accés d'aquests a recursos que generen despesa variable com poden ser l'emmagatzematge al núvol, la disponibilitat de recursos de computació (CPU i GPU) o l'ús d'eventuals serveis associats al propi núvol.

També administrarà els permisos de lectura/escriptura sobre cadascuna de les bases de dades implicades tant internes com externes del bessó.

Donat que és un projecte compartit entre la DGIM i l'SCT caldrà determinar de comú acord la governança d'aquests perfils, a l'inici de l'execució del contracte.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 20 de 138

Pel que fa a la resta d'usuaris, per la pròpia naturalesa del bessó digital, es partirà d'un perfil comú amb accés a tots els serveis i paulatinament s'aniran definint les restriccions en funció de les necessitats.

4.2.3. Mòdul d'ingesta de dades

La funció d'aquest mòdul és la d'incorporar les dades de diferents fonts i ubicacions d'acord amb les especificacions i mètodes que determini el CTTI i segons el cronograma establert pel mòdul de configuració. Les dades hauran de passar, com a mínim, pels següents processos:

- Normalització
- Detecció d'errors
- Restitució d'errors
- Fusió

Després cadascun d'aquests processos es generarà el *log* corresponent.

La detecció, restitució d'errors i generació d'indicadors i dades calculades combinaran metodologies estadístiques clàssiques i d'intel·ligència artificial (IA). Aquests processos podran requerir d'assistència humana la qual s'incorporarà a l'experiència del sistema d'IA associat. Per les tasques d'assistència caldrà el desenvolupament d'una interfície adequada per la presa de decisions humana.

El model d'IA haurà de ser entrenat amb els errors típics abans de posar-se en funcionament.

En general, totes les dades tractades hauran de tenir en comú un *time-stamp*, ubicació espacial, un període d'agregació, font de procedència, i si la dada ha estat restituïda o no, a més dels camps d'indicadors descriptius específics del tipus de dada en concret.

Totes les dades han de ser representables sobre el graf desenvolupat en el marc d'aquest contracte.

Aquestes dades es dipositaran en un *data-lake* al núvol accessible per la seva explotació manual per part del grup d'usuaris corresponents. S'habilitaran els entorns d'explotació estadística i generació i exportació d'informes RStudio i Python (a més d'aquells que justificadament vulgui afegir l'empresa adjudicatària prèvia acceptació dels responsables de contracte) amb permisos de lectura i escriptura.

Caldrà estimar la fiabilitat de les fonts de dades d'alimentació del propi bessó.

D'altra banda, per tal d'optimitzar costos de despesa de núvol, s'haurà de realitzar l'anàlisi corresponent per determinar:

- quines dades hauran de residir permanentment al *data-lake*



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al [web csv.gencat.cat](http://web.csv.gencat.cat) fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 21 de 138

- quines ho faran temporalment mentre durin els eventuais processos de tractament (entrenaments, normalització, correcció, restitució)
- quines dades tractades seran retornades a les bases de dades d'explotació com a dades consolidades d'acord amb els paràmetres de seguretat que estableixi el CTTI al respecte.

4.2.4. Mòdul de gestió i actualització de l'inventari i estat de la carretera

El sistema haurà de ser disposar, en tot moment, de l'estat de l'inventari i activar les alarmes corresponents de forma jerarquitzada en funció de la criticitat de l'element funcional afectat per l'avaria respecte la continuïtat del funcionament del propi bessó. Per tant, aquest mòdul haurà de:

- Establir la criticitat de cada element funcional per la integritat del bessó digital.
- Detectar i alertar de fallades d'elements funcionals en funció de la seva criticitat, gestionant la missatgeria als diferents actors responsables.
- Enregistrar el temps de resposta i tornada a la normalitat.
- En funció dels problemes plantejats als mòduls anteriors haurà de detectar necessitats:
 - o nou element funcional
 - o element funcional redundant
 - o element funcional poc fiable
- Realitzar l'actualització de l'inventari del bessó digital, actualització de la representació gràfica i de cada element funcional i els seus atributs. Aquesta actualització s'haurà d'automatitzar a partir del graf, el núvol de punts i les imatges. Aquesta actualització haurà de tenir associat un protocol de validació, que haurà de definir el licitador amb la validació de la DGIM i el SCT.
- Realitzar una modificació puntual. Per exemple en aquells casos que el bessó digital detecti que hi ha alguna discrepància entre la realitat i el bessó. Aquesta modificació pot ser provisional en casos com per exemple en trams en obres on la circulació pot canviar per desviaments d'obra o la pròpia infraestructura o els seus elements funcionals.

Aquest mòdul també haurà de permetre el filtratge d'elements en funció del propietari, per l'empresa encarregada del manteniment (si s'escau) així com l'actualització de les bases de dades d'origen (*backoffice*) si així es decideix.

Quant a l'estat de la xarxa, també haurà de permetre la gestió de l'estat de la xarxa viària, relacionant els diferents indicadors d'estat que derivin dels actuals sistemes de gestió de la DGIM, dels diferents indicadors d'estat que es defineixin en el marc d'aquest contracte i les incidències de conservació.



4.2.5. Mòduls de simulació/predicció de situacions. Autocalibratge.

Aquest mòdul ha de permetre fer prediccions i simulacions ja sigui al moment (*on time*) o bé a futur que permeti a la DGIM i l'SCT analitzar, planificar i avaluar. Aquest mòdul així com els dos següents (els d'IA d'aprenentatge i el d'IA prescriptiu d'optimització) s'ha de nodrir de totes les dades disponibles en cada moment (estat del trànsit, estat de la infraestructura, estat de l'inventari d'elements funcionals, estat de la regulació i de l'ordenació, sistemes de gestió de la DGIM, meteorologia, nivell d'emissions i d'altres que es puguin incorporar).

S'espera que el sistema proveeixi d'un entorn de prova on poder experimentar amb diferents situacions de l'estat del trànsit i de la infraestructura permetent així l'elaboració de plans i protocols per situacions:

- D'operacions de conservació
- D'emergència, tant si han passat com si es preveu que puguin passar.
- De mal funcionament recurrent (quant a eficàcia i/o eficiència del sistema de trànsit), per les quals es vol experimentar amb solucions innovadores (com *ramp-metering*, restricció/inversió de carrils, *by-pass*, modificació dels límits de velocitat o d'altres).
- Imposades pels usuaris del bessó digital (tant de l'SCT com de la DGIM).

Tot això haurà de repercutir en l'elaboració d'una bateria de protocols –que es comentaran en el mòdul d'IA següent – i plans de gestió de trànsit i de la infraestructura per ser executats pel Centre de Control de Trànsit de Catalunya (CIVICAT), els equips en carretera de l'SCT, el Centre de Control Viari (CCV), els equips de la DGIM o altres titulars de carreteres i les policies de trànsit.

D'altra banda, el bessó digital disposarà, d'una manera senzilla, d'incorporació dels protocols existents per ser simulats per aquest mòdul, permetent així l'optimització o la seva adaptació. Aquesta descripció haurà de ser ordenada en el temps quant a les accions aplicades incloent la possibilitat d'implementar diferents accions en paral·lel, així com, l'establiment de dependències d'unes respecte d'altres.

Complementàriament es podrà millorar el sistema d'informació de trànsit i d'estat de la infraestructura disponible amb nous indicadors automatitzats que permetin i optimitzin la presa de decisions en cas de contingència.

Aquest mòdul permetrà a l'usuari triar el model de simulació més adient per cada cas: micro, meso o macro. El model ha de ser capaç d'autocalibrar-se i anar actualitzant el calibratge amb la incorporació de les successives dades diàries.

Es disposarà d'un model LLM per la definició dels escenaris a simular. Els resultats hauran de ser presentats en formats no propietaris (dades, gràfics o vídeos).

Pel que fa la infraestructura, aquest mòdul permetrà fer prediccions del seu estat a partir de les dades dels sistemes de gestió de la DGIM. Els resultats serviran per la presa de decisions per la gestió de l'explotació de la xarxa viària. Un exemple concret en aquest àmbit seria la predicció de les incidències de conservació en un àmbit espacial i temporal específic



del bessó digital i la predicció de la millora dels fermes d'un àmbit espacial i temporal específic del bessó digital a partir de diferents estratègies d'intervenció, diferents models d'evolució, del seu impacte econòmic i de l'anàlisi del cicle de vida de l'actiu.

4.2.6. Mòdul d'IA d'aprenentatge de situacions històriques

S'entrenarà un model amb totes les dades històriques disponibles de forma que es pugui establir una correlació entre les variables de trànsit, gestió de la infraestructura i les externalitats. Aquest model incorporarà sistemàticament i, com a mínim, amb una periodicitat diària la nova experiència real o simulada.

La interacció amb aquest model es farà a través d'un agent LLM.

Aquest mòdul serà la base del calibratge del mòdul de simulació/predicció de situacions i del mòdul d'IA prescriptiu d'optimització.

4.2.7. Mòdul d'IA prescriptiu d'optimització

Aquest mòdul serà capaç d'optimitzar l'indicador o conjunt d'indicadors demanats en cada cas mitjançant la intervenció sobre els elements de carretera disponibles o que s'hagin posat a disposició pel cas concret. Per exemple: si es vol reduir l'accidentalitat en un tram concret de la via, el sistema haurà de proposar una o diverses recomanacions, com podrien ser: reduir la velocitat màxima o afegir un radar, o si es vol optimitzar els recorreguts dels equips de viabilitat un dia concret, el sistema haurà de proposar un itinerari òptim d'una o diverses programacions de resolució d'incidències programades tenint en compte una simulació d'incidències no programades segons les previsions del trànsit i previsions meteorològiques del dia i àmbit concret. En el present projecte, les prescripcions no s'aplicaran directament sinó que es farà de forma assistida, en aquells casos que es desitgi. En qualsevol cas, el mòdul ha d'avaluar l'adequació de l'actuació realitzada envers la bondat de l'eventual prescripció (o prescripcions) generada pel propi mòdul i contra l'escenari inicial (no fer res).

En particular aquest mòdul haurà de proveir de protocols d'actuació per la resolució de problemes de trànsit o de gestió de la infraestructura plantejats pels usuaris, tant problemes hipotètics com basats en la història i proposar millores pels protocols existents que optimitzin el trànsit i la gestió de la infraestructura.

4.2.8. Mòdul d'operació

El mòdul ha de permetre l'explotació i l'operació de la xarxa viària, per aquells sistemes actuals i futurs que estiguin instal·lats.

La solució ha d'incloure la definició d'una interfase que relacioni el conjunt de sistemes amb la xarxa viària per permetre l'operació de la sensòrica de manera assistida i remota.

La configuració d'aquest mòdul serà de gran rellevància per aquells casos d'ús que gestionin el trànsit com, per exemple, l'optimització dels sistemes ITS, la reserva de carrils o la restricció de la circulació de vehicles.

Inicialment, les proves necessàries es duran a terme en un entorn de laboratori per tal de determinar si es poden incorporar dins del mòdul de simulació/predicció de situacions.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 24 de 138

4.2.9. Mòdul d'exportació i presentació de resultats

El mòdul ha de permetre que els diferents tipus de clients realitzin l'exportació de dades, així com visualitzar la presentació dels resultats.

Per això, caldrà crear *bots* que informin i comuniquin tant l'estat del trànsit de la infraestructura en temps real com les alertes i recomanacions que siguin d'utilitat per a diferents agents; com centres de control, ciutadania, etc.

Igualment, disposarà de canals de comunicació i publicació mitjançant Web APIs obertes per l'exportació i integració de dades a sistemes del SCT, DGIM i externs.

La informació de sortida es presentarà en tots aquells formats que siguin necessaris (en particular en les sortides detallades en la fase 4 del Pla de treball) i en funció del client que realitzi les consultes, amb un abast que inclou tant personal de l'SCT i la DGIM, com CIVICAT i CCV, altres administracions i ciutadania.

S'haurà de garantir que el bessó digital disposi de la interfície adequada i documentada per tal de que en el futur es puguin desenvolupar altres mòduls funcionals a demanda.

Cadascun dels mòduls descrits estarà compost per una interfície d'entrada, un grup de processos automàtics i/o assistits i una interfície de sortida. L'empresa adjudicatària podrà suggerir altres mòduls que consideri o la reorganització dels actuals sempre que justifiqui adequadament la necessitat per complir les funcionalitats demanades.

5. Pla de treball

5.1. Visió general del pla de treball

La imatge 4 mostra una visió general del pla de treball previst que consta de cinc fases previstes inicialment per a l'execució del contracte.

Aquest calendari és aproximat i parteix d'un període d'execució de 36 mesos que serà ajustat a l'inici del contracte segons el pla de treball aprovat.

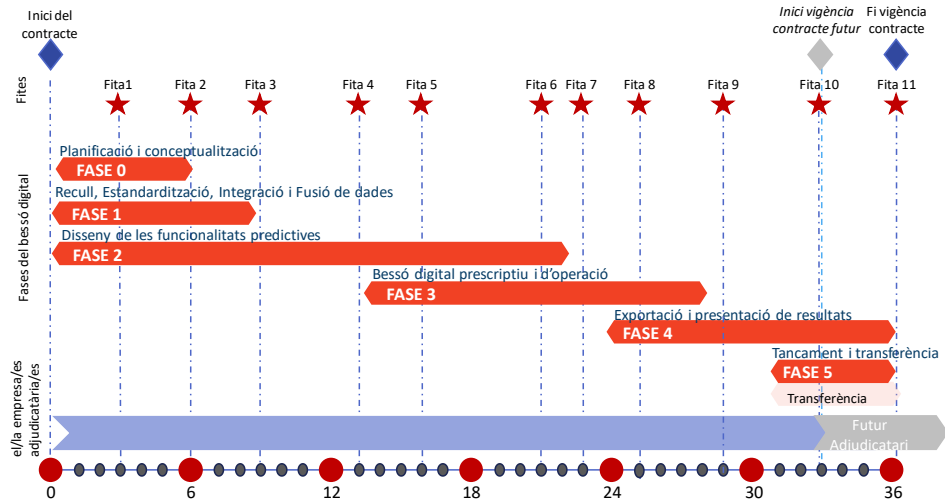
A continuació es fa una descripció de les fases i tasques previstes per implementar el bessó digital:

- Fase 0: Planificació i conceptualització
- Fase 1: Recull, estandardització, integració i fusió de dades
- Fase 2: Disseny de les funcionalitats predictives del bessó digital
- Fase 3: Bessó digital prescriptiu i d'operació
- Fase 4: Exportació i presentació de resultats
- Fase 5: Tancament i transferència



Les tasques, subtasques i lliurables, queden definits a [l'Annex 4, taula tasques i lliurables del bessó digital](#).

Imatge 4: Visió general del pla de treball previst



Font: elaboració pròpia

5.2. Descripció de les fases

5.2.1. Fase 0: Planificació i conceptualització

Objectiu: Planificació detallada i conceptualització del bessó digital.

En aquesta fase es durà a terme la revisió i concreció del pla de treball, el disseny teòric i la planificació dels desenvolupaments, pla de proves i d'implementació de la solució, així com la concreció de la metodologia, pla de qualitat, model d'avaluació dels resultats del projecte i recollida de les dades basals per als indicadors clau.

Amb caràcter general, el desenvolupament i implementació del bessó digital es farà mitjançant la metodologia AGILE que facilitarà la participació de la DGIM i el SCT, unitats promotores del repte, en la definició de la solució, una implementació progressiva de les funcionalitats al llarg de les diferents fases i la posada en producció progressiva de diferents funcionalitats en cada una de les fases previstes en aquest contracte.

Per a la fase de Planificació i conceptualització s'han identificat set tasques, que es detallen a continuació.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 26 de 138

Tasca 0.1. Planificació del projecte

A l'inici de l'execució del contracte, l'empresa adjudicatària i les unitats promotores del repte, acordaran amb aquestes el pla de treball per al desenvolupament de les tasques previstes per donar compliment a l'objecte de la contractació.

El pla de treball es podrà revisar i actualitzar durant l'execució per acord del comitè de seguiment com preveu el plec de clàusules administratives particulars (PCAP).

Tasca 0.2. Anàlisi funcional de la solució

A l'inici del contracte es durà terme l'anàlisi funcional exhaustiva de la solució, i s'identificaran les necessitats de recopilació d'informació, es documentaran els processos actuals i futurs, i es farà una descripció detallada de les funcionalitats que ha de contemplar el bessó digital. S'elaboraran, quan escaigui, diagrames de flux, esquemes d'interacció, maquetes o prototips que facilitin la validació dels requisits per part dels responsables del contracte de les unitats promotores.

L'anàlisi funcional ha de servir com a base per assegurar la correcta adequació de la solució a les necessitats reals dels usuaris i de l'organització. Així mateix, garantirà la traçabilitat dels requisits al llarg de totes les fases del projecte. Aquesta tasca haurà de contemplar possibles millores de processos, detectar inconsistències o buits funcionals, i vetllar per l'alineació del bessó digital amb els objectius estratègics, normatius i tècnics de les unitats promotores del repte.

Al final de la tasca es lliurarà un document d'anàlisi funcional que inclourà, com a mínim:

- Abast funcional detallat del bessó digital
- Necessitats operatives per a l'execució: entrevistes, informació i dades necessàries, etc.
- Compliment dels requeriments funcionals, operatius i tècnics
- Riscos i fons d'incertesa detectats i dependències de tercers
- Principals resultats esperats/obtinguts, incloent facilitadors i barreres per a la consecució d'aquests resultats

Tasca 0.3. Disseny teòric i pla de proves per a cada fase d'implementació

L'empresa adjudicatària durà a terme el disseny teòric del bessó digital i un pla de proves detallat per a cada fase de la implementació, documentant de manera estructurada l'arquitectura funcional, l'esquema d'integracions, els fluxos de dades i les interaccions entre mòduls i usuaris, entre d'altres. Aquest disseny haurà de ser coherent amb els requisits identificats durant l'anàlisi funcional, i haurà de reflectir els criteris de seguretat, escalabilitat, interoperabilitat i accessibilitat exigits. El document de disseny es presentarà als òrgans de governança del contracte per a la seva validació prèvia abans de procedir a la implementació efectiva de cada mòdul o funcionalitat.

Per a cada fase d'implementació, l'empresa adjudicatària elaborarà i executarà un pla de proves específic, que inclourà proves funcionals, de rendiment, d'usuari final i de validació d'integracions amb altres sistemes, si escau. Aquest pla haurà de contemplar criteris



d'acceptació clars, escenaris de prova detallats i mecanismes de traçabilitat dels resultats. A més, es lliurarà un informe final de proves per fase, amb la relació d'incidències detectades, solucions aplicades i evidències documentals, com a condició prèvia per considerar la fase com a finalitzada i validada.

Tasca 0.4. Pla de desplegament i implementació de la solució

A l'inici de l'execució del contracte es revisarà la planificació prevista i inclosa en la proposta de l'empresa adjudicatària i es validarà un pla de desplegament detallat, que establirà la seqüència i calendari d'implementació del bessó digital, incloent-hi pilots si s'escauen, migració de dades, configuració d'entorns (proves i producció), així com la posada en marxa progressiva dels mòduls o funcionalitats. El pla haurà de contemplar tant les accions tècniques com les mesures de suport a usuaris, garantint la mínima afectació als serveis existents i l'adaptació progressiva usuaris del bessó digital a la nova eina.

L'empresa adjudicatària haurà de coordinar-se amb les unitats promotores del repte per assegurar l'alineament amb els canons tecnològics del CTTI i la compatibilitat amb les infraestructures, garantir el correcte desplegament i habilitar mecanismes de supervisió del rendiment i disponibilitat de la solució des del primer moment de posada en producció.



Durant aquesta tasca es lliurarà un document de Pla de desplegament i implementació de la solució que inclourà:

- Model lògic teòric.
- Relació d'indicadors clau (KPIs) i mètodes de càlcul, amb els seus valors abans de l'inici.
- Procediments teòrics per a la validació.
- Documentació funcional i tècnica.
- Evidència de compliment dels requisits dels canons tecnològics del CTTI .
- Pla de proves i validació dels resultats.
- Detall dels procediments de validació i aprovació de resultats.
- Pla de desplegament i implementació detallat per a les diferents fases de desplegament.

Tasca 0.5. Metodologia i pla de qualitat

A l'inici de l'execució del projecte es revisaran la metodologia i el pla de treball i s'ajustaran per al pla de treball aprovat. La metodologia ha de detallar els processos i procediments de treball incloent la comunicació, validació dels resultats i recollida del feedback dels responsables i dels usuaris del bessó digital. La metodologia haurà de preveure fases de disseny, desenvolupament, validació i desplegament del bessó digital. Ha de contemplar l'adaptabilitat a les dades disponibles, l'ús de models predictius i l'incremental refinament dels algorismes i visualitzacions.

L'empresa adjudicatària haurà d'elaborar i aplicar un pla de qualitat que cobreixi totes les fases del projecte i defineixi indicadors de qualitat tècnica, funcional i d'usabilitat de la solució. Aquest pla inclourà protocols de validació de dades, proves sobre la fiabilitat dels

	Doc. original signat per: Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025, Ferran Camps Roque 16/10/2025, Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025, JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028	Data creació còpia: 23/11/2025 12:18:26
	Original electrònic / Còpia electrònica autèntica CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ  0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M	Pàgina 28 de 138	

models de simulació, controls de coherència entre escenaris reals i virtuals, i verificació de la interoperabilitat amb fonts externes (com sensors, càmeres, sistemes de gestió del trànsit o altres). A més, s'haurà d'incloure un pla de millora contínua, amb la identificació de desviacions i accions correctores per garantir que la solució s'adapta de forma progressiva a les necessitats del SCT i de la DGIM.

Al final d'aquesta tasca es lliurarà el marc metodològic i pla de qualitat que inclourà:

- Marc metodològic.
- Pla de qualitat per garantir l'assoliment dels objectius del projecte en termini i amb els recursos assignats.
- Detall de normatives a complir i com es garanteix el seu compliment: en particular els cànons tecnològics del CTTI.

Tasca 0.6. Model d'avaluació de resultats

A l'inici de l'execució del contracte es revisarà el model d'avaluació de resultats del contracte, amb l'objectiu de garantir l'acompliment dels objectius i la qualitat dels resultats. Aquest model haurà de contemplar indicadors quantitius (precisió de les prediccions, taxa d'incert en escenaris simulats, coherència entre dades en temps real i projeccions, etc.) i indicadors qualitius (adequació als requeriments funcionals, satisfacció dels usuaris clau, facilitat d'interpretació dels resultats). Els indicadors hauran d'estar alineats amb els objectius del projecte i documentats de manera verificable.



A més, s'hauran d'establir mecanismes de monitoratge continuat i revisió periòdica de la qualitat dels resultats, incloent-hi protocols de comparació amb dades reals recollides in situ (trànsit observat, densitat, velocitat mitjana, etc.) i validació dels models predictius en diferents escenaris. El model d'avaluació haurà de ser flexible i escalable, per adaptar-se a nous conjunts de dades, canvis en la infraestructura o ampliació de funcionalitats del bessó digital. Els responsables del contracte podran requerir informes específics de qualitat en punts crítics del projecte o davant de decisions estratègiques basades en les dades simulades.

Tasca 0.7. Recollida de dades basals per als indicadors clau

Un cop definits els indicadors clau, s'iniciarà el procés de recollida de les dades basals dels indicadors clau del bessó digital. Un cop aprovades les dades bases es determinaran els objectius a assolir per a cada un dels indicadors clau.

Al final d'aquesta tasca es lliurarà el manual de gestió i avaluació que especificarà, com a mínim:

- Model de seguiment
- Eines de seguiment i recollida d'indicadors

	Doc. original signat per: Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025, Ferran Camps Roque 16/10/2025, Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025, JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028	Data creació còpia: 23/11/2025 12:18:26
	Original electrònic / Còpia electrònica autèntica	CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ	
		0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M	

Llista de tasques de la Fase 0:

- Tasca 0.1. Planificació del projecte
- Tasca 0.2: Anàlisi funcional de la solució
- Tasca 0.3: Disseny teòric i pla de proves per a cada fase d'implementació
- Tasca 0.4: Pla de desplegament i implementació de la solució
- Tasca 0.5: Metodologia i Pla de qualitat
- Tasca 0.6: Model d'avaluació de resultats
- Tasca 0.7: Recollida de dades basals per als indicadors clau

5.2.2. Fase 1: Recull, estandardització, integració i fusió de dades

Objectiu: Desenvolupar les funcions necessàries per a la configuració inicial del bessó digital.

La primera fase del bessó digital inclou totes aquelles funcions necessàries per a la seva configuració inicial i s'organitza mitjançant cinc tasques:

Tasca 1.1. Procés d'extracció, neteja, transformació, normalització (estandardització), integració i fusió de la dada

A l'inici del projecte es realitzarà l'anàlisi i gestió de les dades provinents de les fonts internes i externes.

A l'[Annex 4](#) es detallen les subtasques inicials d'aquesta tasca que abasten el recull i anàlisi preliminar de l'extracció, la neteja, la normalització, la integració, la restitució i fusió de tota la informació que es concentrarà en el bessó digital. En aquesta tasca també s'establirà la planificació de la incorporació d'aquestes dades al bessó digital.

Aquestes dades provindran dels elements ITS (càmeres, panells de missatge variable, estacions de transmissió de comptatge de vehicles, sistemes de visió artificial, radars, sistemes de velocitat variable i altres) de l'SCT i dels titulars de les carreteres (DGIM, etc.), de la resta d'elements funcionals de la carretera dels titulars de carreteres, dels sistemes de gestió dels titulars de carreteres i d'altres dades de proveïdors externs.

A més, s'incorporaran les dades de l'estat del funcionament de tots els elements anteriors.

A l'inici de l'execució, durant la Fase 1, s'integraran les dades disponibles en el moment (les dades històriques) que constituïran el conjunt de dades inicials del bessó digital. Durant tota l'execució del contracte s'aniran incorporant noves dades entre les que es trobaran l'actualització de les dades diàries i en temps real, així com noves dades provinents de noves fonts d'informació interna o de l'actualització de fonts externes que s'hagin aprovat pels responsables del projecte del SCT i de la DGIM. Abans de la seva incorporació al bessó



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 30 de 138

digital, es farà una anàlisi que estimi la fiabilitat de cadascuna de les fonts de dades que alimentaran el propi bessó digital d'acord amb les unitats promotores del repte.

A l'[Annex 2](#) s'inclou una relació del conjunt de dades inicials a incorporar.

S'hauran de dimensionar els recursos necessaris pel funcionament del bessó digital i determinar de manera justificada les dades mínimes indispensables que hauran de residir obligatòriament al núvol.

Les bases de dades es mantindran actualitzades durant tota l'execució del contracte i s'establiran procediments, per a la incorporació de noves fonts de dades que puguin aportar valor al bessó digital un cop aprovades per les unitats promotores del repte. Per aquest motiu és un requisit del projecte la realització de, com a mínim tres processos de benchmarking i anàlisi d'aplicació de dades de fonts internes i externes per la seva actualització.

Durant el procés de *benchmarking*, es realitzarà una anàlisi de les possibilitats que ofereix el mercat respecte a dades que puguin ser, en alguns dels aspectes, objecte del bessó digital, detallant-ne: la utilitat, el preu d'adquisició i manteniment, la disponibilitat incloent la freqüència d'actualització, els formats i dimensió unitària així com el cost estimat d'incorporació al bessó digital.

Aquest *benchmarking* i anàlisi d'aplicació es farà a l'inici, a la meitat de l'execució del contracte per detectar i identificar noves necessitats d'incorporació de dades de proveïdors externs en el marc de la darrera part d'aquest contracte i al finalitzar l'execució del contracte per detectar i identificar noves necessitats d'incorporació de dades de proveïdors externs per futurs desenvolupaments del bessó digital.

Les dades seran sotmeses a processos que, entre d'altres, permetran identificar errors típics que hauran de ser solucionats. En aquest sentit, s'hauran de desenvolupar models i entrenar-los perquè detectin de manera automàtica els possibles errors i els restitueixin, mitjançant diferents metodologies estadístiques i intel·ligència artificial.

El bessó digital ha de permetre la gestió dels projectes de construcció previstos sobre trams de la xarxa viària, i ha de permetre específicament la lectura/integració dels arxius IFC i de la informació del BIM d'aquestes actuacions en fase de disseny, execució i explotació.

En paral·lel a aquesta fase s'haurà de definir i desenvolupar el primer cas d'ús inclòs a la fase 2 (v. [annex 3, apartat 1. Casos d'ús obligatoris](#)) consistent en el graf i la representació gràfica del bessó que permeti la visualització de dades de l'inventari digital i la seva actualització.

Tasca 1.2. Emmagatzematge de la informació

S'elaborarà, d'acord amb la Generalitat de Catalunya, una política d'emmagatzematge de les dades resultants del procés anterior en la que es definiran els períodes d'agregació i granularitat espacial, així com la destinació final de cadascun dels resultats i l'interval de temps d'emmagatzematge per cada cas.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 31 de 138

Aquesta política haurà d'estar alineada amb els cànons tecnològics del CTTI, i s'haurà de definir sota el criteri de minimització de costos d'emmagatzematge i comunicacions, sense perjudicar el funcionament del propi bessó digital, usuaris i interfície general d'entrada.

Tasca 1.3. Usuaris i interfície general d'entrada

Es definiran els usuaris del bessó digital, i s'associarà a cada tipus d'usuari una "pantalla inicial" de visualització del bessó digital i els mòduls als què tindrà accés, a més es configuraran els permisos de cadascun d'aquests usuaris. Tota aquesta definició quedarà recollida en un document que serà validat per les unitats promotores del repte, de manera prèvia al desenvolupament.

En aquesta fase s'implementaran els entorns de consulta i explotació de les dades ingerides del bessó digital, aquests entorns seran com a mínim Rstudio, amb suport de RMarkdown i Python amb l'editor Visual Studio Code amb les implementacions necessàries de gestió de llacs de dades (com per ex. Databricks) i SQL que s'escaiguin. L'empresa adjudicatària haurà proposar arquitectures adequades per donar servei als entorns finalistes de R i Python.

Es garantirà l'accés a internet d'aquests entorns, per part dels usuaris autoritzats de forma que puguin ser instal·lades/actualitzades les llibreries o packages dels mateixos.

També s'implementarà la representació gràfica de tots els elements ingerits (de totes i cadascuna de les dades que es descriuen a l'[Annex 2](#)).

Aquesta representació treballarà amb el graf que es descriu en el [cas d'ús 1 de l'Annex 3](#). Haurà de ser capaç de representar tant dades puntuals com lineals, dades geoposicionades 2D i 3D, representacions superficials i volumètriques, dades referenciades a partir d'eixos de carretera i punt quilomètric, dades estables en el temps i dades en temps real.

Tasca 1.4. Escalabilitat

El mòdul de configuració ha de permetre l'escalabilitat tant espacial en el sentit d'ampliar els quilòmetres de xarxa viària interurbana com en la tipologia per permetre la inclusió de la xarxa urbana; com podria ser la de la xarxa metropolitana de Barcelona. També ha de permetre l'escalabilitat a la incorporació de noves dades, ja sigui de noves fonts o nous sensors instal·lats a la xarxa viària. Aquesta escalabilitat ha de ser aplicable al possible desenvolupament de nous mòduls.

Tasca 1.5. Mòduls mínims a desenvolupar en la Fase 1

En aquesta fase, bàsicament es desenvoluparan: el mòdul d'ingesta de dades, el mòdul de gestió i actualització de l'inventari i estat de la carretera, i la part corresponent dels mòduls de configuració d'usuaris associats amb la interfície d'entrada dels usuaris.

En aquesta fase, pel que fa al mòdul de gestió i actualització de l'inventari i estat de la carretera, es desenvoluparà tot el que es descriu a l'[Apartat 4.2 Mòduls funcionals](#) que principalment és la integració de les dades històriques de l'inventari digital de la xarxa viària, la detecció i alerta de fallades d'elements funcionals, l'actualització de l'inventari del bessó



digital (de la representació gràfica i de cada element funcional i els seus atributs), la realització de modificacions puntuals (provisional o definitiva).

El bessó digital haurà de ser consultable remotament, amb tauleta o dispositiu mòbil, quan els usuaris vulguin fer consultes a camp, a peu de carretera. Per tant en aquesta fase caldrà que el mòdul de gestió i actualització de l'inventari i estat de la carretera contempli en la seva configuració aquests dispositius.

En cada desenvolupament d'un mòdul o d'una part d'un mòdul, caldrà fer una formació i una prova amb uns usuaris referents que puguin testejar i validar la solució.

La informació serà accessible per tots els usuaris per consulta, es definirà un perfil específic d'edició que podrà fer modificacions i interfícies de treball adaptades a aquestes tasques.

Llista de tasques i subtasques a realitzar en la Fase 1

Tasca 1.1. Procés d'extracció, neteja, transformació, normalització (estandardització), integració i fusió de la dada

- 1.1.1. Definició dels processos d'extracció, neteja, transformació, normalització (estandardització), integració i fusió de les dades
- 1.1.2. Elaboració d'un informe de totes les dades a incorporar en funció de la seva facilitat per ser integrades en el bessó digital, la seva fiabilitat i la calendarització de la seva integració en la Fase 1 o en Fases posteriors
- 1.1.3. Incorporació de dades històriques:
 - fonts pròpies de l'SCT,
 - fonts pròpies de la DGIM,
 - d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes (Transició Ecològica, ATM, AMB, Ministeri, altres).
- 1.1.4. Execució dels processos d'extracció, neteja, transformació, normalització (estandardització) i integració i fusió de les dades:
 - fonts pròpies de l'SCT,
 - fonts pròpies de la DGIM,
 - d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes (Transició Ecològica, ATM, AMB, Ministeri, altres).
- 1.1.5. Detecció i restitució d'errors:
 - entrenar models per detectar i restituir errors utilitzant dades amb errors típics, integrant metodologies estadístiques i intel·ligència artificial,

33/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M


Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 33 de 138



- crear una interfície d'assistència amb IA que permeti la presa de decisions humanes durant el procés de detecció i restitució d'errors.
- 1.1.6. Definició i implementació del procés d'incorporació automatitzada i recurrent de les dades dels diferents agents (protocol de freqüència, horari d'actualització, etc.). Informes i bases de dades.
- 1.1.7. Incorporació de noves dades:
 - actualització dades diàries/temps real fonts pròpies de l'SCT,
 - actualització dades diàries/temps real fonts pròpies de la DGIM,
 - actualització dades diàries/temps real d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes (Transició Ecològica, ATM, AMB, Ministeri, altres),
 - noves dades de fonts pròpies de l'SCT, de la DGIM i d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes.
 - *benchmarking* i aplicació de noves dades (inici del projecte, meitat i final)
- 1.1.8. Execució dels processos d'extracció, neteja, transformació, normalització (estandardització) i integració i fusió de les noves dades:
 - actualització dades diàries/temps real fonts pròpies de l'SCT
 - actualització dades diàries/temps real fonts pròpies de la DGIM
 - actualització dades diàries/temps real d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes (Transició Ecològica, ATM, AMB, Ministeri, altres)
 - noves dades de fonts pròpies de l'SCT, de la DGIM i d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes
- 1.1.9. Detecció i restitució d'errors:
 - entrenar models per detectar i restituir errors utilitzant dades amb errors típics, integrant metodologies estadístiques i intel·ligència artificial
- 1.1.10. Elaboració d'informe periòdic de l'estat de les bases de dades amb els logs corresponents
- 1.1.11. Elaboració d'informe amb el dimensionament dels recursos necessaris pel funcionament del bessó digital i la determinació justificada de les dades mínimes indispensables que hauran de residir obligatòriament al núvol i de les que haurà de disposar el bessó digital

Tasca 1.2. Emmagatzematge de la informació

	Doc. original signat per: Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025, Ferran Camps Roque 16/10/2025, Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025, JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028	Data creació còpia: 23/11/2025 12:18:26
	Original electrònic / Còpia electrònica autèntica CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ  0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M	Pàgina 34 de 138	

1.2.1. Data lake per l'emmagatzematge de dades agregades dels diferents entorns d'explotació

1.2.2. Elaboració d'un informe periòdic i automatitzat de l'estat del sistema amb les modificacions i esdeveniments (bitàcola del mòdul de configuració)

Tasca 1.3. Usuaris i interfície general d'entrada

1.3.1. Crear una política d'administració i gestió d'usuaris:

- definició dels usuaris
- configuració de permisos i rols/privilegis assignats a cada usuari (a quines funcions del bessó digital i a quins mòduls poden accedir)
- vistes del bessó digital adaptades a cada usuari
- alta, baixa i modificació
- interfície d'entrada dels usuaris

1.3.2. Entorns adients pel tractament de dades (R, Python i altres)

1.3.3. Desenvolupament del visualitzador de les dades de l'inventari digital, de les imatges 360 cada 10 metres i tots els elements funcionals de la carretera en base al GRAF i a la representació gràfica del bessó digital i desenvolupament de l'actualització d'aquests elements

1.3.4. Elaboració d'informes periòdics de l'estat dels usuaris

Tasca 1.4. Escalabilitat

1.4.1. Definició del protocol d'escalabilitat de la base gràfica als 6.000km de la xarxa de carreteres de la Generalitat de Catalunya i de la integració de les dades de l'inventari digital (imatges 360, núvol de punts i elements funcionals)

1.4.2. Definició del protocol d'escalabilitat de les dades de mobilitat als 12.000 km de la xarxa de carreteres de Catalunya

Tasca 1.5. Mòduls mínims a desenvolupar en la Fase 1

1.5.1. Formació dels mòduls o part de mòduls entregats

1.5.2. Execució de diverses proves de funcionament dels mòduls o part de mòduls entregats



5.2.3. Fase 2: Disseny de les funcionalitats predictives del bessó digital

Objectiu: Disseny de les funcionalitats predictives, representació inicial del bessó digital a nivell de l'estat de la infraestructura i de comportament del trànsit, i desenvolupament dels casos d'ús prioritzats.

En aquesta fase es durà a terme el disseny del bessó digital i s'obtindrà una primera representació de l'estat de la infraestructura i del comportament del trànsit en la xarxa interurbana metropolitana quant a volums, velocitats, accidents, retencions i emissions.

En aquesta fase es desenvoluparan diferents casos d'ús en base a la simulació i a la IA d'aprenentatge de situacions històriques. Les prediccions i simulacions han de poder ser al moment (*en temps real o quasi-real*) o bé a futur, de manera que permetin a la DGIM i l'SCT analitzar, planificar i avaluar.

Tasca 2.1. Aprovisionament d'un laboratori per a la simulació/predicció

Es desenvoluparà un espai de proves format per un simulador de trànsit i de gestió de la infraestructura (micro, meso i macro) autocalibrable que permeti realitzar simulacions de situacions que es vulguin estudiar amb l'objectiu de poder comparar diferents casos d'ús mitjançant una bateria d'indicadors.

Els resultats de les simulacions es mostraran gràficament mitjançant la visualització de les dades que es consideri idònia en cada cas.

Els casos d'ús a implementar durant l'execució del contracte, que es defineixen en els annexes d'aquest document, seran validats prèviament en un entorn de laboratori per garantir la seva adequació.

Tasca 2.2. Model AI aprenentatge

Es requereix disposar d'un model d'AI que realitzi una anàlisi acurada i correlacioni les dades històriques de trànsit i de gestió de la infraestructura amb les externalitats del sistema de transport i l'optimització de l'operació de la infraestructura.

Es crearà un agent tipus xatbot que permeti als usuaris interactuar amb el model: realitzar consultes i obtenir conclusions sobre les situacions històriques i futures.

Aquest model s'anirà alimentant periòdicament amb les noves dades, tant reals com simulades, per finalment poder extreure'n conclusions sobre les situacions futures.

Tasca 2.3. Casos d'ús obligatoris

El bessó digital ha de ser una eina d'ajuda a la presa de decisions en la gestió de les carreteres de manera que s'aconsegueixi una optimització de l'explotació i la conservació de les carreteres i una millora de la seguretat viària.

Els casos d'ús obligatoris a desenvolupar es centraran, entre altres, en la definició del graf i la representació gràfica de la xarxa de carreteres, la predicció del volum de vehicles, la velocitat mitjana i la tipologia, la predicció d'emissions, la predicció de l'estat i les necessitats



de millora de la infraestructura, la predicció de diverses casuístiques d'accidentalitat, les simulacions d'afectacions al trànsit, les prediccions de les retencions, la gestió del trànsit mitjançant balanceig, l'optimització dels sistemes ITS i la reserva de carrils preferents (la relació completa i descripció dels [casos d'ús obligatoris queda recollida a l'annex 3](#)).

En el cas de l'estat de la infraestructura, en aquesta fase es podran fer prediccions a partir de les dades dels sistemes de gestió de la DGIM que s'hauran integrat, i unificat prèviament, i dades de l'estat de la infraestructura.

Tots els casos d'ús generaran una base de dades de resultats completa i accessible, un *dashboard* i un informe executiu de resultats que hauran de ser consensuats entre l'empresa adjudicatària i les unitats promotores, validats per les unitats promotores.

Tant la base de dades com els *dashboards* hauran de tenir un format estandarditzat validat per les unitats promotores.

Tasca 2.4. Casos d'ús addicionals opcionals

Els casos d'ús addicionals opcionals, que la/les empreses licitadores podran optar a incloure en la seva proposta, seran valorats sota criteris d'adjudicació quantificables o objectius.

Els casos d'ús addicionals opcionals inclouen la predicció de l'estat i millora dels ferms i la gestió del trànsit (velocitat variable, restriccions, *ramp-metering*, transvasament modal, etc.). A l'Annex 3 hi ha la relació completa i descripció dels [casos d'ús addicionals opcionals](#).

Tots els casos d'ús generaran una base de dades de resultats completa i accessible, un *dashboard* i un informe executiu de resultats que hauran de ser consensuats entre l'empresa adjudicatària i les unitats promotores, validats per les unitats promotores.

Tant la base de dades com els *dashboards* hauran de tenir un format estandarditzat validat per les unitats promotores.

Tasca 2.5. Estudi de nous casos d'ús addicionals i desenvolupament

Com ja s'ha esmentat a part dels casos d'ús, plantejats inicialment, de prediccions i simulacions, també caldrà que l'empresa adjudicatària elabori un estudi de com a màxim 10 nous casos d'ús addicionals a aplicar en base a la seva expertesa, en base a l'experiència d'altres Administracions públiques d'arreu del món o en base a l'anàlisi de les dades disponibles o d'aquelles que s'obtidran en un futur per aquest bessó digital.

S'analitzarà la viabilitat dels nous casos d'ús addicionals proposats per l'empresa adjudicatària en la seva proposta, les unitats promotores del repte els validaran i en prioritzaran el seu desenvolupament.

Es definiran els algorismes per aquests nous casos d'ús addicionals i s'executarà el seu desenvolupament.

S'haurà de realitzar un estudi de la implantació de mesures i l'efecte sobre altres xarxes que puguin ser aplicables a l'àmbit d'estudi. Tots els casos d'ús generaran una base de dades de resultats completa i accessible, un *dashboard* i un informe executiu de resultats que hauran



de ser consensuats entre l'empresa adjudicatària i les unitats promotores, validats per les unitats promotores.

Tant la base de dades com els *dashboards* hauran de tenir un format estandarditzat validat per les unitats promotores.

Tasca 2.6. Generar protocols i plans de gestió de trànsit i de la infraestructura basats en els resultats obtinguts per a la seva implementació per CIVICAT, SCT, CCV, DGIM i altres actors.

A partir de l'anàlisi de situacions històriques o de simulacions de situacions hipotètiques el bessó digital haurà de ser capaç de proposar protocols d'actuació pel tractament de cada situació d'acord amb els objectius que les unitats promotores, SCT i DGIM, estableixin en cada cas i tenint en compte anteriors protocols aplicables, en cas d'existir. Les situacions esmentades poden anar des del tractament d'una incidència, fins l'aplicació d'una mesura que modifiqui l'estat de la infraestructura o del trànsit.

Els protocols hauran de detallar les accions a executar per part dels equips gestors sobre els elements viaris, sobre la pròpia infraestructura i sobre els actors implicats (comunicació entre centres de control, interna entre responsables del bessó digital i a tercers –per exemple llevaneus, empreses de manteniment, altres titulars de via, policia, SEM... o ciutadania en general-).

Tasca 2.7. Mòduls mínims a desenvolupar en la Fase 2

En aquesta fase es desenvoluparan bàsicament els mòduls de simulació/predicció de situacions autocalibratge i el mòdul d'IA d'aprenentatge de situacions històriques.

A més s'aniran incorporant al bessó digital aquelles dades previstes en la definició establerta en la fase anterior. I s'anirà completant el mòdul de configuració.



El bessó digital haurà de ser consultable amb tauleta o dispositiu mòbil quan els clients vulguin fer consultes a camp a peu de carretera. Per tant en aquesta fase caldrà fer la configuració corresponent pel mòdul simulació/predicció de situacions autocalibratge.

En cada desenvolupament d'un mòdul o d'una part d'un mòdul, caldrà fer una formació i una prova amb uns usuaris referents que puguin testejar i validar la solució.

Llista de tasques i subtasques a realitzar en la Fase 2

Tasca 2.1. Aprovisionament d'un laboratori per a la simulació/predicció

- 2.1.1. Simulador micro, meso i macro
- 2.1.2. Simulador autocalibrable
- 2.1.3. Definició d'indicadors i resultats que permetin comparar alternatives
- 2.1.4. Visualització de les dades

	Doc. original signat per: Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025, Ferran Camps Roque 16/10/2025, Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025, JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028 Original electrònic / Còpia electrònica autèntica	Data creació còpia: 23/11/2025 12:18:26
	CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ  0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M		Pàgina 38 de 138



Tasca 2.2. Model AI aprenentatge



- 2.2.1. Desenvolupament d'un model d'AI que analitzi i correlacioni dades històriques de trànsit i de gestió de la infraestructura amb les externalitats
- 2.2.2. Incorporació diària de noves dades reals o simulades
- 2.2.3. Crear un agent tipus xatbot que permeti als usuaris interactuar amb el model, realitzar consultes i obtenir conclusions sobre les situacions històriques i futures

Tasca 2.3. Casos d'ús obligatoris

- 2.3.1. Graf i representació gràfica del bessó digital
- 2.3.2. Predicció del volum de vehicles, la velocitat mitjana i la tipologia
- 2.3.3. Predicció de les emissions dels vehicles
- 2.3.4. Predicció de l'estat i les necessitats de millora de la infraestructura
- 2.3.5. Optimització de les rutes per l'execució dels treballs de conservació
- 2.3.6. Accidentalitat
- 2.3.7. Simulació d'afectacions al trànsit
- 2.3.8. Predicció de retencions
- 2.3.9. Balanceig de trànsit
- 2.3.10. Optimització dels sistemes ITS existents
- 2.3.11. Reserva de carrils preferents
- 2.3.12. Elaboració d'informe resum amb els resultats dels casos d'ús

Tasca 2.4. Casos d'ús addicionals opcionals

- 2.4.1. Predicció de l'estat i la millora dels fermes
- 2.4.2. Optimització dels algorismes de velocitat variable
- 2.4.3. Restriccions o limitacions a la circulació
- 2.4.4. Ramp-metering
- 2.4.5. Transvasament de mobilitat transport públic - vehicle privat
- 2.4.6. Predicció d'incidències viàries

	Doc. original signat per: Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025, Ferran Camps Roque 16/10/2025, Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025, JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028	Data creació còpia: 23/11/2025 12:18:26
	Original electrònic / Còpia electrònica autèntica	CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ	Pàgina 39 de 138
			
		0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M	

2.4.7. Elaboració d'informe resum amb els resultats dels casos d'ús

Tasca 2.5. Estudi de nous casos d'ús addicionals i desenvolupament

2.5.1. Benchmarking de nous casos d'ús aplicables a l'àmbit d'estudi objecte

2.5.2. Definició dels algorismes pels nous casos d'ús addicionals

2.5.3. Desenvolupament dels nous casos d'ús addicionals

2.5.4. Elaboració d'informe resum amb els resultats dels nous casos d'ús addicionals

Tasca 2.6. Generar protocols i plans de gestió de trànsit i de la infraestructura basats en els resultats obtinguts per a la seva implementació per CIVICAT, SCT, CCV, DGIM i altres actors

Tasca 2.7. Mòduls mínims a desenvolupar en la Fase 2

2.7.1. Formació dels mòduls o part de mòduls entregats

2.7.2. Execució de diverses proves de funcionament dels mòduls o part de mòduls entregats

5.2.4. Fase 3: Bessó digital prescriptiu i d'operació

Objectiu: Desenvolupar els mòduls d'IA prescriptiu d'optimització i el mòdul d'operació.

En aquesta fase es desenvoluparan principalment dos mòduls: el mòdul d'IA prescriptiu d'optimització i el mòdul d'operació.

Durant aquesta fase es faran propostes de modificacions temporals de l'estat de la infraestructura i dels elements ITS per optimitzar els fluxos de trànsit en la xarxa viària interurbana de l'entorn metropolità.

També s'analitzaran i avaluaran els protocols i algorismes existents de tractament de les situacions de conflicte, de manera que es puguin fer propostes de millora.

S'analitzarà si hi ha possibles mancances relacionades amb la cobertura d'elements ITS i de cobertura 3G/4G/5G a l'àmbit de bessó digital, especialment pel que fa a la connectivitat dels sistemes actuals amb els sistemes ITS interns de cada ajuntament dels diferents municipis de l'Àrea metropolitana de Barcelona.

Durant aquesta fase l'empresa adjudicatària haurà d'elaborar periòdicament propostes d'actuació per optimitzar el funcionament de la xarxa viària del bessó digital, maximitzant l'eficàcia i minimitzant les externalitats. Les propostes seran presentades, seguint el model de governança aprovat. Per tant, pel mòdul d'IA prescriptiu d'optimització l'empresa adjudicatària haurà d'analitzar i fer una proposta d'un màxim de 10 casos d'ús. A partir d'aquesta proposta les unitats promotores del repte validaran la proposta i faran una prioritització prèvia al seu desenvolupament.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 40 de 138

Casos d'ús inicials del Mòdul d'operació

Pel que fa al mòdul d'operació inicialment es desenvoluparan els 7 casos d'ús següents:

- Permetre l'operació de GVV i PMV: sistema de panells de missatgeria variable de forma assistida.
- Permetre l'operació sobre els actuadors BUS-VAO, *transfers*, carrils reversibles o *ramp-metering*, de forma simulada en el present bessó digital i de forma assistida en plena explotació i operació.
- Permetre l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la DGIM, i configuració per les diferents tipologies d'usuaris i clients.
- Permetre l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la resta de titulars de carreteres.
- Definir els l·lindars d'emissions màxims de la xarxa viària i definir un sistema d'alarmes i el seu protocol de comunicació a partir de les dades d'emissions en temps real.
- Permetre l'operació de vehicles connectats a la infraestructura a través de protocols V2X i a través de la xarxa de telefonia mòbil.
- Permetre l'operació de vehicles semi autònoms o autònoms per tasques de manteniment i conservació de la xarxa viària.

El bessó digital, com a resultat de la fase 1 haurà d'haver incorporat tota la sensòrica existent a la xarxa viària ja sigui detectors de ciclistes, tractors, animals o altres, i ha de poder generar les alertes de presència d'aquests als gestors de la xarxa o als usuaris de la carretera.

En aquest mòdul d'operació, la/les empreses adjudicatària/es realitzaran una anàlisi de propostes d'actuació per la gestió i l'operació de la xarxa viària, tant de la sensòrica i els elements funcionals existents com d'aquells que es preveu incorporar en un futur. Per tant la/les empreses adjudicatària/es hauran d'analitzar i fer una proposta d'un màxim de 10 casos d'ús a incorporar al mòdul d'operació. A partir d'aquesta proposta les unitats promotores del repte, en el marc del comitè de seguiment previst en el contracte, validaran la proposta i faran una prioritització prèvia al seu desenvolupament.

A més, s'aniran incorporant al bessó digital aquelles dades previstes en la definició establerta en la Fase 1 i s'anirà completant el mòdul de configuració.

Quant al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització i el mòdul d'operació, caldrà fer una formació i una prova amb uns usuaris referents que puguin testejar i validar les solucions.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 41 de 138

Llista de tasques i subtasques a realitzar en la Fase 3

Tasca 3.1. Aprovisionament d'un sistema d'IA prescriptiu d'optimització

- 3.1.1. Implementar funcionalitats perquè el sistema proposi/recomani intervencions específiques, com ajustos de velocitat, instal·lació de radars o qualsevol altra mesura sigui de regulació o d'ordenació amb l'objectiu d'optimització
- 3.1.2. Dissenyar un procés d'avaluació per comparar l'eficàcia de les actuacions realitzades amb la bondat de les prescripcions generades automàticament
- 3.1.3. Desenvolupar un sistema que permeti aplicar les prescripcions de manera assistida, donant control als usuaris abans d'implementar-les a la xarxa viària

Tasca 3.2. Casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització

- 3.2.1. Anàlisi i elaboració de proposta de casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització
- 3.2.2. Definició del desenvolupament dels casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització
- 3.2.3. Desenvolupament dels casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització

Tasca 3.3. Definició de la interfase per actuar sobre la xarxa viària (PMV, GVV, BUS-VAO, *transfers*, sistema d'alarmes per emissions, sensòrica, etc.)

- 3.3.1. Definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de GVV i PMV: sistema de panells de missatgeria variable de forma assistida
- 3.3.2. Desenvolupament de l'operació de GVV i PMV: sistema de panells de missatgeria variable de forma assistida
- 3.3.3. Definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació sobre els actuadors BUS-VAO, *transfers*, carrils reversibles o ramp-metering, de forma simulada en el present bessó digital i de forma assistida en plena explotació i operació
- 3.3.4. Desenvolupament de l'operació sobre els actuadors BUS-VAO, *transfers*, carrils reversibles o ramp-metering, de forma simulada en el present bessó digital i de forma assistida en plena explotació i operació
- 3.3.5. Definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la DGIM
- 3.3.6. Desenvolupament de l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la DGIM



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 42 de 138

- 3.3.7. Definició dels algoritmes i el desenvolupament per l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la resta de titulars de carreteres
- 3.3.8. Desenvolupament de l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la resta de titulars de carreteres
- 3.3.9. Definició dels algoritmes i el desenvolupament dels llindars d'emissions màxims de la xarxa viària i definició del sistema d'alarmes i el seu protocol de comunicació i actuació
- 3.3.10. Desenvolupament dels llindars d'emissions màxims de la xarxa viària i del sistema d'alarmes i el protocol de comunicació i actuació
- 3.3.11. Definició dels algoritmes i el desenvolupament per l'operació de vehicles connectats a la infraestructura a través de protocols V2X i a través de la xarxa de telefonia mòbil
- 3.3.12. Desenvolupament de l'operació de vehicles connectats a la infraestructura a través de protocols V2X i a través de la xarxa de telefonia mòbil
- 3.3.13. Definició dels algoritmes per permetre l'operació de vehicles semi autònoms o autònoms per tasques de manteniment i conservació de la xarxa viària
- 3.3.14. Desenvolupament de l'operació de vehicles semi autònoms o autònoms per tasques de manteniment i conservació de la xarxa viària

Tasca 3.4. Casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'operació

- 3.4.1. Anàlisi i elaboració de proposta de casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'operació
- 3.4.2. Definició dels algoritmes i el desenvolupament dels casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'operació
- 3.4.3. Desenvolupament dels casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'operació

Tasca 3.5. Implementació d'eines, sistemes i usuaris per operar actuadors

- 3.5.1. Realització de proves al laboratori de la fase 2
- 3.5.2. Execució de les eines, sistemes i usuaris

Tasca 3.6. Mòduls mínims a desenvolupar en la Fase 3

- 3.6.1. Formació dels mòduls o part de mòduls entregats
- 3.6.2. Execució de diverses proves de funcionament dels mòduls o part de mòduls entregats



5.2.5. Fase 4: Exportació i presentació de resultats

Objectiu: Desenvolupar les funcions d'exportació i presentació de resultats a la ciutadania i operadors de mobilitat o fabricants de vehicles.

El bessó digital ha de ser un eina que a més de tenir uns usos de gestió per la pròpia administració, serveixi per comunicar i fer difusió de la gestió de la xarxa viària cap la ciutadania i cap a altres potencials clients com poden ser operadors de mobilitat o fabricants de vehicles. Per aquest motiu en aquesta fase es desenvoluparà principalment el mòdul d'exportació i presentació de resultats, descrit a l'[Apartat 5.9](#).

Amb aquest mòdul es vol potenciar la col·laboració amb altres operadors de mobilitat i es pretén que sigui una eina per relacionar la infraestructura viària amb el vehicle connectat.

Sortides del bessó digital

El bessó digital ha de generar sortides per diferents clients i usos, que durant l'execució del contracte, s'aniran ampliant en funció dels casos d'ús implementats i l'anàlisi i millora continuada que es farà periòdicament seguint la metodologia aprovada pel desenvolupament del bessó digital. Inicialment es contempen les següents:

- Bots per clients humans:
 - o Bot per xarxes (X, whatsapp, telegram...) interactiu, sobre l'estat actual del trànsit i de la infraestructura.
 - o Bot per web capaç de publicar en temps real alertes i recomanacions.
 - o Bot per comunicar amb les API del Waze i altres serveis externs.
 - o Bot per comunicar amb vehicles connectats a la infraestructura a través de protocols V2X i a través de la xarxa de telefonia mòbil.
 - o Bot per suport als centres de control CIVICAT i CCV.
 - o Bot de consultes que puguin fer els gestors de la infraestructura sobre un punt quilomètric o tram que aportí qualsevol dada o informació del bessó digital i que pugui tenir en compte el posicionament en el moment de fer la consulta des d'un dispositiu mòbil.
- Sortides cap a repositoris i bases de dades:
 - o Canals de comunicació i publicació mitjançant Web APIs obertes per l'exportació i integració de dades a sistemes de l'SCT, DGIM i externs.
 - o Exportació formats DATEX, CIT, SALES i similars dels centres de control viari de la DGIM i altres BD tipus bitàcola.
 - o Sortida de les dades d'operació i d'estat de la infraestructura per la robotització de la conservació





- Sortida de l'inventari digital de la xarxa viària i dels elements de la infraestructura en format IFC
- Manteniment d'equips i d'infraestructura inclosos els elements funcionals. El sistema haurà de proveir d'un mètode de comunicació als responsables dels contractes d'equips i de la infraestructura de les eventuais alarmes jerarquitzades (del mòdul anterior).
- Sortida de les dades de l'inventari digital per integració al punt d'accés digital de l'autoritat de trànsit.
- Entorn de ciència de dades:
 - Enginyeria i ajuda a la presa de decisions. El sistema ha d'incorporar entorns adients pel tractament de dades resultants de qualsevol dels processos per la realització d'informes, anàlisi o estudis per l'ajuda a la presa de decisions. L'entorn haurà de ser com a mínim R i Python, pel tractament de dades, i RStudio per la generació d'informes (pdf, html, Shiny, presentacions Rmarkdown, csv...). L'usuari podrà realitzar informes ad-hoc i/o programar que la seva execució i disseminació als clients corresponents es produeixi de forma periòdica i automàtica.
- Informació geogràfica:
 - Un mapa de l'estat del trànsit, de la infraestructura i de l'estat de l'inventari dels elements en temps real així com de les alertes i recomanacions vigents en cada moment. S'inclourà la possibilitat de filtratge de les diferents capes d'informació segons criteris a definir (propietari, usuari, client, concepte, àrea, itinerari, tram de via o vies, vigència, estat de l'element o altres) i la seva exportació en formats estàndard de GIS (WMS o altres).
 - Un *mapping* que serveixi de suport a la conducció semi autònoma i autònoma dels vehicles connectats i autònoms i de vehicles robotitzats de conservació.
- Informes predefinits:
 - *Dashboards* pels casos d'ús desenvolupats en el bessó digital
 - Informe dels treballs de conservació realitzats i de l'estat de la carretera a partir d'aquests treballs executats específic per cada àmbit. Informe que serveixi al responsable de l'àmbit per contrastar amb les dades prèvies de necessitats de millora i de planificació dels treballs definits.
 - Informe de transports especials
 - Sortida d'informes d'estat de la infraestructura i del trànsit amb format PowerBI o similar

La/les empreses adjudicatària/es faran una anàlisi que inclourà la proposta de fins a 15 noves sortides a incorporar al mòdul d'exportació i presentació de resultats. Aquesta



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 45 de 138

proposta de noves sortides a incorporar al mòdul serà presentada a les unitats promotores del repte per a la seva validació i prioritització prèvia al seu desenvolupament.

Aquestes sortides han de ser fàcilment configurables i han de disposar de cercadors en funció de variables territorials com codi de carretera i PK o municipi, etc.

El conjunt d'eines necessàries i sistemes per a l'exportació i visualització dels resultats haurà de ser validat per les unitats promotores del repte, de manera que es garanteixi la modificació de la seva estructura i l'escalabilitat.

En aquesta fase es definirà un pla de formació per cada una de les tipologies d'usuaris i clients del bessó digital i un pla d'acompanyament per la seva utilització.

S'elaborarà tota la documentació final necessària del conjunt del bessó digital, que integri com a mínim la descripció de com s'accedeix al bessó digital, com es tracten les dades en el bessó digital, els manuals per cada un dels mòduls, la descripció dels algorismes desenvolupats, els manuals d'usuari, i tota aquella informació rellevant per l'ús del bessó digital i la seva posterior escalabilitat.

També es definirà un Pla de seguiment i manteniment del bessó digital.

Llista de tasques i subtasques a realitzar en la Fase 4



Tasca 4.1. Definició dels clients del bessó digital i definició de la configuració per cadascun dels clients i les seves necessitats de resultats

Tasca 4.2. Proposta d'interfícies

- 4.2.1. Definició i creació de sortides per diferents clients i usos
- 4.2.2. Definició i creació de noves sortides per diferents clients i usos

Tasca 4.3. Desenvolupament de les sortides

- 4.3.1. Bots per clients humans (xarxes socials, web, APIs, vehicles connectats, centres de control, gestors de la infraestructura, etc.)
- 4.3.2. Sortides cap a repositoris i bases de dades (canals de comunicació i publicació web, integració de dades amb els sistemes existents, exportació DATEX, CIT, SALES, etc., robotització de la conservació, inventari digital, contractes de manteniment)
- 4.3.3. Entorn de ciència de dades: enginyeria i ajuda a la presa de decisions amb entorns adients pel tractament de dades resultants, informes, anàlisis, etc. Com a mínim amb R i Python, i RStudio per la generació d'informes. Informes ad-hoc i/o programació de forma periòdica i automàtica.
- 4.3.4. Informació geogràfica: mapes d'estat del trànsit, de la infraestructura i de l'inventari digital en temps real, alertes i recomanacions, amb filtratge de capes i exportació; i mapping de suport a la conducció semi autònoma i autònoma dels vehicles connectats i autònoms i dels vehicles robotitzats de conservació.

	Doc. original signat per: Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025, Ferran Camps Roque 16/10/2025, Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025, JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028	Data creació còpia: 23/11/2025 12:18:26
	Original electrònic / Còpia electrònica autèntica CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ		Pàgina 46 de 138
		0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M	

4.3.5. Informes predefinitos: dashboards, treballs de conservació, transports especials, estat de la infraestructura i del trànsit.

4.3.6. Exportació i presentació de resultats pels diferents clients actuals i futurs (definició de les necessitats per desenvolupar les sortides inicials i futures, i desenvolupament de les mateixes)

Tasca 4.4. Sortides addicionals

4.4.1. Anàlisi i elaboració de proposta de sortides addicionals a incorporar al mòdul d'exportació

4.4.2. Desenvolupament dels casos d'ús addicionals

Tasca 4.5. Elaboració del Pla de formació i de la documentació per les formacions

Tasca 4.6. Execució del Pla de formació

Tasca 4.7. Elaboració de tota la documentació final del conjunt del bessó digital

Tasca 4.8. Definició i elaboració d'un Pla de seguiment i manteniment del bessó digital

5.2.6. Fase 5: Tancament i transferència

Objectiu: Conduir un procés de finalització del contracte ordenat que inclogui l'avaluació dels resultats i compliment dels objectius i la transferència de coneixement per a l'operació i futura evolució del bessó digital.

Així aquesta fase té dues grans tasques:

Tasca 5.1. Transferència de la solució

Inclou la transferència de coneixement a qui determinin les unitats promotores, per tal de garantir una transició l'operació sense impacte en els usuaris i assegurar la futura evolució del bessó digital.

Tasca 5.2. Anàlisi i avaluació de resultats

Es realitzarà l'anàlisi i avaluacions finals dels resultats i s'elaborarà un informe d'execució del contracte que inclourà, com a mínim: el grau d'assoliment dels objectius inicials, la gestió de riscos i mesures mitigadores, els impactes aconseguits i recomanacions d'evolució futura del bessó digital.

Llista de tasques i activitats a realitzar en la Fase 5

Tasca 5.1. Transferència de la solució

5.1.1. Pla de transferència de la solució

5.1.2. Execució del procés de transferència

Tasca 5.2. Anàlisi i avaluació de resultats



5.3. Fites del projecte

Atesa la complexitat i durada del projecte, s'han identificat les següents fites:

Taula 3: Fites del projecte

Fita	Descripció	Mes ⁴	Quan
1	Informe d'organització i planificació	3	En finalitzar les tasques 0.1, 0.2 i 0.5 i entrega informe de l'estat de l'execució dels treballs de les fases 1 i 2
2	Manual de gestió i avaluació	6	En finalitzar la Fase 0 en la seva totalitat i les tasques 1.2 i 1.4, i entrega informe de l'estat de l'execució dels treballs de les fases 1 i 2
3	Assoliment dels objectius de la Fase 1	9	En finalitzar la Fase 1 en la seva totalitat, la tasca 2.1 i cas d'ús 2.3.1
4	Assoliment dels objectius i fites inicials de la Fase 2	13	En finalitzar la tasca 2.2 i primers casos d'ús de la tasca 2.3 (2.3.2, 2.3.3, 2.3.4)
5	Assoliment dels objectius i fites intermèdies de la Fase 2	16	Tasca 2.3 (aprovació de més del 50% dels casos d'ús obligatoris, finalitzar 2.3.5 i 2.3.6)
6	Aprovació de tots els casos d'ús obligatoris i addicionals	21	En finalitzar les tasques 2.3 (2.3.7, 2.3.8, 2.3.9, 2.3.10, 2.3.11 i 2.3.12), 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3 i 3.4
7	Assoliment dels objectius de la Fase 2	23	En finalitzar la Fase 2 en la seva totalitat
8	Assoliment dels objectius intermedis de la Fase 3	25	Entrega informe de l'estat de l'execució dels treballs de les fases 3 i 4
9	Assoliment dels objectius de la Fase 3	29	En finalitzar la Fase 3 en la seva totalitat
10	Execució del Pla de formació i dels resultats intermedis de la Fase 4	33	En aprovar l'execució del Pla de formació de la tasca 4.6 i el 60% de les sortides addicionals de la tasca 4.4
11	Assoliment final dels objectius del projecte	36	En finalitzar les Fase 4 i 5 en la seva totalitat

Font: elaboració pròpia

5.4. Calendari global

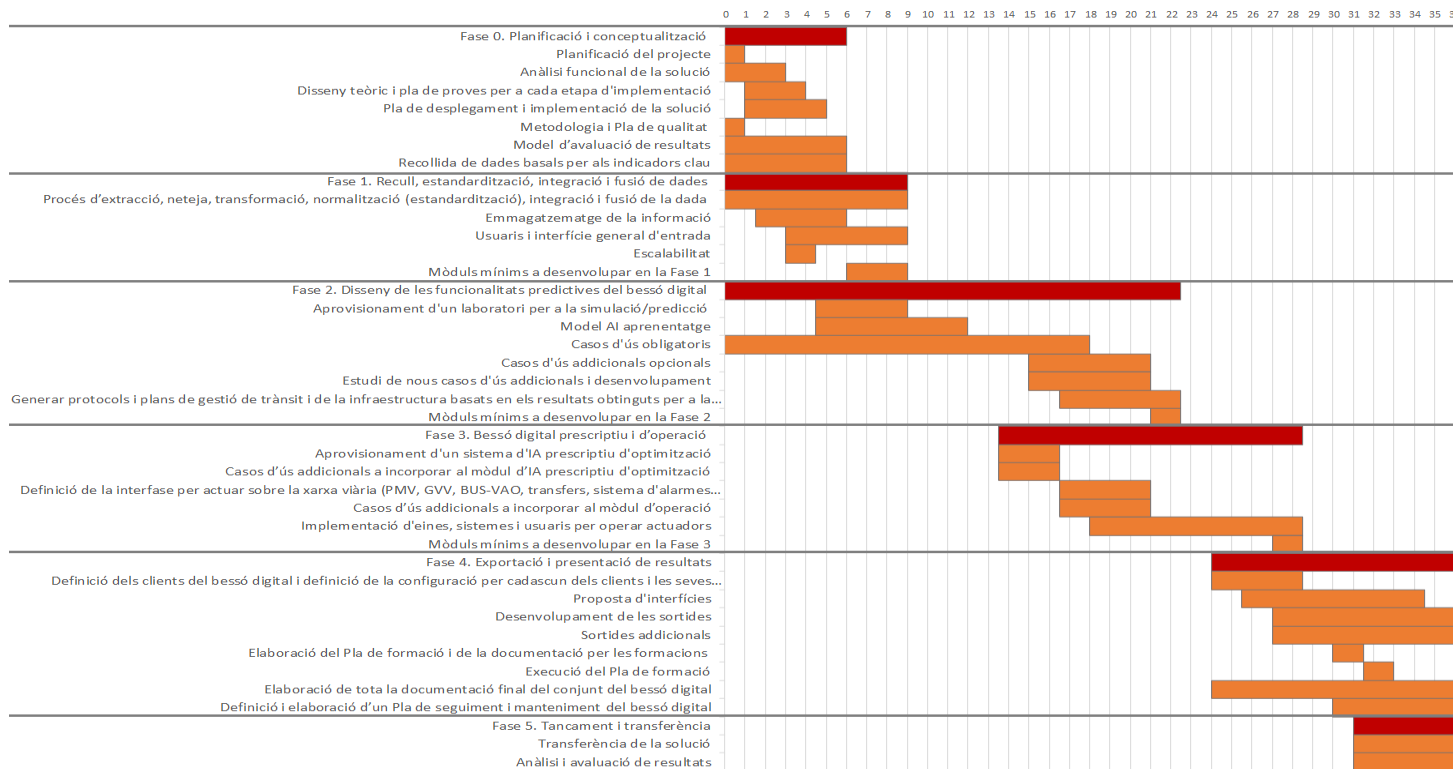
En finalitzar l'execució del contracte, la solució tecnològica desenvolupada per l'empresa adjudicatària haurà d'estar totalment operativa. La/les empresa/es licitadora/es, en les seves propostes, hauran de detallar el pla de treball i calendari que inclogui totes les fases i tasques detallades anteriorment. El projecte s'executarà en un termini de 36 mesos, a partir de la data de formalització del contracte.

⁴ El calendari de les fites és aproximat durant l'execució del projecte, d'acord amb la durada del contracte i de la planificació aprovada pels òrgans de governança del projecte.





Imatge 5. Pla de treball



Doc. original signat per:
 Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
 Ferran Camps Roque 16/10/2025,
 Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
 JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
 23/11/2025 12:18:26

Pàgina 49 de 138

6. Requisits tecnològics del bessó digital

6.1. Context tecnològic

A més dels requisits funcionals que es detallen en aquest plec, l'empresa adjudicatària haurà de complir altres requisits relacionats amb el desenvolupament del projecte.

Es preveu que, un cop finalitzada l'execució del contracte, el sistema passi a ser mantingut per la Generalitat de Catalunya, a través del CTTI. Això implica que tots els desenvolupaments hauran de garantir la seva escalabilitat futura i el compliment dels requisits que es detallen a continuació.

En aquest apartat es detallen els requisits tecnològics i el marc normatiu vigent de la Generalitat de Catalunya en matèria de seguretat, arquitectura corporativa i qualitat que haurà de complir la plataforma tecnològica sobre la que es desplegaran els diferents casos d'ús a implementar.

L'empresa adjudicatària haurà de donar compliment a tots aquests aspectes, i estarà acompanyat per l'oficina de gestió del projecte per fer les revisions pertinents.

Per l'execució del projecte, el CTTI proporcionarà una plataforma *Sandbox* que serà utilitzada com a únic entorn de treball del projecte per la implementació dels diferents casos d'ús. Aquesta plataforma *Sandbox* contindrà una instal·lació completa de tots els components de la Plataforma Transversal de Dades (PTD) del CTTI. Des de la PTD és possible replicar sistemes d'anàlítica tradicional, ingestant, transformant i explotant dades estandarditzades i governades. La PTD està ja integrada amb les eines de *Reporting* corporatives *Microstrategy* i *Power BI*. La PTD també inclou funcionalitats d'anàlítica avançada, com la possibilitat de desenvolupar i publicar algoritmes en l'àmbit del *Machine learning*, així com explorar les possibilitats de la IA generativa (per exemple, poder preguntar en llenguatge natural sobre les dades (*AI/BI Genie*)).

Tota la informació relacionada amb la utilització de la Plataforma Transversal de Dades es descriu a l'apartat [6.8 Utilització de la Plataforma Transversal de Dades \(PTD\)](#).

L'empresa adjudicatària tindrà total autonomia en la utilització i configuració de la plataforma, tant en la utilització de les pròpies capacitats de la PTD, com per incorporar capacitats addicionals si així ho requereix la solució tecnològica, sempre complint amb els canons i normes tècniques establertes pel CTTI.

Cal destacar que la plataforma *Sandbox* que proporcionarà el CTTI per l'execució d'aquest projecte ja compleix amb el marc normatiu vigent (arquitectura, seguretat, ENS, etc.) i, per tant, es considera un entorn idoni i accelerador pel projecte. Això significa que, sempre i quan durant la implementació dels casos d'ús s'utilitzin els serveis propis que ja ofereix la PTD, l'empresa adjudicatària no haurà de realitzar activitats addicionals per complir amb els requisits funcionals previstos en aquest plec per assegurar el compliment del marc normatiu.

No obstant, en cas que l'empresa adjudicatària realitzi ampliacions de serveis o modificacions de la plataforma *Sandbox* serà necessari preservar el compliment del marc

Carrer del Foc, 57
08038 Barcelona
Tel. 933 162 000



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 50 de 138



normatiu i, per tant, les propostes tècniques de l'empresa adjudicatària requerirà de l'aprovació pertinent per part de l'oficina de gestió del projecte.

En qualsevol cas, durant la vigència del contracte l'empresa adjudicatària haurà d'operar els productes construïts sobre la plataforma *Sandbox* (monitoratge, còpies i restauracions, configuracions, etc.) i, per facilitar la tasca, el CTTI proveirà, per als diferents aspectes, els mecanismes d'autoservei que permetin a l'empresa adjudicatària ser autònoma en l'operació, govern i visibilitat.

L'empresa adjudicatària tindrà autonomia per executar les operacions d'administració tècnica i d'explotació de l'espai per alinear-lo a les necessitats de servei de la solució tecnològica que es desenvoluparà (configuracions tècniques, realització de còpies de seguretat, restauracions de còpies, gestió i manteniment d'usuaris, etc.).

La plataforma *Sandbox* que es proporcionarà estarà desplegada sobre *Microsoft Azure* i, per tant, és recomanable que en cas d'incorporar nous serveis aquests també formin part del mateix ecosistema *cloud*.

Cal tenir present que el cost associat al consum d'aquesta plataforma *Sandbox* està inclòs dins de l'import de la licitació i, per tant, serà responsabilitat de l'empresa adjudicatària.

El mecanisme per gestionar el pagament del cost associat al consum es realitzarà d'acord a les polítiques de comptes de CTTI en els serveis d'Azure. En l'organització de comptes d'Azure per a la *Sandbox* de la PTD, el CTTI serà el titular del compte principal del tenant (root account) i té accés complet. Aquest compte principal és gestionat de forma delegada per l'empresa adjudicatària dels contractes actuals de serveis de CPD, que són qui governen i operen els serveis transversals a tots els desplegaments que hi hagi a Azure (landing zone, hub de comunicacions, gestió de polítiques, etc.).



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al [web csv.gencat.cat](http://web.csv.gencat.cat) fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

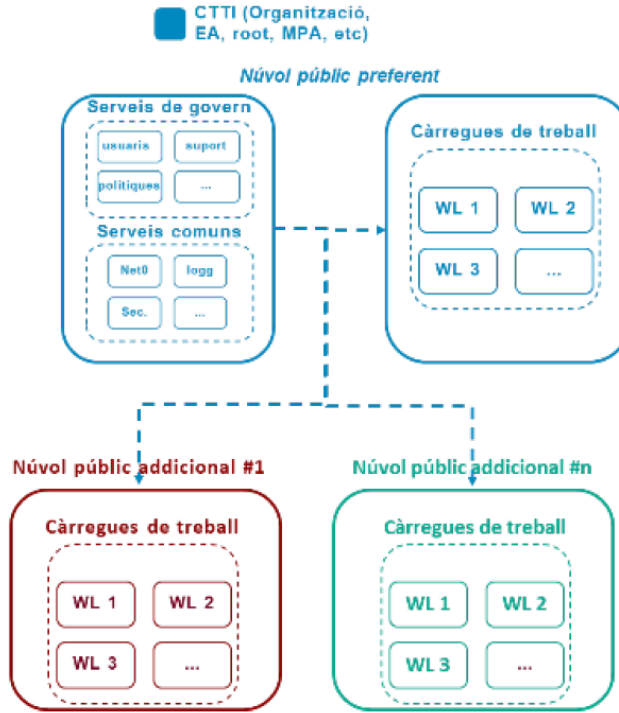


0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 51 de 138

Imatge 6. Model de gestió de comptes Azure en CTTI



Font: CTTI

El rol de la/les empreses adjudicatària/es d'aquesta licitació dintre de l'hiperescalar Azure és,

- a nivell de facturació el de revenedor secundari de la subscripció (per exemple, núvol públic addicional #1 o #n) que s'enllaçarà als serveis transversals d'Azure (landing zone, etc.) que és titularitat del CTTI.
- a nivell operatiu, el de responsable de la configuració i operació dels serveis desplegats (des del moment que es lliuri la Sandbox)

Adicionalment a la plataforma, el CTTI incorporarà a l'oficina de gestió del projecte una persona que exercirà el rol de gestor tècnic per col·laborar amb la DGIM i l'SCT en tots els aspectes relacionats amb l'ús de l'espai de plataforma proporcionat pel CTTI durant l'execució del contracte previst, i que es resumeixen en les següents activitats:

- La iniciació de l'empresa adjudicatària en la utilització de la plataforma i les capacitats de la plataforma transversal de dades ja incorporades.



- La supervisió i el control del compliment dels cànons tecnològics del CTTI.
- La implementació de les necessitats de connectivitat de les fonts de dades d'origen amb la plataforma.
- L'anàlisi prèvia de l'impacte de la implementació de noves capacitats a la plataforma
- L'anàlisi de les necessitats d'ampliació o reducció de recursos de la plataforma que el CTTI aporta al desenvolupament de la solució (emmagatzematge, còmput, etc.)
- Seguiment del consum de la plataforma per tal que les unitats promotores del projecte puguin prendre decisions, atès que la plataforma és un servei de pagament per ús (volum d'emmagatzematge de dades, quantitat i durada dels entrenaments d'algorismes, etc.).

Tot i que ja s'ha indicat que la utilització de la PTD ja aporta el compliment del marc normatiu, a continuació es descriuen els aspectes de compliment que caldrà tenir en compte per l'execució del projecte en cas que s'afegeixin nous components a l'arquitectura de la PTD.

6.2. Requisits d'arquitectura

L'empresa adjudicatària haurà de garantir el compliment del marc normatiu i principis d'arquitectura corporativa de la Generalitat de Catalunya en la realització dels serveis abast del present plec. Tota la informació i prescripció associada es troba publicada al [web d'Arquitectura](#) i al [web Qualitat i Models pel Lliurament de solucions TI a la Generalitat de Catalunya, a la seva secció d'Estàndards](#) del CTTI.

A efectes il·lustratius i amb caràcter de mínims, es presenta una llista dels estàndards d'ús i realització de processos més habitual en la prestació del servei licitat, que només serà necessari aplicar en cas de modificació de components de la plataforma Sandbox proporcionada:

- Principis d'Arquitectura de Sistemes d'Informació (https://canigo.ctti.gencat.cat/arquitectura/principis/principis_arg/)
- Manifest cloud (<https://canigo.ctti.gencat.cat/arquitectura/manifest-cloud/>)
- Full de ruta del programari (<https://qualitat.solucions.gencat.cat/estandards/estandard-full-ruta-programari/>)
- Procés de Conformitat d'arquitectura, que permet assegurar que els components d'arquitectura que es volen implementar compleixen els requeriments d'arquitectura corporativa. Com a entrada al procés es requereix disposar del document d'arquitectura descrit a la secció d'estàndards i lliurables del model de qualitat, per tal que les unitats de validació d'arquitectura de CTTI, assegurui que l'arquitectura és conforme als principis i requisits d'arquitectura.



- Procés de Gestió d'excepcions d'arquitectura, com a mecanisme de gestió en cas que sigui necessari realitzar alguna excepció dels requeriments. Com a entrada al procés es requereix complimentar un formulari conforme se sol·licita l'excepció d'arquitectura indicant la justificació de la necessitat i la proposta de pla d'acció per mitigar els possibles riscos. Aquesta excepció ha de venir signada per les unitats promotores del projecte, i s'adjunta . D'aquesta excepció es fa un seguiment periòdic.
- Procés d'Aprovisionament d'infraestructures (PAI), que permet realitzar modificacions sobre la infraestructura del projecte. Com a entrada a aquest procés s'utilitza el mateix document d'arquitectura, i un cop realitzat el procés de conformitat anterior, llavors s'inicia el procés d'aprovisionament de les infraestructures requerides pel projecte.

6.2.1. Frameworks i eines d'arquitectura corporativa

L'empresa adjudicatària haurà d'utilitzar els diferents frameworks i plataformes corporatives sempre que aquests apliquin per l'arquitectura tecnològica del projecte.

La definició detallada de cadascun d'ells es troba publicada al web d'Arquitectura <http://canigo.ctti.gencat.cat/plataformes>. L'ús de les diferents eines i frameworks es farà segons les directrius i instruccions publicades al mencionat web.

La plataforma Sandbox que es proporcionarà ja incorpora totes les integracions amb la resta de plataformes que en el marc de l'execució del contracte s'hauran d'utilitzar, com per exemple:

- GICAR, com a servei de gestió d'identitats corporatiu.
(<https://canigo.ctti.gencat.cat/plataformes/gicar/>)
- SIC+, com a servei de CI/CD per al desplegament d'aplicacions a cloud públic amb GitHub Enterprise Cloud (GHEC) (<https://canigo.ctti.gencat.cat/plataformes/qhec/>)

Adicionalment existeixen altres plataformes que en cas que durant l'execució del projecte siguin necessàries, caldrà valorar la seva utilització davant la necessitat, com per exemple:

- API Manager corporatiu (<https://canigo.ctti.gencat.cat/plataformes/apim/>)
- Eventhub (Kafka) (<https://canigo.ctti.gencat.cat/plataformes/eventhub/>)
- Etc.

En cas que siguin d'aplicació al projecte, l'empresa adjudicatària haurà d'utilitzar les funcionalitats ofertes per cada eina o framework, com a plataforma transversal, Si es volen realitzar desenvolupaments propis o d'altres tercers per a cobrir la mateixa funció, s'haurà de validar prèviament amb l'oficina de gestió del projecte.



Doc.original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 54 de 138

6.2.2. Disseny d'arquitectura

Donat que el CTTI proporcionarà una plataforma *Sandbox*, el disseny de la plataforma tecnològica ja ve predeterminat, si bé en el cas d'haver d'incorporar nous components s'haurà de considerar el següent:

- Les solucions definides hauran d'estar orientades al desplegament en *cloud* i per tant modulars i cada mòdul escalable horitzontalment.
- La portabilitat que suposi el mínim esforç per desplegar el sistema d'informació sobre els diferents hiperescalars disponibles en el catàleg del CTTI.
- Que segons la criticitat de cada cas d'ús del projecte, els seus components tinguin un suport 24x7 de fabricant o equivalent de tipus empresarial.
- Que tingui la capacitat de gestionar errors i condicions límit mentre el sistema d'informació està en servei, fins i tot si l'error ve derivat per causes externes com per exemple la connectivitat de xarxa, fallades de maquinari, etc.
- Els entorns d'execució lògics que s'hauran d'utilitzar dins de la plataforma *Sandbox* seran
 - o Desenvolupament, mentre s'estan construint els casos d'ús
 - o Producció, un cop els casos d'ús es posin a disposició dels usuaris

6.3. Requisits de servei

L'empresa adjudicatària haurà de contemplar, entre d'altres, les següents obligacions en els diferents aspectes del cicle de vida dels productes que construeixi:

- Els nivells de classificació de seguretat de la informació que tindran els diferents casos d'ús són els següents:

Taula 4: Nivells de classificació de seguretat de la informació en cada cas d'ús obligatori

Casos d'ús obligatoris	Nivell de classificació de seguretat de la informació
Cas d'ús 1: Graf i representació gràfica del bessó digital	Interna
Cas d'ús 2: Predicció del volum de vehicles, la velocitat mitjana i la tipologia	Interna/Pública
Cas d'ús 3: Predicció de les emissions dels vehicles	Interna/Pública
Cas d'ús 4: Predicció de l'estat i les necessitats de millora de la infraestructura	Interna/Pública
Cas d'ús 5: Optimització de les rutes per l'execució dels treballs de conservació	Interna



Casos d'ús obligatoris	Nivell de classificació de seguretat de la informació
Cas d'ús 6: Accidentalitat	Interna/Pública
Cas d'ús 7: Simulació d'afectacions al trànsit	Interna
Cas d'ús 8: Predicció de retencions	Interna/Pública
Cas d'ús 9: Balanceig de trànsit	Interna/Pública
Cas d'ús 10: Optimització dels sistemes ITS existents	Interna
Cas d'ús 11: Reserva de carrils preferents	Interna

Taula 5: Nivells de classificació de seguretat de la informació en cada cas d'ús opcional

Casos d'ús opcionals	Nivell de classificació de seguretat de la informació
Cas d'ús adicional 1. Predicció de l'estat i la millora dels ferms	Interna
Cas d'ús adicional 2. Optimització dels algorismes de velocitat variable	Interna
Cas d'ús adicional 3. Restriccions o limitacions a la circulació	Interna/Pública
Cas d'ús adicional 4. Ramp-metering	Interna/Pública
Cas d'ús adicional 5. Transvasament de mobilitat transport públic-vehicle privat	Interna
Cas d'ús adicional 6. Predicció d'incidències viàries	Interna

- Les solucions basades en cloud inclouran la definició i configuració de la infraestructura com a codi (IaC). L'empresa adjudicatària haurà d'aplicar els estàndards de IaC definits per CTTI i que apliquen tant a infraestructura de computació, serveis gestionats de cloud així com de xarxa i aportar la configuració de tots ells juntament amb el codi de l'aplicació (<https://canigo.ctti.gencat.cat/plataformes/ghec/>).
- L'empresa adjudicatària està obligada a dipositar el codi font i la resta de artefactes dels productes generats al SIC+, etiquetats amb el corresponent codi de versió o tag associat.
- L'empresa adjudicatària gestionarà el procés de desplegament automatitzat en tots els entorns de treball, utilitzant obligatòriament la plataforma SIC+ com a repositori de codi i parametrització, construcció i desplegament automatitzat en tots els entorns
- L'empresa adjudicatària haurà de realitzar la gestió d'usuaris, accessos i rols als productes construïts durant el projecte.



- L'empresa adjudicatària haurà d'assumir les operacions necessàries per a persistir les dades i de realitzar els processos de còpia de seguretat, adaptades als requeriments funcionals i de confidencialitat utilitzant els mecanismes que posen a l'abast els diferents hiperescalars.
- La periodicitat de les còpies de seguretat mínima és la següent:
 - o Còpia completa: setmanal
 - o Còpia incremental: diària
- L'empresa adjudicatària haurà de realitzar i garantir la salut dels productes generats tot monitoritzant les diferents peces que el componen així com la monitorització funcional que respongui als casos d'ús de negoci.
- L'empresa adjudicatària és responsable del dimensionament i de preveure les necessitats de creixement de la solució en termes de rendiment, potència, memòria i emmagatzematge.
- L'empresa adjudicatària haurà d'aplicar les mesures de seguretat identificades per a cada element cloud segons el nivell de seguretat de les dades gestionades per cada cas d'ús.

La gestió del servei de la operativa dels diferents casos d'ús vindrà determinada pel model de relació establert en la gestió del propi projecte i l'oficina de gestió del projecte. Addicionalment es requerirà que l'empresa adjudicatària proporcioni una matriu de contactes per les diferents línies d'activitat del projecte (gestió, construcció, operació, etc.).

En el moment que un dels casos d'ús entri es posi a l'abast dels usuaris, serà necessari prestar un servei d'atenció a usuaris i gestió d'incidències d'acord al nivell de servei establert per cada cas d'ús i que s'ha especificat en els requeriments de cada cas, d'acord a la taula següent:

Taula 6: Servei d'atenció a usuaris i gestió d'incidències en cada cas d'ús obligatori

Cas d'ús obligatori	Nivell de suport a usuaris i atenció a incidències	Disponibilitat
Cas d'ús 1: Graf i representació gràfica del bessó digital	Laboral Estès	Altres
Cas d'ús 2: Predicció del volum de vehicles, la velocitat mitjana i la tipologia	Laboral Estès	Altres
Cas d'ús 3: Predicció de les emissions dels vehicles	Laboral	8x5
Cas d'ús 4: Predicció de l'estat i les necessitats de millora de la infraestructura	Laboral	8x5
Cas d'ús 5: Optimització de les rutes per l'execució dels treballs de conservació	Laboral	8x5
Cas d'ús 6: Accidentalitat	Laboral	8x5



Cas d'ús obligatori	Nivell de suport a usuaris i atenció a incidències	Disponibilitat
Cas d'ús 7: Simulació d'afectacions al trànsit	Laboral Estès	Altres
Cas d'ús 8: Predicció de retencions	Laboral Estès	Altres
Cas d'ús 9: Balanceig de trànsit	Laboral Estès	Altres
Cas d'ús 10: Optimització dels sistemes ITS existents	Laboral	8x5
Cas d'ús 11: Reserva de carrils preferents	Laboral Estès	Altres

Taula 7: Servei d'atenció a usuaris i gestió d'incidències en cada cas d'ús addicional

Cas d'ús addicional	Nivell de suport a usuaris i atenció a incidències	Disponibilitat
Cas d'ús addicional 1. Predicció de l'estat i la millora dels ferms	Laboral	8x5
Cas d'ús addicional 2. Optimització dels algorismes de velocitat variable	Laboral	8x5
Cas d'ús addicional 3. Restriccions o limitacions a la circulació	Laboral	8x5
Cas d'ús addicional 4. Ramp-metering	Laboral Estès	Altres
Cas d'ús addicional 5. Transvasament de mobilitat transport públic-vehicle privat	Laboral	8x5
Cas d'ús addicional 6. Predicció d'incidències viàries	Laboral Estès	Altres

Els serveis es prestaran segons el [calendari laboral oficial publicat per la Generalitat de Catalunya](#), i tindran la consideració de dies laborables aquells que ho siguin en qualsevol dels centres de treball de la Generalitat que faci ús dels serveis TIC objecte d'aquesta licitació. Tindran la consideració **d'horari normal** el comprès entre les 8:00h i les 18:00h.

Taula 8: Nivell de servei i horaris

Nivell de servei	Horari
Laboral	Dies laborables de 8 a 18 hores
Laboral estès	Dies laborables de 8 a 22 hores
Continu	Tots els dies de 8 a 22 hores
Continu estès	24 hores x 7 dies



Si durant l'execució del contracte el CTTI o l'empresa adjudicatària detecten la necessitat de modificar l'horari de servei d'algun dels serveis, el CTTI i l'empresa adjudicatària haurà de consensuar de forma conjunta la modificació.

6.4. Requisits de qualitat

La certificació de la qualitat té com a objectiu garantir que la qualitat del producte generat compleix amb els requisits establerts. Aquesta avaluació ha de permetre als implicats prendre decisions per continuar, aturar o cancel·lar una activitat, procés, projecte o servei.

Prèviament a la posada en marxa d'un servei, o al tancament d'una fase del projecte, és important assegurar que el servei o la fase, compleix els requisits i estàndards establerts (funcionals, de qualitat, arquitectura, seguretat, etc.).

Les unitats promotores i l'oficina de gestió del projecte validarà que s'ha donat cobertura als requisits acordats, s'han complert els controls i farà una certificació formal. Serà responsable de:



- Comprovar que totes les parts han completat les fases i els requisits establerts.
- Analitzar el risc de la posada en marxa i incloure les recomanacions necessàries.

Es pot trobar Informació de referència al web: <https://qualitat.solucions.gencat.cat>

6.5. Requisits de seguretat

En matèria de seguretat de la informació, és fonamental que l'empresa adjudicatària assoleixi entre d'altres, els següents objectius:

- Garantir un adequat nivell de seguretat de les aplicacions i productes construïts.
L'empresa adjudicatària haurà de contemplar la seguretat en els diferents moments del cicle de vida d'una aplicació. Aquestes actuacions permetran gestionar els riscos de seguretat de qualsevol aplicació en tot moment, i prendre les decisions que es considerin oportunes.
- La correcta implantació de la seguretat de la informació al llarg de tot el seu cicle de vida.
- Garantir la correcta implantació del model de seguretat en el desenvolupament d'aplicacions, marcat per l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya, involucrant als equips de seguretat des de l'inici dels projectes de desenvolupament, fent les proves que siguin necessàries, garantint en tot cas el desplegament dels serveis de ciberseguretat i seguir les pautes marcades en general.
- El seguiment de la política marcada per l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya per garantir la correcta implantació del model de seguretat en la creació i manteniment

	Doc. original signat per: Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025, Ferran Camps Roque 16/10/2025, Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025, JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028	Data creació còpia: 23/11/2025 12:18:26
	Original electrònic / Còpia electrònica autèntica CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ  0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M	Pàgina 59 de 138	

d'aplicacions, involucrant als equips de seguretat des de l'inici del servei, fent les proves que siguin necessàries i seguint les pautes marcades en general.

- Contemplar la classificació de la informació de les aplicacions, realitzada pel negoci, per aplicar correctament el marc normatiu i legal de la Generalitat en matèria de seguretat.
- La implementació de les mesures necessàries per l'acompliment de la legislació vigent en matèria de seguretat en funció de la classificació d'informació de les aplicacions.
- La implantació dels controls de seguretat que permetin mitigar els riscos als quals està exposada l'aplicació i tots els actius dels quals en depèn.
- Complir amb tot el marc legal, en matèria de ciberseguretat, que en sigui d'aplicació (per exemple, Esquema Nacional de Seguretat, legislació de protecció de dades, legislació reguladora dels sistemes d'identitat i signatura electrònica, si escau, legislació aplicable a infraestructures crítiques o serveis essencials, etc.).
- Complir amb tots els requeriments que siguin d'aplicació d'acord amb el Marc Normatiu de Seguretat de la Informació de la Generalitat de Catalunya (Marc Normatiu) i de totes les actualitzacions posteriors que es produeixin. Els estàndards vigents del Marc Normatiu es podran consultar al portal de seguretat de l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya.
- Disposar dels recursos adients per a dur terme l'execució de les tasques que li corresponguin relacionades amb el compliment normatiu, donant resposta a les peticions relacionades amb les verificacions del compliment normatiu o d'altres peticions relacionades, en els terminis, a través dels canals i amb els formats marcats per l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya i el CTTI.
- Donar compliment com a encarregat de tractament a allò establert a la legislació de protecció de dades. Pel que fa la seguretat en el tractament de les mateixes, l'empresa adjudicatària implementarà les mesures de seguretat establertes al Marc de Ciberseguretat per a la Protecció de Dades.
- Assumir la correcció de totes aquelles vulnerabilitats de seguretat per complir amb els llistats demanats per l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya, a partir dels quals l'aplicació podrà promocionar-se a producció.
- Assumir la correcció de totes aquelles vulnerabilitats de seguretat detectades en les anàlisis de seguretat. L'Agència de Ciberseguretat de Catalunya podrà executar en qualsevol moment del cicle de vida de l'aplicació les anàlisis de seguretat que consideri oportunes.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 60 de 138

- Garantir el desplegament efectiu de l'estratègia de ciberseguretat determinada per l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya, vetllant per la implementació efectiva dels diferents serveis, processos i tecnologies que la componen.

Donada la naturalesa canviant de les amenaces de seguretat, la pròpia evolució tecnològica i els canvis que es puguin produir, l'empresa adjudicatària haurà d'adequar els controls i les mesures de seguretat durant l'execució del servei si fos necessari. De forma general, és fonamental que les mesures de seguretat a desplegar per l'empresa adjudicatària permetin fer front a, com a mínim, amenaces del tipus:

- Robatori d'informació, amb el posterior impacte al negoci i legal (com la RGPD).
- Intrusió als equips, canvis de configuració/seguretat per agafar-ne el control.
- Robatori de credencials dels usuaris.
- Explotació de les vulnerabilitats de les aplicacions desenvolupades o evolutius.
- Interceptar el tràfic de xarxa per la captura d'informació (DNS spoofing, HTTPS spoofing, entre altres).
- Incompliment legal. Per exemple, incompliment de la RGPD per accés a dades personals dels usuaris.
- Provocar una denegació del servei.
- Accés per part d'administradors/desenvolupadors no autoritzats o per un ús il·legítim. Ús no autoritzat de recursos.
- Errors dels administradors/desenvolupadors del servei. Per exemple, configuracions errònies, mesures de seguretat mal aplicades, entre d'altres.
- Accessos remots no controlats. Els atacants podrien aprofitar mecanismes d'accés remot febles (per exemple, VPN amb contrasenyes febles).
- Enginyeria social per accedir a informació confidencial del personal que presta el servei.

Els estàndards vigents es podran consultar al portal de seguretat de l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya (<https://ciberseguretat.gencat.cat/ca/inici>).

Es descriu tot seguit el detall dels requeriments i model de seguretat:



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 61 de 138

6.5.1. Requisits i model de seguretat en activitats de desenvolupament

Requisits de seguretat

L'empresa adjudicatària haurà de donar compliment al marc normatiu de seguretat vigent de la Generalitat de Catalunya. Tot i això, en aquest apartat es remarquen aquells aspectes de seguretat considerats de major rellevància dins l'abast del servei.

Classificació de seguretat de la informació

L'empresa adjudicatària haurà de tenir en compte la classificació de la informació de les aplicacions/projectes a desenvolupar en el contracte, realitzada pel negoci, per aplicar correctament el marc normatiu i legal de la Generalitat de Catalunya en matèria de seguretat.

Inventari

Informar i actualitzar la informació vinculada a les aplicacions (sobretot URLs, certificats digitals i nivell de classificació de les dades de l'aplicació) en el repositori que determini CTTI i l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya.

Compliment Normatiu i Legal

L'empresa adjudicatària haurà de complir amb tot el marc legal en matèria de ciberseguretat que en sigui d'aplicació. En relació al compliment amb l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS), sense perjudici del compliment requerit de totes les mesures que siguin aplicables:

- Hauran de complir també amb la normativa i guies tècniques que el desenvolupen.
- La/les empresa/es licitadora/es hauran d'incloure a la seva oferta una declaració responsable obligant-se a complir amb l'ENS en el moment d'inici d'execució del contracte, per a la categoria de seguretat del nivell BAIX o MIG, així com mantenir la conformitat en vigor durant la vigència del contracte. Aquesta Declaració o Certificació de Conformitat o certificacions o acreditacions de compliment han d'incloure en el seu abast el compromís de les mesures mínimes de seguretat establertes per l'ENS per l'àmbit objecte de la contractació. En cas que el CTTI ho sol·licités durant l'execució del contracte, l'empresa adjudicatària haurà de lliurar la documentació acreditativa de la conformitat, com pot ser el distintiu de conformitat, la política de seguretat, l'informe d'auditoria o la declaració d'autoavaluació (segons correspongui) i la declaració d'aplicabilitat relativa al procés de conformitat. En el cas de que fos una acreditació de compliment diferent a la Declaració o Certificació de Conformitat, aquesta documentació haurà d'incloure un informe de valoració de riscos elaborat pel Responsable de seguretat de l'empresa adjudicatària que determini els riscos i el tractament dels mateixos.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ





0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 62 de 138

- L'empresa adjudicatària haurà de comunicar el nom i les dades de la persona designada com a punt de contacte per a la seguretat (POC), segons estableix l'article 13.5 de l'ENS o, si escau, la justificació exigida per aquesta disposició per a no designar-ho i que haurà d'incloure una proposta alternativa per a suplir aquesta manca de designació. Aquesta persona haurà de canalitzar i supervisar el compliment dels requisits de seguretat de la informació i la gestió dels incidents que es produeixin durant l'execució del contracte. Tal com preveu l'ENS, la persona designada com a POC podrà ser la persona que ostenti el rol de Responsable de Seguretat de l'empresa adjudicatària, algú que formi part de la seva àrea o bé que tingui comunicació directa amb aquesta.
- El POC haurà de notificar qualsevol incident de seguretat que pugui redundar, directament o indirectament, en la seguretat dels sistemes d'informació, en els terminis i per les vies que determini el CTTI, l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya o els procediments establerts. L'empresa adjudicatària haurà d'aportar tota la informació necessària per a la seva gestió i notificació als organismes competents per part de l'entitat responsable. En cas que sigui necessari, l'empresa adjudicatària haurà de col·laborar amb qualsevol de les tasques que siguin requerides per part del CTTI o l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya per a la identificació, contenció, erradicació, recuperació i recopilació de les evidències dels incidents de seguretat.
- L'empresa adjudicatària haurà de formar, conscienciar i informar el seu personal sobre els seus deures, obligacions i responsabilitats en matèria de seguretat, recordant les possibles mesures disciplinàries aplicables i el seu deure de confidencialitat respecte de les dades a les quals tinguin accés.
- L'empresa adjudicatària haurà de complir amb tots els requeriments que siguin d'aplicació d'acord al Marc Normatiu de la Generalitat de Catalunya i de totes les actualitzacions posteriors que es produeixin.
- L'empresa adjudicatària haurà d'incorporar-se al model de compliment normatiu de la Generalitat de Catalunya, que porti a terme l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya. En aquest model s'integraran les possibles auditories que el CTTI o l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya determinin realitzar, així com la posterior implementació dels plans d'acció derivats de les mateixes. L'empresa adjudicatària haurà de disposar dels recursos adients per a dur terme l'execució de les tasques que li corresponguin en el model de compliment, donant resposta en els terminis marcats per l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya i el CTTI. La gestió del compliment es realitzarà amb l'eina que determini l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya.
- L'empresa adjudicatària haurà de garantir l'accés del personal autoritzat del CTTI i l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya a la informació de seguretat i compliment (procediments, registre d'incidents, traces, entre d'altres). Tota la informació de seguretat haurà d'estar sempre disponible per a aquest personal, autoritzat i prèviament identificat. El CTTI, l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya i l'empresa adjudicatària establiran

63/138

	Doc. original signat per: Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025, Ferran Camps Roque 16/10/2025, Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025, JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028	Data creació còpia: 23/11/2025 12:18:26
	Original electrònic / Còpia electrònica autèntica	CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ	
		0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M	

conjuntament els mecanismes per facilitar l'accés del personal autoritzat a aquesta informació, establint els controls de seguretat mínims.

- En relació al tractament de dades de caràcter personal, l'empresa adjudicatària donarà compliment com a encarregat de tractament a allò establert al Reglament General de Protecció de Dades. Pel que fa la seguretat en el tractament de les mateixes, l'empresa adjudicatària implementarà les mesures de seguretat establertes per l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya en el Marc de Ciberseguretat per a la Protecció de Dades. Aquesta implementació i nivell de compliment seran incorporats al model de compliment normatiu de la Generalitat de Catalunya.
- En cas d'execució d'auditories i seguiment dels plans d'acció derivats, aquestes hauran de realitzar-ne amb la metodologia i eines establertes per l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya.

Gestió d'excepcions de seguretat

L'empresa adjudicatària haurà de:

- Tramitar una excepció de seguretat per a cada control definit en el Marc Normatiu de Seguretat al que no es doni compliment, incloent un pla de mitigació i mesures compensatòries.
- Fer un seguiment continu de les excepcions de seguretat a les quals es veuen afectats els serveis objecte del contracte.
- Elevar riscos als Comitès de Seguiment en relació a excepcions considerades de risc alt, per assegurar la seva gestió i seguiment.
- Garantir que un cop les excepcions hagin expirat, es procedeixi a eliminar la mesura d'excepció. El CTTI i l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya hauran d'autoritzar de forma expressa aquestes eliminacions.

Sistemes d'Identificació i Signatura Electrònica

A l'hora de desenvolupar una nova solució s'haurà d'utilitzar, sempre que sigui possible, la plataforma GICAR per autenticar els usuaris, considerant en el cas de les aplicacions crítiques l'ús de captcha i el doble factor d'autenticació.

Així mateix, es tindrà en consideració preferiblement el catàleg de sistemes d'identificació i signatura electrònica de la Generalitat de Catalunya i la guia d'ús que la desenvolupa per proposar solucions d'identificació i signatura a integrar als tràmits i procediments de l'Administració de la Generalitat de Catalunya en la seva relació amb la ciutadania.

Gestió de Traces

64/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 64 de 138

L'empresa adjudicatària haurà de complir amb la norma de gestió de traces vigent. Hauran d'assegurar que l'aplicació emmagatzema totes les traces que li són d'aplicació d'acord a la seva classificació d'informació i al marc normatiu i legal aplicable.

Les traces hauran de ser accessibles en mode lectura i s'assegurarà el marcatge de les traces amb requeriments específics de conservació segons la legislació aplicable.

L'empresa adjudicatària, tenint en compte el nivell de classificació de seguretat de l'aplicació, haurà de facilitar els mecanismes per a que les traces de l'aplicació siguin accessibles i estiguin integrades amb el repositori de traces corporatiu de la Generalitat de Catalunya.

Entre d'altres, aquestes traces han de permetre:

- La identificació i accessos dels diferents tipus d'usuaris i les accions realitzades amb data i hora (intents de connexions amb èxit i fallits, tasques d'administració dins l'aplicació, traces de la tramitació d'expedients administratius (qui i quan han fet què), consulta de dades especialment protegides, entre d'altres).
- La detecció/solució d'incidències.
- La detecció de possibles incidents de seguretat.

En el cas d'aplicacions Devops, l'empresa adjudicatària haurà de garantir la configuració dels logs de seguretat de la infraestructura conforme la normativa aplicable.

Comunicacions Segures

L'empresa adjudicatària haurà de garantir que les aplicacions, ja siguin publicades a internet com a intranet, utilitzin canals de comunicació segurs (HTTPS/TLS) a la seva interfície d'usuari i en la interconnexió amb d'altres aplicacions, configurant protocols i algorismes criptogràfics robustos d'acord a les indicacions de l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya.

Signatura del codi de les aplicacions:

Signatura d'applets per qualsevol sistema d'informació. El codi objecte dels applets haurà d'anar signat amb un certificat digital de la Generalitat de Catalunya per tal de garantir la integritat.

Gestió d'usuaris administradors/ desenvolupadors:

L'empresa adjudicatària haurà de complir la Guia de Gestió de Comptes d'Administració de la Generalitat de Catalunya.

Entre d'altres mesures, l'empresa adjudicatària haurà de:



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 65 de 138

- Limitar al màxim els usuaris amb elevats privilegis. Sempre s'haurà de fer amb comptes nominals. En cas de requerir un usuari privilegiat per part dels desenvolupadors, aquest fet s'haurà de notificar a l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya per la seva autorització i avaluació del risc associat.
- Recertificar els usuaris privilegiats de forma semestral, i haurà d'establir i implementar els plans d'acció per corregir les mancances identificades.

Seguretat en la prestació del servei:

L'empresa adjudicatària haurà de garantir que:

- Tots els equips dels administradors/desenvolupadors hauran de complir amb les mesures de seguretat que estableixi l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya i el CTTI (EDR, antivirus, per exemple) per poder accedir als equips i xarxa de la Generalitat de Catalunya. En cap cas es farà ús d'equips que la Generalitat de Catalunya (CTTI i Agència de Ciberseguretat de Catalunya) no hagi autoritzat.
- En cas d'accés remot, tots els administradors/desenvolupadors hauran d'accedir a través de la solució de VPN corporativa i disposar d'un segon factor d'autenticació (MFA) per minimitzar el risc de robatori de credencials. Igualment, si les eines corporatives ho permeten, qualsevol accés d'un administrador/desenvolupador des de dins de la xarxa corporativa, també haurà de disposar d'un doble factor d'autenticació.
- De forma general, aplicar les mesures de prevenció i protecció de la informació d'acord als estàndards de la Generalitat de Catalunya.
- L'empresa adjudicatària podrà ser auditada de forma periòdica per valorar el grau de compliment i identificar riscos de seguretat.

6.5.2. Descripció del model de seguretat en el desenvolupament d'aplicacions

Per garantir un adequat nivell de seguretat de les aplicacions, l'empresa adjudicatària haurà de contemplar la seguretat en els diferents moments del cicle de vida d'una aplicació. Aquestes actuacions permetran gestionar els riscos de seguretat de qualsevol aplicació en tot moment, i prendre les decisions que es considerin oportunes.

Durant les diferents fases del projecte, l'empresa adjudicatària haurà de realitzar les següents activitats:

A la fase de recollida de requisits funcionals:

Tenir en compte els requisits de seguretat, funcionals i no funcionals, per tal que la solució doni resposta a aquests requeriments. Si no els coneix, haurà de demanar-los al responsable del projecte o, en el seu defecte, a l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya.



A la fase de desenvolupament de l'aplicació:

- Omplir i lliurar a l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya el Document d'Arquitectura (DA) incloent la següent informació:
 - Tipus d'informació tractada.
 - Solució proposada per donar resposta als requeriments, funcionals i no funcionals, definits prèviament.
- Desenvolupar i implantar totes aquelles mesures de seguretat definides en el DA.
- Donar tota la documentació o informació relativa a la solució que l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya pugui requerir.
- Aplicar les millor pràctiques de seguretat en el desenvolupament produint aplicacions segures des del disseny.
- Realitzar les proves de seguretat necessàries per tal de validar que les aplicacions desenvolupades són segures en tots els seus components i caldrà lliurar a l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya els resultats de les proves tècniques que ho demostrin.
- Per les aplicacions web, realitzar l'anàlisi de seguretat dinàmic (OWASP) en totes les interfícies publicades, ja siguin frontals web o APIs. Aquestes proves s'hauran de realitzar en els entorns no productius.
- Per tot el codi utilitzat, realitzar anàlisis de codi estàtic. També caldrà assegurar la seguretat del codi de les llibreries utilitzades.
- Per aplicacions basades en contenidors, aquests també hauran de ser escanejats amb eines específiques de vulnerabilitats de seguretat.
- Serà un requisit per passar l'aplicació a producció que els resultat de les proves de seguretat estigui dins dels llindars establerts per l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya.
- L'Agència de Ciberseguretat de Catalunya podrà executar qualsevol mena d'anàlisi tècnic de seguretat que consideri oportú en qualsevol moment per comprovar si el nivell de seguretat de l'aplicació compleix els requisits de seguretat establerts. En aquests casos l'empresa adjudicatària haurà de proveir d'un usuari de prova per la completa execució de les anàlisis.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 67 de 138

A la fase de servei (producció):



- Donar tot el suport i informació necessaris a l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya per poder executar les anàlisis tècniques de seguretat que l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya consideri adients.
- Realitzar anàlisis de seguretat periòdicament per validar que el sistema no disposa de noves vulnerabilitats.
- L'Agència de Ciberseguretat de Catalunya podrà executar qualsevol mena d'anàlisi que consideri oportú en qualsevol moment i podrà exigir la correcció d'aquelles vulnerabilitats que es considerin necessàries en funció de la criticitat de negoci del sistema d'informació.
- Corregir totes aquelles vulnerabilitats de seguretat per complir amb els llinars demanats per l'Agència de Ciberseguretat de Catalunya.
- Assegurar la ciberseguretat en tot el cicle de vida del desenvolupament del programari. Això implica que les eines de desenvolupament, com el control de versions o la integració contínua, estiguin alineades amb els controls de seguretat requerits en tot moment.
- Aportar les dades que es requereixin per l'elaboració d'indicadors de ciberseguretat, que permetin mesurar el rendiment del proveïdor, respecte al compliment de les polítiques, directius i controls de seguretat (per exemple, freqüència d'incidents, temps de resposta, vulnerabilitats detectades, etc.).

6.5.3. Classificació de seguretat de la informació

La classificació de la informació d'una aplicació en termes de seguretat (considerant la confidencialitat, integritat, disponibilitat, autenticitat i traçabilitat) es fa d'acord a la següent escala de nivells:

- **Molt crítica.** S'inclouen les aplicacions amb:
 - Informació altament confidencial, accessible per un nombre molt restringit d'individus, amb requeriments d'integritat, autenticitat i traçabilitat molt alts, mitjançant l'ús de productes certificats.
 - Sistemes classificats com a nivell alt segons els requeriments de l'Esquema Nacional de Seguretat.

Exemples: Aplicacions relacionades amb la gestió claus criptogràfiques, aplicacions amb informació dels Cossos de Seguretat

	Doc. original signat per: Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025, Ferran Camps Roque 16/10/2025, Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025, JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028	Data creació còpia: 23/11/2025 12:18:26
	Original electrònic / Còpia electrònica autèntica	CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ	
		0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M	

- **Crítica.** S'inclouen les aplicacions amb:
 - Dades de caràcter personal de nivell alt.
 - Informació confidencial restringida a un cercle reduït de persones, amb requeriments de xifrat i traçabilitat dels accessos.
 - La seva difusió o la manca d'integritat podria comportar un perjudici greu al Departament/Organisme: incompliment legal no subsanable, perjudici significatiu a algun individu, repercussions polítiques,...
 - Sistemes classificats com a nivell mig segons els requeriments de l'Esquema Nacional de Seguretat.

Exemples: Aplicacions amb dades de violència de gènere i maltractaments, sistemes de gestió sindicals, dades de salut, accidents de treball i sinistres, gestió i tramitació d'expedients judicials, gestió d'expedients als centres penitenciaris o de menors.

- **Sensible.** S'inclouen les aplicacions amb:
 - Dades de caràcter personal de nivell mig.
 - Informació restringida a àrees o unitats, amb requeriments avançats de control d'accés i garanties d'integritat i autenticitat. La seva difusió o la manca d'integritat podria comportar un impacte per al Departament/Organisme: incompliment legal subsanable, perjudici menor a algun individu, beneficis il·lícits de tercers parts, desprestigi limitat de la reputació,...
 - Sistemes classificats com a nivell baix segons els requeriments de l'Esquema Nacional de Seguretat.
- **Interna.** S'inclouen les aplicacions amb:
 - Dades que han de romandre dins del Departament/Organisme, potser compartida amb tercers que li presten serveis o amb qui existeixen acords de col·laboració (proveïdors, ens locals, associacions, altres organismes,..) exclusivament per a l'acompliment de les funcions que aquests últims tenen encomanades.
 - Informació de fiabilitat no crítica; mancances en la seva integritat pot suposar un perjudici lleuger o nul, tot i requerint l'aplicació d'unes garanties bàsiques de control d'accés.
- **Pública.** S'inclouen les aplicacions amb informació pública, sense restriccions de difusió del seu contingut.



6.6. Requisits de processos de comunicació

L'empresa adjudicatària serà responsable d'identificar i especificar totes les necessitats de comunicació entre les diverses fonts de dades origen i la plataforma Sandbox, i sol·licitar la configuració de comunicacions entre els diferents sistemes per tal d'establir la connectivitat i poder accedir a la informació requerida.

L'oficina de gestió del projecte col·laborarà amb l'empresa adjudicatària per facilitar que els equips responsables de la connectivitat realitzin les configuracions necessàries.

6.7. Requisits d'accessibilitat dels llocs web

Els requisits d'usabilitat i accessibilitat dels casos d'ús adreçats a la ciutadania són els següents:



- La llengua principal del casos d'ús serà el català, si bé algun aspecte molt específic haurà de considerar també la llengua castellana i l'aranès.
- La interfície d'usuari adreçada al ciutadà haurà de complir amb els requisits legals vigent d'accessibilitat que es descriuen més endavant.
- El disseny de la interfície d'usuari adreçada al ciutadà ha de ser responsiu garantint la compatibilitat del sistema d'informació amb diferents dispositius i plataformes.

En general s'haurà de complir amb la normativa i requisits indicat en l'estàndard de desenvolupament de la interfície web descrit a <https://qualitat.solucions.gencat.cat/estandards/estandard-desenvolupament-web/> així com la resta d'eixos a contemplar en la interfície de l'aplicació:

Especialment tindrà en compte tot l'establert en el RD 1112/2018, de 7 de setembre, sobre accessibilitat dels llocs web i aplicacions per a dispositius mòbils del sector públic i per tant aplicarà la norma "UNE-EN 301 549. Requisits d'accessibilitat per a productes i serveis TIC". Aquesta norma, és la versió espanyola a l'EN 301 549 V3.2.1 (2021-03) Accessibility requirements for ICT products and services, declarada com a estàndard harmonitzat en la Decisió d'Execució (UE) 2021/1339 de la Comissió, d'11 d'agost de 2021, i que és equivalent a complir tots els requisits de nivell A i AA de les WCAG 2.1.

En línia amb aquest Reial Decret 1112/2018, de 7 de setembre, sobre accessibilitat dels llocs webs i aplicacions per a dispositius mòbils del sector públic, cal presentar un Informe de Revisió de l'Accessibilitat (IRA). Per més informació, consultar el següent enllaç: [\(https://atenciociudadana.gencat.cat/ca/serveis/webs/accessibilitat/avaluacio-de-laccessibilitat/informes-de-revisio-de-laccessibilitat-ira/\)](https://atenciociudadana.gencat.cat/ca/serveis/webs/accessibilitat/avaluacio-de-laccessibilitat/informes-de-revisio-de-laccessibilitat-ira/)

A continuació es descriu a mode de resum dels continguts de la web: <https://qualitat.solucions.gencat.cat/> on es detallen aquestes activitats a realitzar en el projecte, així com el seu context d'aplicació:

	Doc. original signat per: Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025, Ferran Camps Roque 16/10/2025, Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025, JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025	Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028	Data creació còpia: 23/11/2025 12:18:26
	Original electrònic / Còpia electrònica autèntica CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ 		Pàgina 70 de 138
		0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M	

6.7.1. Compliment de l'accessibilitat

Aplica als llocs web, aplicacions web, intranets, extranets i aplicacions web per a dispositius mòbils amb independència de la plataforma.

El contingut, que ha de ser accessible, amb independència de la plataforma tecnològica que s'utilitzi per posar-lo a disposició del públic, és el següent:

- La informació textual i la no textual.
- Els documents i formularis que es puguin descarregar.
- Els continguts multimèdia pregravats de base temporal.
- Les formes d'interacció bidireccional.
- El tractament de formularis digitals.
- L'execució dels processos d'identificació, autenticació, signatura i pagament.

Un contingut accessible ha de complir la Norma EN 301 549 V3.2.1 (2021-03)

Tant en nous sistemes d'informació o aplicacions, com en evolutius amb afectació al frontal: en la fase de disseny, desenvolupament i validació, ha de tenir-se en compte els criteris d'accessibilitat des del propi disseny, durant el desenvolupament i proves, i fins al lliurament del producte per instal·lar-lo en entorns per realitzar les validacions.

- En la fase de disseny: cal lliurar informe de l'accessibilitat del prototip. Aquest informe avalua els criteris d'accessibilitat que apliquen al disseny.
- En la fase de desenvolupament cal lliurar informe de l'accessibilitat del front-end construït. Aquest informe inclou els criteris d'accessibilitat que apliquen a la maqueta.
- En la fase d'implantació i proves a l'entorn de preproducció cal avaluar l'accessibilitat:
 - amb eines automàtiques si l'entorn permet accés a eines com per exemple siteimprove i eina de l'Observatori
 - amb revisió manual

NOTA: En cas que l'entorn de preproducció no disposi de visibilitat a internet, i no es disposi de cap eina de validació automàtica interna, no es realitzarà l'avaluació automàtica en aquesta fase.

Caldrà lliurar un informe que acrediti les pàgines i eines emprades, criteris d'accessibilitat que apliquen a cada cas, així com el resultat de l'avaluació.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 71 de 138

- Després del desplegament a l'entorn de producció: en cas que s'hagi fet les validacions manuals i automàtiques a l'entorn de preproducció i que aquest entorn sigui equivalent al de producció es pot obviar fer aquestes validacions a producció. En qualsevol altre cas caldrà fer ambdues i lliurar l'informe descrit anteriorment.

6.7.2. Adaptació multi-dispositiu

Aplica a interfícies i aplicacions web adreçades a la ciutadania i a usuari intern

Procediment per seleccionar la matriu de proves multi-dispositiu

Cal fer una selecció de combinacions representativa de versions de navegadors, sistemes operatius, dispositius i resolucions de pantalla més utilitzats en els darrers 6 mesos i que cobreixin el 85-95% dels usuaris.

- Productes digitals adreçats a la ciutadania:
 - Per a un web/aplicació ja existent, les dades d'ús i l'indar es poden extreure d'anàlítica (Piwik Pro o servei d'anàlítica que tingui implementat).
 - Per a un web/aplicació de nova creació o que no tenim dades d'ús, agafar les dades de Statcounter GlobalStats dels darrers 6 mesos a Espanya.
- Productes digitals adreçats a usuari intern:
 - Per a un web/aplicació ja existent, les dades d'ús i l'indar es poden extreure d'anàlítica (Piwik Pro o servei d'anàlítica que tingui implementat).
 - Cal garantir també la portabilitat amb els navegadors i versions que continuen vigents segons l'Estàndard pel full de ruta del programari.
 - Si no es disposa de dades d'anàlítica, agafar dades d'altres aplicacions utilitzades per un grup d'usuaris similars.

Caldrà lliurar un informe que indiqui la matriu de dispositius emprats (indicar versió de SO, navegador i resolucions) i confirmar que es visualitza correctament complementant a mode il·lustratiu algunes captures de pantalla representatives.

6.8. Utilització de la Plataforma Transversal de Dades (PTD)

La Generalitat de Catalunya està impulsant la Plataforma Transversal de Dades (PTD), que és una proposta tècnica, emmarcada en l'estratègia de transformació digital de l'administració pública i promoguda per la Generalitat de Catalunya, conjuntament amb el Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació (CTTI). La plataforma té com a objectiu integrar, gestionar i explotar dades de diferents departaments de manera eficient i



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 72 de 138

segura, permetent a la Generalitat de Catalunya convertir-se en una organització basada en dades, maximitzant els avantatges i beneficis que les dades poden oferir per a la societat.

La PTD permet l'emmagatzematge i l'execució de processos de dades, garantint-ne la seva seguretat, privacitat, integritat i accessibilitat per tal de convertir les dades en un actiu de valor per a la Generalitat de Catalunya.

Per a una informació detallada, consulteu el següents enllaços:

- La Generalitat ha implantat una plataforma transversal de dades per avançar cap a una Administració pública proactiva i intel·ligent (<https://govern.cat/salaprensa/notes-premsa/699682/la-generalitat-implantara-una-plataforma-transversal-de-dades-per-avancar-cap-a-una-administracio-publica-proactiva-i-intelligent>)
- Canigó – Plataformes i frameworks – Plataforma Transversal de Dades (<https://canigo.ctti.gencat.cat/plataformes/ptd/>)

Per tal d'aconseguir l'objecte d'aquest contracte, l'empresa adjudicatària podrà utilitzar la PTD i fer ús de les seves funcionalitats i infraestructures. En cas de què s'implementi algun mòdul o cas d'ús a la PTD s'hauran de tenir en compte els costos associats a la infraestructura i l'ús dels recursos corresponents.

A més es requerirà aplicar els criteris de seguretat, qualitat, emmagatzematge i processament de dades marcats per la PTD a la web del Canigó i pel proveïdor que l'estigui gestionant.

7. Propietat intel·lectual

La propietat intel·lectual de la solució tecnològica és de l'empresa adjudicatària. La Generalitat de Catalunya, però, té dret a utilitzar i modificar la solució desenvolupada un cop hagi finalitzat el contracte.

Els drets de propietat intel·lectual sobre la solució tecnològica que sorgeixen en el desenvolupament de la prestació dels serveis d'aquest contracte pertanyeran a l'empresa adjudicatària de forma única i exclusiva.

L'empresa adjudicatària proporcionarà una llicència d'ús a la Generalitat de Catalunya, de durada indefinida i il·limitada sobre la solució tecnològica. La llicència d'ús inclou la possible adaptació, modificació o addició de qualsevol element propi de la Generalitat de Catalunya a la solució tecnològica, sempre que sigui per a ús propi. L'empresa adjudicatària no respondrà de tals addicions, modificacions, adaptacions o esmenes en cap cas. La llicència d'ús dels prototips a favor de la Generalitat és de forma no exclusiva i gratuïta.

L'empresa adjudicatària es compromet i acorda mantenir indemne la Generalitat de Catalunya de qualsevol reclamació realitzada per tercers com a conseqüència de la infracció d'aquests drets motivada per la prestació dels serveis regulats en aquest contracte.



Els drets de propietat intel·lectual i industrial ja existents a la data del contracte com a propietat de l'empresa o gaudits per aquesta sota llicència continuaran sent propietat de la/les empresa/es part o del tercer concedent de la llicència, si és el cas. En tot cas, però, l'empresa adjudicatària haurà de garantir que la Generalitat pugui utilitzar la solució tecnològica desenvolupada durant un període de 2 anys a partir del desplegament de la solució.

En cap cas no s'ha d'interpretar el contingut del contracte com una cessió o atorgament de qualsevol tipus de dret d'ús sobre els drets de propietat intel·lectual i industrial previs de cap de les parts.

La Generalitat de Catalunya no podrà comercialitzar a tercers aliens la solució tecnològica o qualsevol modificació, addició o alteració que en faci.

8. Termini màxim d'execució

El termini d'execució, és de 36 mesos des de la data de la formalització del contracte.

9. Ús del català i condicions lingüístiques d'execució

L'empresa adjudicatària ha d'emprar normalment el català en les relacions amb l'Administració de la Generalitat de Catalunya i a tal efecte ha de lliurar tots els comunicats i factures en català resultants de la prestació de l'objecte del contracte.

En relació a l'elaboració dels lliurables previstos en les diferents fases i tasques, a fi i efectes d'assegurar un correcte ús de la normativa lingüística del català i la qualitat dels documents lliurats, l'empresa adjudicatària restarà obligada a:

- Seguir la normativa lingüística de l'Institut d'Estudis Catalans i aplicar els criteris lingüístics difosos per la Direcció General de Política Lingüística de la Generalitat de Catalunya en matèria de política lingüística a la col·lecció "[Criteris lingüístics](#)".
- Conèixer adequadament la terminologia específica i els usos lingüístics de la matèria a tractar en relació a l'objecte del contracte.
- Estar al corrent i seguir les normes relatives al [Programa d'identificació visual \(PIV\)](#) de la Generalitat de Catalunya que es produeixin durant la vigència del contracte.

Per tant, abans de facturar, l'empresa adjudicatària haurà de revisar la qualitat lingüística dels lliurables previstos. No s'admetran factures si no es compleix amb aquesta obligació.

10. Model de relació i governança del bessó digital

Ateses les característiques d'innovació i de transversalitat dins la Generalitat de Catalunya i del bessó digital, l'empresa adjudicatària haurà de desenvolupar en la seva memòria tècnica un model de gestió i d'organització de la governança del projecte que estableixi el marc de relació entre l'empresa adjudicatària i les unitats impulsores del contracte, faciliti la interlocució i col·laboració entre tots els actors de l'ecosistema del bessó digital i que garanteixi el compliment dels requisits establerts en quatre eixos:



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



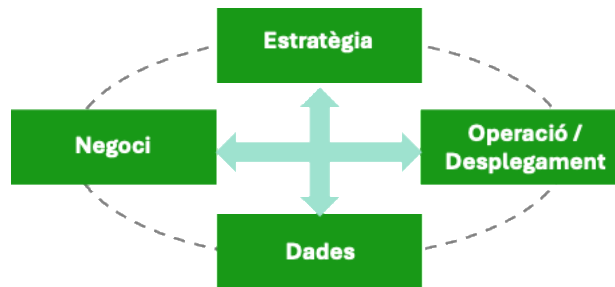
0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 74 de 138

- estratègia,
- negoci,
- dades i
- desplegament del bessó digital.

Imatge 7. Eixos de governança del bessó digital



Font: Elaboració pròpia

Per tal de garantir l'assoliment dels resultats esperats en el projecte i la seva evolució futura en l'entorn tecnològic de la Generalitat de Catalunya, les unitats promotores del repte lideraran el projecte amb el suport i col·laboració del Departament d'Economia i Finances i del CTTI, que també impulsen el projecte.

Així el model de governança ha de:

- Assegurar el compliment dels objectius i requisits en els quatre eixos de governança.
- Establir el marc de relació entre l'empresa adjudicatària i les unitats promotores.
- Facilitar la interlocució i col·laboració amb tots els actors de l'ecosistema del bessó digital.

El model de governança del contracte s'estructura a 3 nivells (operatiu, tàctic i estratègic) per garantir el seguiment i correcta execució del contracte.

10.1. Requisits mínims del model de governança

Per implementar un model de governança que estableixi un marc adequat de relació entre l'empresa adjudicatària i les unitats promotores del repte, i que garanteixi l'assoliment dels objectius i requisits del bessó digital, caldrà que el model contempli el seguiment i supervisió contínua de l'execució del contracte, tot garantint la qualitat i compliment d'objectius i calendari previstos, una anàlisi periòdica dels riscos i implementació de mesures correctores.



Aquestes activitats seran dutes a terme a diferents nivells, a través de diferents òrgans de governança, que es detallen en l'apartat següent.

El model de governança del bessó digital es centra en:

- La gestió eficient i eficaç del projecte i dels recursos necessaris per assolir els resultats esperats i complir amb els objectius establerts en l'abast de la licitació.
- El compliment d'objectius i requisits del bessó digital.
- La qualitat, eficiència, innovació contínua i generació de coneixement.

L'empresa adjudicatària estarà obligada a complir el model de governança descrit en aquest plec per tal d'assegurar la correcta execució del contracte.

10.2. Òrgans de governança

Els òrgans de governança del contracte han de cobrir tres nivells:

Imatge 8. Model de governança del contracte



Font: Elaboració pròpia

10.2.1. Nivell estratègic: el Comitè de direcció

El Comitè de direcció estarà format per diferents persones en representació de Departament d'Economia i Finances, les unitats promotores del repte i del CTTI.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 76 de 138

Serà l'òrgan de presa de decisions estratègiques del contracte: en el si del Comitè de direcció es marcaran les **directrius estratègiques** i realitzarà el seguiment de la seva progressió fent èmfasi en l'assoliment dels objectius estratègics i d'eficiència plantejats.

Estarà presidit per la persona designada pel Departament d'Economia i Finances. Aquest comitè ratificarà l'activitat realitzada, **aprovarà els pagaments a la/les empresa/es adjudicatària/així com altres aspectes que afecten a l'òrgan de contractació.**

L'empresa adjudicatària designarà una persona amb el rol de gestor de projecte que organitzarà les reunions del Comitè de direcció i prepararà tota la documentació necessària per a la presa de decisions. Quan sigui necessari, aquesta persona participarà com a secretari en les reunions d'aquest Comitè elaborant l'acta però sense vot en la presa de decisions.

El Comitè de direcció es reunirà periòdicament per fer el seguiment estratègic i aprovar l'assoliment de les fites del projecte. També aprovarà els canvis que es produeixen durant en la seva execució, a petició del Comitè executiu.

10.2.2. Nivell tàctic: el Comitè executiu

Serà l'òrgan de **presa de decisions tàctiques** durant l'execució del contracte.

Es reunirà amb una periodicitat mensual o bimensual i a petició del Comitè operatiu de seguiment del contracte.

Estarà constituït pels representants designats per cadascuna de les unitats impulsores del repte (DGIM, SCT, CTTI i ECF) i per la persona que exerceixi el rol de responsable de l'execució del contracte per part de l'empresa adjudicatària.

Els representants designats per les unitats promotores del repte, DGIM i SCT, presidiran col·legiadament aquest Comitè i tindran el vot de qualitat en la presa de decisions.

En el si d'aquest Comitè es prendran les decisions tàctiques que afectin a l'execució del contracte, es farà un seguiment periòdic de l'evolució dels objectius del projecte i la seva previsió futura i s'elaboraran les propostes de caire estratègic que caldrà elevar al Comitè de direcció del contracte per a la seva ratificació: entre d'altres, aquest Comitè validarà els canvis a nivell de negoci, la incorporació de noves fonts de dades, l'assoliment de les fites i el pagament corresponents.

La persona que exerceixi el rol responsable de l'execució del contracte per part de l'empresa adjudicatària designarà una persona amb el rol de gestor de projecte, que organitzarà i les reunions del Comitè executiu, prepararà tota la documentació necessària per a la presa de decisions i participarà com a secretari en les reunions elaborant l'acta però sense vot en la presa de decisions.

10.2.3. Nivell operatiu: el Comitè operatiu i grups de Treball

El nivell operatiu ha de facilitar la coordinació, gestió i seguiment de l'execució del contracte en tots els seus aspectes. A aquest nivell, les decisions es prenen de forma col·legiada i la seva voluntat es forma, doncs, a través del vot dels seus membres.



El caràcter paritari d'aquests òrgans implica que les decisions són acceptades i vinculants, per totes les parts que la integren. Per tant, les eventuais responsabilitats seran depurades també de manera compartida entre els seus membres.

A nivell operatiu hi ha dos tipus d'òrgans de governança:

- **els grups de treball**, en el que participaran les persones rellevants per a la definició i validació del bessó digital tant en els eixos de negoci, dades i tecnologia;
- **el Comitè operatiu del contracte**, es reunirà periòdicament per fer el seguiment de l'execució i la coordinació global del contracte, tot garantint l'alineament amb els objectius i l'acompliment dels requisits del contracte.

Els grups de treball. Seran els òrgans operatius de gestió i seguiment continu de l'execució del cadascun dels àmbits d'execució del contracte.

A l'inici de l'execució del contracte s'establiran els grups de treball del projecte així com els seus components i la freqüència i tipologia de reunions que hauran d'estar alineades amb el pla de treball aprovat. Entre d'altres, el grup de treball portarà a terme les següents activitats:

- La definició, planificació, desenvolupament i validació de les tasques assignades.
- La identificació dels usuaris de les unitats promotores que han de participar en el grup de treball.
- L'aprovació, el seguiment i el control del personal assignat.
- Elaboració de propostes i convocatòria de reunions per a la presa de decisions a nivell tàctic o estratègic.
- Elaboració d'actes de les reunions i dels informes de seguiment i avaluació de l'activitat.

El Comitè operatiu. Serà l'òrgan operatiu de coordinació i validació de l'execució del contracte. Les decisions del Comitè operatiu es prenen de forma col·legiada i la seva voluntat es formarà doncs, a través del vot dels seus membres. Estarà constituït, per les persones designades per cadascuna de les unitats de la Generalitat de Catalunya (DGIM, SCT, ECF, CTTI) i per la persona que exerceixi el rol de responsable de l'execució del contracte per part de l'empresa adjudicatària.

Estarà presidit de manera col·legiada per les dues persones que exerceixen com a responsables del contracte, que tindran el vot de valor en cas d'empat.

La secretaria del Comitè operatiu serà exercida per la persona que en representació de l'empresa adjudicatària exerceix com a cap de projecte dels treballs.

El Comitè operatiu, elevarà al Comitè executiu aquelles decisions de caire tàctic i estratègic que impliquin canvis substancials en el pla de treball aprovat del projecte.



En aquest Comitè es validaran operativament els resultats i lliurables del projecte i tota la informació requerida per l'òrgan de contractació per al seguiment i justificació del projecte.

En aquest nivell, l'empresa adjudicatària designarà un equip de coordinació del projecte encapçalats per la persona que exerceix el rol de cap de projecte i que cobrirà tots els àmbits del projecte:

- Coordinació i seguiment dels treballs dels diferents equips de treball.
- Qualitat i riscos
- Arquitectura
- Administració del projecte
- Validació dels resultats

A l'inici de l'execució del contracte s'establirà la freqüència i tipologia de reunions que, com a mínim, hauran de contemplar reunions setmanals o quinzennals de seguiment i revisió d'activitat i qualitat, reunions trimestrals d'assoliment de fites i propostes de pagament a elevar al Comitè executiu.

En aquest Comitè es prendran les decisions operatives que hauran d'incloure com a mínim:

- Selecció de proveïdors que garanteixin la cobertura de tots els àmbits de desenvolupament del bessó digital inclosos en el contracte.
- El seguiment de l'activitat i de la correcta execució de tots els elements del contracte. En particular, els objectius de qualitat i els canons tecnològics del CTTI.
- Validació de resultats
- Els procediments i protocols a seguir.
- El seguiment, assignació i control del personal necessari per a la correcta execució de les tasques relacionades amb el contracte.
- Seguiment econòmic de l'execució del contracte.
- Gestió de riscos i canvis operatius.
- Elaboració de propostes i convocatòria de reunions per a la presa de decisions a nivell tàctic o estratègic.
- Elaboració d'actes de les reunions i dels informes de seguiment i avaluació de l'activitat.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 79 de 138

10.3. Resum

La taula següent resumeix els diferents nivells del model de governança del bessó digital:

Taula 9: Model de governança del bessó digital

Nivell	Òrgan	Participants	Funcions principals	Freqüència de reunions
Estratègic	Comitè de direcció	<ul style="list-style-type: none"> - Representants d'ECF, DGIM, SCT, CTTI (presideix ECF) - L'empresa adjudicatària assumirà les activitats de secretaria d'aquest Comitè (organització, documentació, elaboració d'actes, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Presa de decisions estratègiques - Aprovació de fites i pagaments - Seguiment d'objectius estratègics 	<ul style="list-style-type: none"> - Periòdica (ex. trimestral) - A petició del Comitè executiu
Tàctic	Comitè executiu	<ul style="list-style-type: none"> - Representants de DGIM i SCT (presideixen) - Representants ECF, CTTI, DGIM, SCT - Responsable del contracte de l'empresa adjudicatària 	<ul style="list-style-type: none"> - Presa de decisions tàctiques - Seguiment tècnic i operatiu - Elevació de propostes estratègiques 	Mensual o bimensual
Operatiu	Comitè operatiu	<ul style="list-style-type: none"> - Responsables del contracte (presideixen) - Coordinador del projecte de l'empresa adjudicatària 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinació de l'execució - Validació de lliurables - Seguiment de la qualitat, riscos i calendaris 	Setmanal / quinzenal
Operatiu	Grups de treball	<ul style="list-style-type: none"> - Equips tècnics per àmbits específics de les unitats promotores (negoci, dades, tecnologia) - Equips tècnics per àmbits de l'empresa adjudicatària 	<ul style="list-style-type: none"> - Execució de tasques concretes - Validació i seguiment de resultats - Elaboració d'actes i informes 	Segons el pla de treball (normalment setmanal o segons fase)



11. Equip mínim de treball

L'equip de mínim de treball ha d'estar format per persones amb els perfils específics que es detallen a continuació.

Aquestes persones hauran d'acreditar, mitjançant currículum vitae i documentació relativa a les titulacions acadèmiques, la formació i l'experiència professional requerides.

Les titulacions acadèmiques de les persones que formin part dels equips mínims de treball s'han d'acreditar segons:

- la Classificació Internacional Normalitzada de l'Educació (ISCED 2011), disponible a: <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf> , i
- el Diagrama del sistema educatiu, segons l'OECD, disponible a: https://gpseducation.oecd.org/Content/MapOfEducationSystem/ESP/ESP_2011_LL.pdf

La formació i experiència específica de cadascuna de les persones que formin part de l'equip mínim de treball es detallen en la taula 10.

Aquestes persones han de tenir experiència professional mínima de 3 anys específica en els àmbits que s'hi detallen a la taula per cadascun dels perfils, i que l'empresa haurà de demostrar mitjançant la declaració del client o la certificació del projecte.

L'acreditació d'aquesta experiència professional mínima ha de ser clara i inequívoca, i ha de permetre identificar clarament la persona que dona compliment al perfil de l'equip mínim i el coneixement i l'experiència professional requerides.

Taula 10: Perfils de l'equip mínim de treball

Perfil	Tasques principals	Experiència professional mínima de 3 anys	Titulació mínima requerida
1. Cap de projecte	Planifica, executa i realitza seguiment del projecte.	Direcció i gestió de projectes d'innovació, gestionant equips, recursos, riscos i pressupost, comunicació amb stakeholders	Terciària nivell CINE/ISCED = 7 (equivalent a Màster, enginyeria superior o llicenciatura).
2. Arquitecte de sistemes d'informació i dades	Disseny l'estructura global dels sistemes d'informació, els seus components i les seves dades. Defineix com es capturen, emmagatzemen i gestionen les dades.	Disseny d'arquitectures de sistemes d'informació	Terciària nivell CINE/ISCED = 7 (equivalent a Màster, enginyeria superior o llicenciatura).



Perfil	Tasques principals	Experiència professional mínima de 3 anys	Titulació mínima requerida
3. Científic/a de dades	Desenvolupa models analítics i d'aprenentatge automàtic per extreure coneixement de les dades.	Anàlisi quantitativa, processament del llenguatge natural i models d'aprenentatge automàtic i algorismes	Terciària nivell CINE/ISCED = 7 (equivalent a Màster, enginyeria superior o llicenciatura).
4. Enginyer/a de dades	Dissenya, construeix i manté les infraestructures de dades. Assegura que les dades siguin accessibles, netes i eficients per al seu ús analític.	Infraestructures de dades obertes	Terciària nivell CINE/ISCED = 7 (equivalent a Màster, enginyeria superior o llicenciatura).
5. Enginyer/a de ML i MLOps	Automatitza i optimitza el desplegament, monitoratge i manteniment de models en entorns productius. S'assegura de la integració contínua i el cicle de vida del model.	Processos d'automatització, desplegament i monitoratge de models basats en machine learning	Terciària nivell CINE/ISCED = 7 (equivalent a Màster, enginyeria superior o llicenciatura).
6. Enginyer/a d'IA Generativa	Dissenya, desenvolupa i desplega sistemes d'IA Generativa. Avalua, optimitza i monitoritza els models generatius en producció.	Projectes basats en IA generativa	Terciària nivell CINE/ISCED = 7 (equivalent a Màster, enginyeria superior o llicenciatura).
7. Analista de dades	Analitza i interpreta dades per generar informes i visualitzacions. Dona suport a la presa de decisions basada en dades.	Projectes de generació, anàlisi, visualització de dades	Terciària nivell CINE/ISCED = 6 (equivalent a grau universitari).
8. Desenvolupador/a Front-end	Crea la interfície d'usuari (UI) que permet visualitzar resultats de models o interactuar amb les dades.	Disseny i desenvolupament d'interfícies interactives centrades en l'exploració i visualització de dades amb tecnologies com HTML, CSS, JavaScript i frameworks com React o Vue. En el context de projectes de dades també poden fer servir tecnologies amb Python i R.	Terciària nivell CINE/ISCED = 6 (equivalent a grau universitari).
9. Enginyer/a de trànsit	Defineix i desenvolupa les funcionalitats finalistes relatives al trànsit, la mobilitat i les seves externalitats associades tant als mòduls com als casos d'ús	Projectes d'innovació amb dades de mobilitat i trànsit	Terciària nivell CINE/ISCED = 7 (equivalent a Màster, enginyeria superior o llicenciatura).





Perfil	Tasques principals	Experiència professional mínima de 3 anys	Titulació mínima requerida
10. Enginyer/a vial	Defineix i desenvolupa les funcionalitats finalistes relatives a la gestió i conservació de les infraestructures viàries.	Projectes d'innovació en l'àmbit de les infraestructures viàries	Terciària nivell CINE/ISCED = 7 (equivalent a Màster, enginyeria superior o llicenciatura). Enginyeria superior de camins, canals i ports, especialista en gestió i conservació de les infraestructures viàries.

L'equip mínim de treball pot estar format per menys de 10 persones, sempre i quan es reuneixin tots els perfils i coneixements demanats.

Les unitats promotores:

Cap de l'Àrea d'Innovació Transformativa
Departament d'Economia i Finances

Subdirector/a general de Descarbonització i Carreteres Intel·ligents
Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica

Director del Servei Català de Trànsit
Servei Català de Trànsit

Director de la divisió de Transformació digital, Consultoria i Projectes
Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 83 de 138

Annexos

Annex 1: Àmbit inicial del bessó digital

Annex 2: Conjunt de dades inicials

Annex 3: Casos d'ús de la simulació/predicció de situacions i a la IA d'aprenentatge de situacions històriques

Annex 4: Tasques i lliurables del bessó digital

Annex 5: Relació usuaris i clients inicials del bessó digital

Annex 6: Acrònims



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 84 de 138

Annex 1: Àmbit inicial del bessó digital

L'àmbit inicial del bessó digital comprèn les carreteres de la taula següent, que sumen un total de 325,924 km de longitud.

Carretera	PK inici	PK final	Longitud del tram (km)
A-2	596	610,69	14,7
B-10	0	20,19	20,2
B-20	0	26,86	25,81
B-22	0	6,8	4,6
B-23	0	15,49	15,49
C-16	1,88	13,375	11,495
C-17	0	15	14,999
C-31	135,255	218,03	66,087
C-31LD	135,5	215,528	7,603
C-31LE	135,58	215,6	4,425
C-31C	0	2,998	2
C-32	1,31	134,865	108,545
C-32B	0	1,03	1
C-32LD	46,53	49,395	2,865
C-32LE	46,52	49,45	2,93
C-33	76,725	90,9	14,175
C-58	0	9	9
TOTAL			325,924

Les carreteres incloses en l'àmbit inicial són competència de diferents administracions públiques i tenen diferent règim de gestió, tal com es detalla a continuació:

Òrgan competent	Longitud del tram (km)
Estat espanyol	56,6
Generalitat de Catalunya	245,124
Ajuntament	24,2
TOTAL	325,924

Règim de gestió	Longitud del tram (km)
Directa	264,848
Indirecta	61,076
TOTAL	325,924



Òrgan competent i règim de gestió	Longitud del tram (km)
Estat	56,6
Directa	56,6
Generalitat	245,124
Directa	184,048
Indirecta	61,076
Ajuntament	24,2
Directa	24,2
TOTAL	325,924



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al
web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 86 de 138

DETALL DELS TRAMS DE CADA VIA INCLOSA EN L'ÀMBIT INICIAL DEL BESSÓ DIGITAL

Nom de la carretera	Codi tram.	Origen del tram			Final del tram			Longitud del tram		Règim de gestió ⁵	Classificació				Òrgan competent
		PK	Metres	Descripció	PK	Metres	Descripció	Real	Aparent		Tècnica ⁶		Funcional ⁷		
											Real	Establerta	Real	Establerta	
A-2	b	596	0000	Castellbisbal - enllaç pont AP7	610	0690	B-10/B-20/C-32 Cornellà de Llobregat (Nus de Llobregat)	14,7	14,7	DIR	AU	AU	BP	BT	Estat
B-10	a	12	0290	Barcelona (enllaç 21 Port)	20	0190	A-2/B-20/C-32 Cornellà de Llobregat (Nus del Llobregat)	7,9	7,9	DIR	AU	AU	BP	BP	Estat
B-10	b	0	0000	B-10/C-33/C-58, Barcelona (nus Trinitat)	12	0290	Barcelona (enllaç 21 Port)	12,3	12,3	DIR	AU	AU	BP	BP	Ajuntament
B-20	a	0	0000	C-32, Sant Boi de Llobregat (continuïtat)	3	0500	B-10/A-2/C-32 Cornellà de Llobregat (nus del Llobregat)	3,5	3,5	DIR	A	AU	BP	BP	Estat
B-20	c	4	0500	B-23, Esplugues de Llobregat (Ronda de d'alt, límit terme municipal)	16	0450	B-10/C-32/C-33/C-58, Barcelona (nus Trinitat, estructura sobre ferrocarril)	11,9	11,9	DIR	AU	AU	BP	BP	Ajuntament
B-20	b	16	0450	B-10/C-32/C-33/C-58, Barcelona (nus Trinitat, estructura sobre ferrocarril)	26	0860	C-31/C-32/N-II, Montgat (enllaç)	10,4	10,4	DIR	A	AU	BP	BP	Estat
B-22	a	0	0000	B-20, el Prat de Llobregat (enllaç)	2	0300	C-31 / C-32B, el Prat de Llobregat (enllaç)	2,3	2,3	DIR	AU	AU	BP	BP	Estat

⁵ DIR: directament per la pròpia administració competent, AUC: autopistes de Catalunya S.A., TBC: Túnel Barcelona Cadi S.A

⁶ A o AP: autopista, AU: autovia o via preferent de doble calçada, CT: calçada lateral, DES: desconegut.

⁷ BP: xarxa bàsica primària, BS: xarxa bàsica restant, BT: xarxa bàsica transeuropea, C: xarxa comarcal, L: local.

87/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 87 de 138

DETALL DELS TRAMS DE CADA VIA INCLOSA EN L'ÀMBIT INICIAL DEL BESSÓ DIGITAL

Nom de la carretera	Codi tram.	Origen del tram			Final del tram			Longitud del tram		Règim de gestió ⁵	Classificació				Òrgan competent
		PK	Metres	Descripció	PK	Metres	Descripció	Real	Aparent		Tècnica ⁶		Funcional ⁷		
											Real	Establerta	Real	Establerta	
B-22	b	4	0500	C-31, Viladecans (enllaç)	6	0800	Viladecans (límit AENA, T1)	2,3	2,3	DIR	AU	AU	BP	BP	Estat
B-23	a	0	0000	Barcelona (Parc de Cervantes)	11	0150	N-340 / C-1413a, Molins de Rei (enllaç)	11,2	11,2	DIR	A	AU	BP	BT	Estat
B-23	b	11	0150	N-340 / C-1413a, Molins de Rei (enllaç)	15	0490	AP-7, El Papiol (enllaç)	4,3	4,3	DIR	A	A	BT	BT	Estat
C-16	a	1	0880	Barcelona (Via Augusta)	13	0375	AP-7 / B-30, Sant Cugat del Vallès (enllaç, final TABASA inici AUTEMA)	11,5	11,5	TBC	AP	A	BP	BP	Generalitat
C-17	a	0	0000	C-33 / C-58, Barcelona (enllaç)	4	0450	Montcada i Reixac (soterrament)	4,4	4,5	DIR	CD	AU	BP	BP	Generalitat
C-17	b	4	0450	Montcada i Reixac (soterrament)	15	0000	C-33, Parets del Vallès (enllaç)	10,6	10,6	DIR	AU	AU	BP	BP	Generalitat
C-31	a	136	-0745	N-340, el Vendrell (la Franquesa, enllaç)	140	0450	Calafell (inici tram urbà)	5,195	5,195	DIR	CU	CU	BP	BS	Generalitat
C-31	b	140	0450	Calafell (inici tram urbà)	146	0127	Límit comarcal el Baix Penedès - El Garraf	5,677	5,677	DIR	CU	DES	BP	BP	Generalitat
C-31	c	146	0127	Límit comarcal el Baix Penedès - el Garraf (estructura inclosa)	157	0876	C-32, Sant Pere de Ribes (enllaç)	11,749	11,749	DIR	CU	DES	BP	BP	Generalitat
C-31	d	163	-0200	C-32, Sitges Nord (enllaç)	163	0130	Sitges (estrep nord estructura)	0,33	0,33	AUC	CU	C	BP	BP	Generalitat
C-31	e	163	0130	Sitges (estrep nord estructura)	177	0822	C-32, Sitges (Les Botigues, enllaç)	14,692	14,692	DIR	CU	CU	BS	BP	Generalitat

88/138


 Doc. original signat per:
 Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
 Ferran Camps Roque 16/10/2025,
 Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
 JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

 Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ


0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

 Data creació còpia:
 23/11/2025 12:18:26

Pàgina 88 de 138

DETALL DELS TRAMS DE CADA VIA INCLOSA EN L'ÀMBIT INICIAL DEL BESSÓ DIGITAL

Nom de la carretera	Codi tram.	Origen del tram			Final del tram			Longitud del tram		Règim de gestió ⁵	Classificació				Òrgan competent
		PK	Metres	Descripció	PK	Metres	Descripció	Real	Aparent		Tècnica ⁶		Funcional ⁷		
											Real	Establerta	Real	Establerta	
C-31	f	180	-0495	C-32, Castelldefels (enllaç)	181	0360	Castelldefels (enllaç la Pineda)	1,936	1,855	DIR	AU	AU	BP	BP	Generalitat
C-31	g	181	0360	Castelldefels (enllaç la Pineda)	185	0860	Viladecans (Aeroport, enllaç Filipines, inici canvi traçat)	4,5	4,5	DIR	AU	AU	BP	BP	Generalitat
C-31	h	186	0860	Viladecans (Aeroport, enllaç Filipines, inici canvi traçat)	190	0600	B-204, el Prat de Llobregat (enllaç)	3,7	3,7	DIR	AU	AU	BP	BP	Generalitat
C-31	i	190	0600	B-204, el Prat de Llobregat (enllaç)	197	0308	L'Hospitalet de Llobregat (Inici soterrament)	6,7	6,7	DIR	AU	AU	BP	BP	Generalitat
C-31	k	208	0570	Límit municipal Barcelona - Sant Adrià Besòs	215	0779	Montgat (estructura)	7,2	7,2	DIR	A	A	BP	BP	Generalitat
C-31	l	215	0779	Montgat (estructura)	218	0030	C-32 / B-20, Montgat (enllaç)	2,3	2,3	DIR	A	A	BP	BP	Generalitat
C-31	j	197	0308	L'Hospitalet de Llobregat (Inici soterrament)	199	0415	Límit municipal L'Hospitalet de Llobregat - Barcelona	2,1	2,1	DIR	AU	AU	BP	BP	Generalitat
C-31C	a	0	0000	B-201, Sant Boi de Llobregat (rotonda no inclosa)	2	0998	C-31, el Prat de Llobregat (enllaç)	2,0	2,9	DIR	CD	AU	BP	BP	Generalitat
C-32	a	2	-0690	AP-7 / N-340, el Vendrell (enllaç)	12	0380	Límit comarcal el Baix Penedès - el Garraf	10,587	11,07	AUC	AP	AP	BP	BP	Generalitat
C-32	b	12	0380	Límit comarcal el Baix Penedès - el Garraf	51	0013	Viladecans (enllaç, costat est de l'accés)	38,664	38,633	AUC	AP	A	BP	BP	Generalitat

89/138


 Doc. original signat per:
 Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
 Ferran Camps Roque 16/10/2025,
 Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
 JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

 Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ


0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

 Data creació còpia:
 23/11/2025 12:18:26

Pàgina 89 de 138

DETALL DELS TRAMS DE CADA VIA INCLOSA EN L'ÀMBIT INICIAL DEL BESSÓ DIGITAL

Nom de la carretera	Codi tram.	Origen del tram			Final del tram			Longitud del tram		Règim de gestió ⁵	Classificació				Òrgan competent
		PK	Metres	Descripció	PK	Metres	Descripció	Real	Aparent		Tècnica ⁶		Funcional ⁷		
											Real	Establerta	Real	Establerta	
C-32	c	51	0013	Viladecans (enllaç, costat est de l'accés)	55	0643	B-20, Sant Boi de Llobregat (continuïtat)	4,6	4,6	DIR	A	A	BP	BP	Generalitat
C-32	d	60	-0946	B-10 / B-20, Cornellà de Llobregat (enllaç)	63	0130	B-23, Esplugues de Llobregat (Ronda de d'alt, límit terme municipal)	4,1	4,1	DIR	AU	A	BP	BP	Generalitat
C-32	e	85	-0710	C-31 / B-20, Montgat (enllaç)	134	0865	GI-600, Tordera (rotonda no inclosa)	50,6	50,6	DIR	A	A	BP	BP	Generalitat
C-32B	a	0	0000	El Prat de Llobregat (límit aeroportuari)	1	0030	B-22 / C-31, el Prat de Llobregat (enllaç)	1,0	1,0	DIR	AU	AU	BS	BT	Generalitat
C-33	a	77	-0275	C-58CC, Barcelona	90	0900	AP-7, Montmeló (enllaç)	14,2	14,2	DIR	A	A	BT	BT	Generalitat
C-58	a	0	0000	C-33, Barcelona (la Trinitat)	9	0000	AP-7, Badia del Vallès/Ripollet	9,0	9,0	DIR	A	A	BT	BT	Generalitat
C-31LD	a	136	-0500	C-31, El Vendrell (intersecció)	136	0590	C-31, El Vendrell (intersecció)	1,090	1,090	DIR	CT	CT	L	L	Generalitat
C-31LD	b	195	0325	C-31 / B-10, l'Hospitalet de Llobregat (Enllaç)	197	0310	C-31, l'Hospitalet de Llobregat (intersecció)	1,970	1,985	DIR	CT	CT	BS	L	Generalitat
C-31LD	c	211	0000	C-31, Badalona (intersecció, Av d'Alfons XIII)	215	0528	BV-5008, Badalona (intersecció)	4,543	4,528	DIR	CT	CT	BS	L	Generalitat
C-31LE	a	136	-0420	C-31, El Vendrell (intersecció)	136	0760	C-31, El Vendrell (intersecció)	1,180	1,180	DIR	CT	CT	L	L	Generalitat
C-31LE	b	210	0920	C-31, Badalona (intersecció, Av de Joan Valera)	212	0288	C-31, Badalona (intersecció, Rambla de Sant Joan)	1,370	1,368	DIR	CT	CT	BS	L	Generalitat

90/138


 Doc. original signat per:
 Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
 Ferran Camps Roque 16/10/2025,
 Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
 JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

 Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ


0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

 Data creació còpia:
 23/11/2025 12:18:26

Pàgina 90 de 138

DETALL DELS TRAMS DE CADA VIA INCLOSA EN L'ÀMBIT INICIAL DEL BESSÓ DIGITAL

Nom de la carretera	Codi tram.	Origen del tram			Final del tram			Longitud del tram		Règim de gestió ⁵	Classificació				Òrgan competent
		PK	Metres	Descripció	PK	Metres	Descripció	Real	Aparent		Tècnica ⁶		Funcional ⁷		
											Real	Establerta	Real	Establerta	
C-31LE	c	213	0725	C-31 / B-500, Badalona (intersecció)	215	0600	BV-5008, Montgat (rotonda no inclosa)	1,875	1,875	DIR	CT	CT	BS	L	Generalitat
C-32LD	a	46	0530	C-32, Castelldefels (inici lateral)	49	0395	C-32, Gavà (final lateral)	2,865	2,865	DIR	CT	CT	BS	L	Generalitat
C-32LE	a	46	0520	C-32, Castelldefels (inici lateral)	49	0450	C-32, Gavà (final lateral)	2,930	2,930	DIR	CT	CT	BS	L	Generalitat

91/138


 Doc. original signat per:
 Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
 Ferran Camps Roque 16/10/2025,
 Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
 JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

 Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ


0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

 Data creació còpia:
 23/11/2025 12:18:26

Pàgina 91 de 138

Annex 2: Conjunts de dades inicials

Aquest annex descriu el conjunt de dades inicials dels proveïdors interns (les unitats promotores d'aquest contracte i d'altres unitats de la Generalitat de Catalunya) i de proveïdors externs.

Aquest annex descriu el conjunt de dades inicials dels proveïdors interns (les unitats promotores d'aquest contracte i d'altres unitats de la Generalitat de Catalunya) i de proveïdors externs.

1. Dades de la infraestructura viària (proveïdors interns)

1.1. Graf de carreteres

Catàleg de les infraestructures de transport amb el graf de la xarxa viària de carreteres associades a l'àmbit d'estudi i tota la informació relacionada a nivell territorial.

La base de dades inclourà:

- **Període:** graf actualitzat publicat a dades obertes.
- **Cobertura:** la xarxa viària de carreteres de l'àmbit d'estudi i el seu entorn immediat té una longitud entorn 245 quilòmetres.
- **Variables:** coordenades UTM i geogràfiques, codi de via, denominació, punt quilomètric inici/fi, titular de la via, informació territorial associada de l'hipermapa.
- **Volum de dades:** 6 MB.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** Shapefile.
- **Enllaç a l'hipermapa:**
https://sig.gencat.cat/visors/hipermapa.html?background=icgc_mapa_estandard&bg_transp=1&BBOX=-52203,4421137,832130,4815632&layers=XT_GRAF_CATALEG_CARRETERES,XT_GRAF_CATALEG_FITES&styles=0,0&transparency=1,1

1.2. Inventari digital de la xarxa viària

Inventari digital que inclou imatges 360 graus georeferenciades, núvol de punts georeferenciat, dades geomètriques de la carretera i elements funcionals de la carretera georeferenciats.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de la darrera campanya d'inventari digital disponible tant a nivell de núvol de punts georeferenciats, d'imatges 360, com la corresponent extracció dels elements funcionals de la carretera i els shapes associats a aquesta extracció.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 92 de 138

- **Variables:** coordenades UTM, codi de carretera, punt quilomètric inici/fi si correspon, codi element funcional, , marge elements funcionals, data presa dades, fotos elements i trams.
- **Volum de dades:** 4 TB.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** las, jpg, mdb, dbf, prj, dhp, shx
- **Més informació:** [Anunci de licitació del contracte per a la realització de l'inventari digital general dels elements funcionals de les carreteres de la xarxa de la Generalitat de Catalunya](#), on es pot consultar el plec de prescripcions tècniques i el detall de les dades de les que es disposarà.

1.3. Inventari instal·lacions elèctriques i escomeses de xarxa viària

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de la darrera actualització de l'inventari d'instal·lacions elèctriques i escomeses.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya.
- **Variables:** codi de carretera, punt quilomètric, codi de l'element funcional d'instal·lació o escomesa.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** xls
- **Més informació:** La xarxa de carreteres de la Generalitat de Catalunya compta amb més de 3.000 instal·lacions elèctriques i 400 escomeses elèctriques, l'inventari d'aquestes instal·lacions es pot consultar [aquí](#).

1.4. Estat de la infraestructura

Dades dels sistemes de gestió d'actius dels titulars de les infraestructures viàries (ferms, estructures, actius geotècnics,...). A continuació es detallen alguns d'aquests sistemes de gestió.

Sistema de gestió de fermes (Generalitat de Catalunya)

Aquest sistema de gestió disposa de les dades d'auscultació sobre el ferm de la xarxa viària que permeten conèixer el seu estat.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades d'auscultació del sistema de gestió de fermes, tant a nivell d'estat actual com històric.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya.
- **Variables:** codi de carretera, punt quilomètric, carril, valors dels diferents paràmetres de l'estat per cada element/tram de ferm de la xarxa viària, data presa de dades.



- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** CSV
- **Més informació:** La DGIM disposa del programari de Gestió sistematitzada de fermes (GSF) per poder conèixer i gestionar l'estat de la xarxa de carreteres. La DGIM realitza campanyes d'auscultacions periòdiques per conèixer l'estat del ferm de les seves carreteres, i les dades dels assaigs d'auscultació es pugen a aquest programari segons els formats i estructura específics que es troben descrits en el document de "[Guia dels formats dels fitxers d'auscultacions de fermes de la xarxa de la Generalitat de Catalunya](#)".

Sistema de gestió de ponts i estructures (Generalitat de Catalunya)

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades del sistema de gestió de ponts i estructures i dels pòrtics i banderoles, tant a nivell de l'inventari com de l'estat actual i l'estat històric.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya (incloses les estructures d'altres titulars que creuen aquesta xarxa).
- **Variables:** codi de l'estructura, codi carretera, punt quilomètric, coordenades UTM, dades bàsiques de l'inventari, qualificació de l'estat actual de les, tipologia i data de l'última inspecció.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** CSV, kml
- **Més informació:** La DGIM fa inspeccions periòdiques a les estructures de la seva xarxa de carreteres, les dades d'aquestes inspeccions que determinen l'estat d'aquestes estructures estan integrades al sistema de gestió de ponts i estructures. El catàleg o inventari d'aquests ponts i estructures es pot consultar al web del Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica en aquesta direcció: https://territori.gencat.cat/ca/03_infraestructures_i_mobilitat/carreteres/xarxa-carreteres-gencat/caracteritzacio-xarxa/ponts-estructures/.

Sistema de gestió d'actius geotècnics (Generalitat de Catalunya)

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades del sistema de gestió d'actius geotècnics, tant a nivell d'estat actual com històric.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya
- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric, carril, marge, coordenades UTM, valors diferents paràmetres de l'estat dels actius geotècnics de la xarxa viària, data presa de dades
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** CSV, Oracle, geojson



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 94 de 138

1.5. Sistema de gestió de flotes de la DGIM

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades del sistema de gestió de flotes de la DGIM, tant a nivell d'estat actual com històrica.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya
- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric, carril, marge, coordenades UTM de la dada, consum instantani de combustible, velocitat, tipologia vehicle, àmbit de treball, frenades, temperatura, dades d'operació de conservació (retirada de neu, arribada a incidència, afectació de trànsit, senyalització provisional, etc.), data presa de dades
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** CSV, Oracle

1.6. Operacions, actuacions i treballs de conservació

La DGIM gestiona la conservació de la xarxa viària de la Generalitat de Catalunya mitjançant equips propis o a través de més de 50 contractes de serveis. Es disposa de les dades de les operacions, actuacions i treballs de conservació mitjançant els comunicats de treball de cada un dels equips que actuen sobre la carretera o amb les incidències de conservació extraordinàries.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de les dades de les operacions, actuacions i treballs de conservació, actuals i històriques.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya.
- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric, carril, marge, coordenades UTM, valors diferents paràmetres de les operacions, actuacions i treballs, data presa de dades
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** xls, pdf

1.7. Dades de les càmeres integrades als vehicles de conservació i explotació de la DGIM

La DGIM disposa d'una flota de vehicles de conservació i explotació que porten integrades unes càmeres. La gravació d'aquestes càmeres pot servir per l'actualització de l'inventari d'elements funcionals de la carretera o per determinar l'estat de la infraestructura o dels seus elements funcionals. La càmera embarcada està situada a la part alta del vidre frontal del vehicle, i s'obtenen imatges frontals, antivibració i amb índex de resistència IK-10, amb il·luminació infraroja d'un mínim 30 metres a més de disposar de la capacitat de gravació amb una il·luminació mínima. El sistema obté les gravacions en una memòria física en el vehicle, que s'envia de manera immediata al sistema central, on s'emmagatzema una gravació completa i sense talls.

La base de dades inclourà:



- **Període:** extracció de les dades de les gravacions, actuals i històriques.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya.
- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric, coordenades UTM, imatges frontals.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** csv, vídeo

1.8. Dades d'estat de funcionament dels elements ITS i de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària

Actualment la xarxa viària té instal·lats elements ITS i de sensòrica que aporten dades útils per la gestió de trànsit i de la infraestructura. La DGIM disposa de sensòrica a la xarxa viària com estacions meteorològiques, detectors d'humitat, anemòmetres, detectors de fums, detectors de velocitat, detectors de ciclistes, tractors, animals o altres, detectors de mercaderies perilloses, sensors de contaminació i qualitat de l'aire (capaços mesurar partícules en suspensió, gasos i compostos volàtils), etc. També hi ha instal·lats equips de comunicacions CV2X (RSU) que son compatibles tant amb els protocols CV2X com el ITS G5 que estan especificat en el programa C-Roads de la Unió Europea pel desplegament de sistemes cooperatius Vehicle Infraestructura.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de les dades d'elements ITS i de sensòrica, actuals i històriques.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya
- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric, carril, marge, coordenades UTM, valors dels diferents paràmetres de cada tipologia d'element ITS i de sensòrica, etc.
- **Proveïdor:** DGIM i SCT.
- **Format:** csv, API i altres

1.9. Autoritzacions

La DGIM com a responsable de l'explotació de la xarxa viària de la Generalitat de Catalunya s'encarrega d'autoritzar actuacions en zones de protecció de les carreteres de la seva titularitat, poden ser autoritzacions d'obres a tercers, de transports especials, de talls de carril per esdeveniments com curses (<https://territori.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Autoritzacions-i-informes-previs-per-a-actuacions-en-zona-de-proteccio-de-carreteres?category=75cc56fa-a82c-11e3-a972-000c29052e2c>).

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de les dades de les resolucions d'autorització, actuals i històriques.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya
- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric, tipologia d'autorització, data inici i final.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** pdf



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 96 de 138

1.10. Expedients de reclamacions patrimonials

La DGIM com a responsable de l'explotació de la xarxa viària de la Generalitat de Catalunya rep les reclamacions patrimonials per diferent tipologia com accidents en carreteres, mal estat de la carretera, etc. i emet l'informe de resposta corresponent.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de les dades dels informes de reclamacions patrimonials, actuals i històriques.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya
- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric, tipologia de la reclamació, data del fet, data de l'informe.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** pdf

1.11. Dades de les zones de protecció i la línia d'edificació

Dades de la representació de les zones de protecció (zona de domini públic, zona de servitud, zona d'afectació) que son franges de terreny a cada costat de la carretera i de la línia d'edificació. La definició d'aquestes franges es pot consultar al web del Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica en aquesta direcció:

<https://web.gencat.cat/ca/tramits/tramits-temes/Autoritzacions-i-informes-previs-per-a-actuacions-en-zona-de-proteccio-de-carreteres?category=75cc56fa-a82c-11e3-a972-000c29052e2c#altresInformacions> .

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de la darrera actualització de les dades de les zones de protecció i de la línia d'edificació.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya
- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric inicial, punt quilomètric final, tipologia de zona de protecció o línia edificació.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** shp

1.12. Projectes d'obres executades

Projectes d'obra executada en BIM de les carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de les dades de tots els projectes d'obra executada en BIM històrics.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya



- **Variables:** núvol de punts i arxiu IFC
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** las, IFC, shp

1.13. Relació d'actuacions en redacció de projecte i obres en execució

Relació de les actuacions en redacció de projecte i les obres en execució de les carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de les dades de totes les actuacions en redacció de projecte i les obres en execució actuals.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya
- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric inicial i final, tipus (actuació en redacció projecte o obra), adjudicatari de l'obra.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** kml, IFC, shp

2. Dades de mobilitat (proveïdors interns i externs)

2.1. Mobilitat

Dades de les estacions d'aforament de l'SCT, la DGIM i el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (MTMS) que proporcionen informació d'intensitat de vehicles a les carreteres.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades per detector i secció des de l'any 2001 fins l'actualitat amb agregació per fraccions d'1 minut, 15 minuts i 1 hora, així com les instantànies en temps real.

Temps emmagatzematge de les dades	Fracció
2 setmanes	1 minut (detector)
2008 - actualitat	15 minuts (detector)
2004 - actualitat	1 hora (detector)
2004 - actualitat	15 minuts (secció)
2001 - actualitat	1 hora (secció)

- **Cobertura:** el número d'estacions de presa de dades de l'àmbit d'estudi i el seu entorn immediat té un abast entorn 400 estacions de l'SCT, 40 estacions de la DGIM i 15 estacions del MTMS.



- **Variables:** codi detector, codi secció, via, punt quilomètric, sentit, número de carrils, velocitat, data (dia i fracció horària), intensitat, composició, any, hora, minut, tipus de dia, operació especial, etc.
- **Volum de dades:** 700 MB.
- **Proveïdor:** SCT, DGIM i MTMS.
- **Format:** Oracle.

2.2. Radars

Dades de la xarxa de radars de l'SCT que proporcionen informació d'intensitat de vehicles a les carreteres i velocitat de circulació dels vehicles.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades de radars des de l'any 2013 fins l'actualitat amb agregació per fraccions d'1minut, 5 minuts, 15 minuts i 1 hora, així com les instantànies en temps real.
- **Cobertura:** el número de radars de l'àmbit d'estudi i el seu entorn immediat té un abast entorn 40 radars de l'SCT.
- **Variables:** codi radar, codi secció, via, punt quilomètric, sentit, número de carrils, velocitat placa, data (dia i fracció horària), intensitat, velocitat, composició, any, hora, minut, tipus de dia, operació especial, etc.
- **Volum de dades:** 300 MB.
- **Proveïdor:** SCT.
- **Format:** Oracle.

2.3. Sancions

Dades dels expedients sancionadors on cada registre és un expedient iniciat (no necessàriament finalitzat), donat que l'expedientat pot recórrer, al·legar o l'expedient pot prescriure en alguns casos.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades de sancions des de l'any 2000
- **Cobertura:** el número de registres a l'àmbit d'estudi i el seu entorn immediat dependrà de les sancions que s'hagin expedientat.
- **Variables:** via, pk, any, mes, dia, hora, descriptius del vehicle i referents a la normativa aplicada en l'expedient sancionador (obviant referències personals).
- **Volum de dades:** 1.500 MB.
- **Proveïdor:** SCT.
- **Format:** Oracle.



2.4. PMV

Dades sobre l'estat i contingut dels panells de missatges variables informatius.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de la informació mostrada als panells de missatgeria variable del CIT (Centre d'Informació de Trànsit) durant l'últim any, així com els missatges en temps real.
- **Cobertura:** el número de panells de missatgeria variable de l'àmbit d'estudi i el seu entorn immediat té un abast dels PMV gestionats per l'SCT i dels PMV gestionats per la DGIM.
- **Variables:** identificador d'equip, via, punt quilomètric, sentit, estat dels panells, etc.
- **Proveïdor:** SCT i DGIM.
- **Format:** consultes per https.

2.5. Càmeres de vídeo

Filmacions *ad hoc* de les càmeres de trànsit instal·lades a la infraestructura viària.

- **Període:** visualització en temps real.
- **Cobertura:** el número de càmeres a l'àmbit d'estudi i el seu entorn immediat té un abast entorn 160 càmeres gestionades pel SCT i un abast entorn 90 càmeres gestionades per la DGIM.
- **Proveïdor:** SCT i DGIM.

2.6. Velocitat

Dades sobre els protocols de velocitat variable, les restriccions temporals o permanents de velocitat i dades de proveïdors externs.

Sistema de gestió de la velocitat variable

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades de velocitat variable del CIT (Centre d'Informació de Trànsit) durant l'últim any, així com en temps real.
- **Cobertura:** B-23/AP-7, C-31 sud, C-32 sud, B-20 pota nord.
- **Variables:** identificador d'equip, via, punt quilomètric, sentit, estat dels senyals, etc.
- **Proveïdor:** SCT.
- **Format:** consultes per https.

Tom Tom

Dades de velocitat dels vehicles proporcionades per Tom Tom que donen informació de la velocitat de circulació dels vehicles a les carreteres.



La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades de velocitat des de l'any 2016 fins l'actualitat amb agregació per fraccions de 5 minuts i 1 hora.
- **Cobertura:** el número de seccions de la xarxa viària de l'àmbit d'estudi i el seu entorn immediat.
- **Variables:** codi secció, via, punt quilomètric, sentit, número de carrils, velocitat, data (dia i fracció horària), intensitat, composició, Any, hora, minut, tipus de dia, operació especial, etc.
- **Volum de dades:** 100 GB.
- **Proveïdor:** SCT mitjançant dades de Tom Tom.
- **Format:** Oracle.

2.7. Càmeres amb detector de matrícula

La xarxa viària té instal·lades càmeres amb detector de matrícules incorporades.

La base de dades inclourà:

- **Període:** visualització imatges en temps real.
- **Cobertura:** el nombre de càmeres a l'àmbit d'estudi i el seu entorn immediat té un abast un abast actual de diferents càmeres gestionades per la DGIM i SCT, que s'aniran ampliant.
- **Variables:** imatges, codi carretera, punt quilomètric, sentit, coordenades UTM
- **Proveïdor:** DGIM i SCT.
- **Format:** csv, vídeo

2.8. Accidents

Dades dels sinistres de trànsit produïts a la xarxa viària interurbana (amb víctimes, sense víctimes, amb danys i sense danys).

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de sinistres viaris des de l'any 2000 fins al dia anterior a l'actual.
- **Cobertura:** el número de registres a l'àmbit d'estudi i el seu entorn immediat dependrà dels sinistres que s'hagin produït.
- **Variables:** codi accident, via, punt quilomètric, data, hora, Any, mes, dia, via, carrer, intersecció, número de carrils, accidents, morts segons tipologia, ferits greus, ferits lleus, víctimes, vehicles implicats, municipi, tipologia, etc.
- **Volum de dades:** 3.5 GB.
- **Proveïdor:** Servei Català de Trànsit.
- **Format:** Oracle.



2.9. Retencions

Dades de les retencions de trànsit produïdes per diversos factors (superació de la capacitat viària, sinistres, avaries, incidències, etc.) que proporcionen informació sobre les congestions viàries.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades de retencions del CIT (Centre d'Informació de Trànsit) des de l'any 2000 fins l'actualitat.
- **Cobertura:** el número de registres a l'àmbit d'estudi i el seu entorn immediat dependrà de les afectacions que s'hagin produït.
- **Variables:** codi afectació, nivell, origen, versió, data inici/final, data alta/baixa, hora, Any, mes, dia, via, punt quilomètric inici/final, sentit, tipus d'afectació, causa, descripció, temps i longitud de l'afectació, factor de retenció.
- **Volum de dades:** 22 MB.
- **Proveïdor:** SCT mitjançant el CIT.
- **Format:** Oracle.

2.10. Incidències gestió d'infraestructura

Dades de les incidències d'operació de la infraestructura.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades dels diferents sistemes de gestió d'incidències viàries dels diferents operadors d'infraestructura. Informació on line i històrica dels equips d'emergència i vialitat de conservació de carreteres.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya
- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric, carril, marge, coordenades UTM, tipus d'incidència, temps de resolució, mitjans utilitzats, croquis incidència.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** CSV, pdf, jpg

2.11. Flotes

Dades dels gestors de flotes dels titulars de les infraestructures viàries.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades dels diferents sistemes de gestió de flotes dels diferents operadors d'infraestructura. Informació on line i històrica dels equips d'emergència, vialitat, conservació, inspecció i explotació de carreteres.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya.



- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric, carril, marge, coordenades UTM, tipus operació, mitjans utilitzats, dades embarcades, telemetria d'operació
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** CSV, shape, jpg

2.12. Vehicles connectats amb la infraestructura

Dades dels sensors dels vehicles incorporats a les centraletes dels vehicles connectats (dades específiques de la xarxa CAN del vehicle).

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades online i històrica.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres titularitat de la Generalitat de Catalunya.
- **Variables:** codi carretera, punt quilomètric, carril, marge, coordenades UTM, variables dels sensors dels vehicles com velocitat, frenades, temperatura, consum, ESP (control d'estabilitat) activat, direcció del volant, etc.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** csv

2.13. Model de simulació viària de Catalunya (SIMCAT)

Dades de model de macrosimulació de la demanda del transport desenvolupat per la DGIM.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades de la darrera versió del model.
- **Cobertura:** xarxa de carreteres de Catalunya.
- **Variables:** velocitat de flux lliure, carrils, capacitat, demanda assignada en hora punta, velocitat hora punta, congestió, cost, demanda origen-destinació.
- **Proveïdor:** DGIM.
- **Format:** Model en format .ver (PTV Visum), extracció de la informació dels arcs en shp i matrius en csv/xlsx
- **Més informació:**
https://territori.gencat.cat/ca/03_infraestructures_i_mobilitat/sait/index.html

3. Altres dades (proveïdors interns)

3.1. Transport públic

Dades de transport públic que proporcionen informació sobre l'oferta (estandarditzat en GTFS *scheduled*), incidències i temps de pas dels vehicles (ambdós estandarditzats en GTFS-RT).



La integració de les dades haurà de cenyir-se a les següents especificacions:

- **Període:** actualització diària de les dades per a l'estàtic i cada minut per al Real Time.
- **Cobertura:** operadors de transport públic per carretera i ferroviari que proporcionen servei públic dins l'àmbit d'estudi.
- **Variables:** operador, calendari, tipus de dia, línies, parades, expedicions, temps de parada, shapes, etc.
- **Volum de dades:** 6 MB.
- **Proveïdor:** Centre de Gestió de la Informació de la Mobilitat via OpenData o endPoint SAE.
- **Format:** GTFS i JSON/.pb.

Pel que fa a les dades de demanda s'acordaria amb l'ATM de Barcelona amb quina cadència, detall, format i canal d'enviament es poden subministrar.

3.2. Ambientals

Dades de les estacions de mesurament de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica que proporcionen informació dels contaminants.

La base de dades inclourà:

- **Període:** extracció de dades horàries de concentració dels diferents contaminants des de l'any 1991 fins al dia anterior a l'actual, previsió del pronòstic per als propers dies i històric dels episodis ambientals.
- **Cobertura:** el número d'estacions de presa de dades de l'àmbit d'estudi i el seu entorn immediat
- **Variables:** coordenades del punt de mesurament, nom i tipus d'estació, contaminant, magnitud, unitats, data.
- **Proveïdor:** Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica
- **Format:** https://analisi.transparenciacatalunya.cat/Medi-Ambient/Qualitat-de-l-aire-als-punts-de-mesurament-autom-t/tasf-thgu/about_data

3.3. Moviment del terreny

Dades de moviment del terreny de l'ICGC en base al comparador d'imatges Sentinel-2 que permet veure els canvis de territori entre les diferents dates disponibles. Aquest comparador amb les ortoimatges es pot consultar a [aquí](#).

La base de dades inclourà:

- **Període:** s'actualitza mensualment.
- **Cobertura:** tot Catalunya
- **Variables:** coordenades del punt de mesurament, nom i tipus d'estació, contaminant, magnitud, unitats, data.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al [web csv.gencat.cat](http://web.csv.gencat.cat) fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 104 de 138



- **Proveïdor:** ICGC
- **Format:** GeoTIFF 8 bits i GeoTIFF 16 bits

Les especificacions tècniques de les ortoimatges de satèl·lit Sentinel-2 mensuals 10 m es poden consultar en aquest document publicat al web del ICGC:

<https://datacloud.ide.cat/especificacions/ortoimatge-sentinel2-mensual-v2r0-esp-01ca-20240419.pdf>.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 105 de 138

Annex 3: Casos d'ús de la simulació/predicció de situacions i a la IA d'aprenentatge de situacions històriques

1. Casos d'ús obligatoris

A continuació es descriuen els **casos d'ús obligatoris** que s'hauran de desenvolupar en base a la simulació i a la IA d'aprenentatge de situacions històriques.

En el cas de la gestió i de l'estat de la infraestructura, es podran fer prediccions a partir de les dades de la infraestructura viària⁸ (com per exemple dels sistemes de gestió de la DGIM) i dades de mobilitat que s'hauran integrat i unificat prèviament.

1.1. Cas d'ús 1: Graf i representació gràfica del bessó digital

Inicialment, en [la fase 1 del pla de treball del contracte](#) s'haurà de definir i desenvolupar el graf i la representació gràfica del bessó digital.

Per fer-ho, prèviament s'analitzarà el graf i la representació gràfica dels sistemes existents al SCT i a la DGIM, i s'elaborarà una proposta de representació gràfica que inclogui la seva integració única en el bessó digital i possibles millores funcionals de la representació dels sistemes de representació existents. Per desenvolupar-se, la nova proposta haurà de ser validada prèviament per les unitats promotores del repte.

El sistema de representació gràfica del bessó digital haurà de permetre visualitzar –amb diferents nivells de granualitat– els diferents serveis i casos d'ús dels diferents mòduls del bessó, permetent que la seva representació sigui personalitzable, de fàcil interacció i que permeti diferenciar com a mínim el seu àmbit geogràfic, funcional, operacional i temporal.

Igualment el seu disseny haurà de ser flexible i versàtil que faciliti la monitorització, interacció i visualització de les dades del bessó digital per personal de la DGIM i el SCT no familiaritzat amb l'aplicació. Aquesta funcionalitat serà especialment rellevant en el desenvolupament dels serveis i casos d'ús dels mòduls de gestió i actualització de l'inventari i estat de la carretera i d'exportació i presentació de resultats.

El graf i la representació gràfica del bessó digital ha de permetre integrar i representar tant dades puntuals com lineals, dades geoposicionades 2D i 3D, representacions superficials i volumètriques, dades referenciades a partir d'eixos de carretera i punt quilomètrics, dades estables en el temps i dades en temps real.

El sistema principal de referència del bessó digital haurà de tenir estructura de graf, amb estructura SIG amb la geometria de les vies i els seus atributs, amb capacitat de *routing* i Sistema de Referència Lineal (SRL).

⁸ S'entén per **infraestructura viària** aquell conjunt de les carreteres d'una àrea determinada amb els seus serveis i elements funcionals corresponents.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 106 de 138

Caldrà preveure una estructura de graf del bessó digital tenint en compte el seu manteniment continu en fases per part de la DGIM, tant durant l'execució del contracte com posteriorment.

L'actual graf de la DGIM s'haurà de fer servir com a punt de partida del graf del bessó digital. Així mateix, caldrà preveure la interconnexió entre els dos grafs que garanteixi l'actualització de la informació recollida en ambdues direccions. En aquest sentit, caldrà detallar els mecanismes de coordinació entre la informació dels dos grafs (bessó digital i DGIM).

El graf del bessó digital ha de permetre tenir representacions gràfiques provisionals com poden ser trams en obres, i treballar provisionalment a l'espera de la validació final.

1.2. Cas d'ús 2: Predicció del volum de vehicles, la velocitat mitjana i la tipologia

Aquest cas d'ús engloba la predicció tant del volum de vehicles que circulen per la xarxa viària, com de la velocitat mitjana i la tipologia d'aquests vehicles. Així s'obtidran les dades d'intensitat, velocitat i composició mitjançant les dades de les estacions d'aforament (ETD), les càmeres amb i sense detecció de matrícules incorporada, les dades externes de mobilitat proporcionades per operadors de telefonia i les dades de connexió amb vehicles.

Inicialment cal definir els processos pel càlcul de les 3 variables esmentades volum, velocitat mitjana i tipologia dels vehicles que circulen per la xarxa. Caldrà fer aquests càlculs en funció de les diferents dades que es disposin segons el tram de carretera, caldrà calibrar aquests càlculs per les diferents dades d'entrada i comprovar que donen resultats equivalents. Un cop definits aquests processos de càlcul es desenvoluparan els càlculs per la xarxa viària del bessó digital assegurant que aquest càlcul es podrà escalar a tot l'àmbit de la xarxa de carreteres de la Generalitat de Catalunya i al supòsit que s'incorporin noves dades en el transcurs del projecte.

A partir dels episodis recurrents i mitjançant algorismes d'intel·ligència artificial, caldrà també articular un sistema de predicció del volum, velocitat mitjana i tipologia dels vehicles a nivell espacial (per cada punt quilomètric/tram de la xarxa viària) i a nivell temporal (en diferents hores del dia o de l'any).

El cas d'ús també inclou la definició dels processos per la predicció dels valors anteriors esmentats i desenvolupament d'aquest càlcul de predicció.

1.3. Cas d'ús 3: Predicció de les emissions dels vehicles

En aquest cas d'ús es demana predir les emissions dels vehicles que circulen per la xarxa viària de forma contínua en el temps i per tots els punts de a xarxa viària.

Per aquest cas d'ús cal un anàlisi previ de les bases de dades existents (intensitat, velocitats, tipologia de vehicles, la motorització, els quilòmetres recorreguts, retencions, accidents, estacions ambientals, la càrrega dels vehicles com el nombre de passatgers, meteorologia, etc.) per tal de conèixer els patrons de mobilitat de trànsit i per tal de conèixer quin pot ser el millor càlcul d'aquestes emissions. Cal veure quines dades es tindran ja



incloses en el bessó digital després de fer la ingesta i quines necessitaran d'un càlcul intermedi, com pot ser obtenir la motorització dels vehicles o el nombre de passatgers.

A més caldrà haver fet el cas d'ús anterior, de predicció del volum de vehicles, la velocitat mitjana i la tipologia per poder desenvolupar aquest cas d'ús.

El càlcul i predicció de les emissions es vol per cada punt de la xarxa i on time. Aquest càlcul s'haurà de contrastar amb els valors reals obtinguts dels aparells de detecció d'emissions instal·lats a la xarxa.

Inicialment cal definir els processos pel càlcul de les emissions en base a les dades esmentades, en base a les proves pilot desenvolupades des de la Generalitat de Catalunya i en base a altres metodologies que estiguin aplicant altres administracions.

Aquest càlcul s'ha d'efectuar per tres casuístiques que són:

- Càlcul de les emissions de la totalitat de vehicles que circulen per la xarxa viària.
- Càlcul de les emissions particularitzat per als vehicles de conservació i vigilància de la DGIM.
- Càlcul de les emissions particularitzat pel conjunt de la flota de vehicles de la Generalitat de Catalunya.

Un cop desenvolupat aquest càlcul previ es durà a terme el càlcul predictiu. A partir dels episodis recurrents i mitjançant algorismes d'intel·ligència artificial, s'articularà un sistema de predicció a curt termini i mitjà termini dels trams susceptibles de patir nivells d'emissions/immissions elevats que afectin a la xarxa viària i a la població per les tres casuístiques esmentades.

1.4. Cas d'ús 4: Predicció de l'estat i les necessitats de millora de la infraestructura

En aquest cas d'ús es pretén aconseguir una predicció de l'estat de la xarxa viària i les necessitats de millora d'aquesta infraestructura, i a partir d'aquesta predicció inicial s'haurà de fer una predicció de la programació dels treballs.

Inicialment cal un anàlisi de les bases de dades existents que serviran pel cas d'ús, que com a mínim seran les dades de:

- els sistemes de gestió de la DGIM inclosos al bessó digital,
- l'històric de les actuacions de conservació (comunicats de treball, certificacions contractes de conservació,...),
- les actuacions extraordinàries de conservació,
- les obres executades,
- les incidències extraordinàries,
- les dades meteorològiques,
- els accidents,



- les anualitats previstes dels contractes de conservació...

Aquest anàlisi de les bases de dades existents servirà per conèixer els patrons de mobilitat de trànsit i l'estat de la xarxa viària.

En aquest cas d'ús es plantegen 2 etapes o casuístiques:

I. Predicció de l'estat de la xarxa viària i les necessitats de millora d'aquesta infraestructura

Inicialment cal fer el càlcul i predicció de l'estat de la xarxa viària pel que fa al seu conjunt i a cada un dels elements funcionals com són marques viàries longitudinals, sistemes de contenció, juntes d'estructures, instal·lacions, etc. o bé per necessitats de neteja o estassada de marges, etc.

A partir dels episodis recorrents i mitjançant algorismes d'intel·ligència artificial, caldrà articular un sistema de predicció a curt termini de les incidències viàries i dels trams susceptibles de patir problemes funcionals que afectin a la infraestructura viària.

El bessó digital ha de fer permetre fer predicció, classificació, programació i actualització de les incidències de conservació en un àmbit espacial i temporal. Per fer-ho ha de tenir en compte variables com l'optimització de costos i les externalitats que poden suposar (com congestions ...).

Per als punts o trams detectats s'haurà de proposar operacions de conservació, planificació dels treballs de manteniment de les carreteres amb caràcter preventiu i curatiu que permetin optimitzar els costos d'operació i reposició d'actius a la vida útil de la infraestructura.

El bessó digital ha de permetre fer predicció de les incidències de conservació en un àmbit espacial i temporal.

Aquesta predicció de l'estat haurà d'estar diferenciada per cada àmbit de conservació de la DGIM.

II. Proposta de planificació o programació de les operacions i treballs de conservació

Amb aquesta predicció de l'estat s'haurà de fer un proposta de planificació o programació de les operacions i treballs de conservació de carreteres per cada un dels àmbits de conservació de la DGIM. Es tindran en compte les variables definides per aquest cas d'ús i es farà una predicció en funció de la necessitat i/o urgència de les actuacions de conservació i el pressupost anual previst per executar-les. Aquesta proposta de programació dels treballs de conservació haurà de servir com a base de l'encarregat de l'àmbit de conservació. Per tant, cal preveure que la proposta es pugui acceptar o modificar per aquest encarregat.

A partir dels episodis recorrents i mitjançant algorismes d'intel·ligència artificial, caldrà articular un sistema de predicció a curt termini de la congestió de trànsit i la durada de les operacions de conservació dels trams planificats per l'execució dels treballs.



Cal tenir present que el cas d'ús ha de ser escalable a tot l'àmbit de la xarxa de carreteres de la Generalitat de Catalunya i obert a la possibilitat d'incorporació de noves dades en el transcurs del projecte.

1.5. Cas d'ús 5: Optimització de les rutes per l'execució dels treballs de conservació

En aquest cas d'ús es pretén aconseguir una optimització de les rutes que han de fer els equips de vialitat i conservació per l'execució dels treballs de conservació de carreteres, tant les diàries com les setmanals.

Ja sigui a partir de la proposta de programació dels treballs del cas d'ús anterior, de predicció de l'estat i les necessitats de millora de la infraestructura, amb una nova proposta definida per l'encarregat de conservació de l'àmbit, el bessó digital haurà de fer el càlcul de les rutes òptimes per l'execució dels treballs de conservació. Aquests càlculs que podran ser per rutes diàries o setmanals i desagregat per cada àmbit de conservació es faran a partir de les dades d'operacions de conservació programades (comunicats de treball), les incidències de conservació extraordinàries, les dades de congestió de trànsit, dades meteorològiques, els talls de carril per obres, entre altres.

És a dir, si es vol optimitzar els recorreguts dels equips de vialitat i conservació un dia concret, el bessó digital haurà de proposar un itinerari òptim d'una o diverses programacions de resolució d'incidències programades tenint en compte una simulació d'incidències no programades segons les previsions del trànsit i previsions meteorològiques del dia i àmbit concret.

Per tant inicialment cal un anàlisi de les bases de dades existents esmentades (v. [apartat 3.2](#) i [annex 2](#)). Aquest anàlisi de les bases de dades existents servirà per conèixer els patrons de mobilitat de trànsit i d'altres paràmetres necessaris per aquest cas d'ús.

A partir dels episodis recurrents i mitjançant algorismes d'intel·ligència artificial, caldrà articular un sistema de predicció a curt termini de la congestió de trànsit i la durada de les operacions de conservació dels trams planificats per l'execució dels treballs.

S'ha de preveure que aquesta proposta inicial es pugui acceptar per l'encarregat de conservació o bé modificar en base a noves dades o condicionants que ell pugui introduir al bessó digital.

1.6. Cas d'ús 6: Accidentalitat

En aquest cas d'ús s'engloben totes aquelles casuístiques que tenen a veure amb l'accidentalitat a la xarxa de carreteres. Concretament es pretén determinar càlculs dels costos dels accidents ocorreguts, prediccions d'accidents en funció de les dades històriques d'accidentalitat i altres paràmetres que puguin influir, i també la simulació de possibles accidents.

A continuació s'exposen aquestes casuístiques:

- Càlcul del cost que suposa un accident en relació a les emissions de CO₂, les hores perdudes dels usuaris, les hores dels equips d'emergència, etc.



- Determinar la relació existent entre accidents i variables/paràmetres diferents i predicció de l'accidentalitat per cada casuística:
 - o accidents de trànsit i la intensitat mitjana diària (IMD, velocitats de pas, i tipus de vehicles) de la carretera.
 - o accidents de trànsit i l'estat del ferm
 - o accidents de trànsit i les condicions meteorològiques
 - o accidents de trànsit i característiques físiques del tram (geometria, elements viaris, ...)
 - o accidents de trànsit i efectes de maniobres brusques en sortides de la carretera
 - o accidents de trànsit i distàncies de seguretat entre vehicles (determinació de les distàncies de seguretat òptimes per evitar accidents sense generar retencions de trànsit)
 - o accidents de trànsit i carrils específics reservats per usuaris tipus (motos, etc.)
- Predicció de les zones principals on poden succeir accidents amb animals ungulats (porcs senglars,...) per haver-hi llocs d'accés, i simulació de la reducció dels accidents en cas de construcció de passos de fauna
- Predicció d'accidents a partir de les dades dels sensors dels vehicles (per exemple amb la informació de les frenades d'emergència del vehicle)

Cal un anàlisi previ de les bases de dades existents (IMD, sistema de gestió de ferms, velocitats, tipologia de vehicles, meteorologia, ubicació passos de fauna, accidents, incidències amb animals ungulats, estacions ambientals) (v. [apartat 3.2](#) i [annex 2](#)) per tal de conèixer els patrons d'accidentalitat i per tal de conèixer quin pot ser el millor càlcul del cost d'accidents i la predicció de l'accidentalitat o la simulació per preveure que es produeixi un accident.

Cal veure quines dades es tindran ja incloses en el bessó digital després de fer la ingesta i quines necessitaran d'un càlcul intermig.

A partir dels episodis recurrents i mitjançant algorismes d'intel·ligència artificial, s'articularà un sistema de predicció a curt termini i mitjà termini d'accidentalitat segons les casuístiques esmentades.

1.7. Cas d'ús 7: Simulació d'afectacions al trànsit

En aquest cas d'ús s'engloben totes aquelles casuístiques que tenen a veure amb la simulació de l'afectació al trànsit, i que inicialment son les següents:

- en cas d'aturada d'un cotxe en una carretera per un problema mecànic, fins el moment en què es pot retirar
- per aquells vehicles que circulen en el sentit contrari d'on s'ha produït l'accident
- en cas de talls de carril per l'execució d'actuacions de conservació (i càlcul de les franges horàries més òptimes per tenir la menor afectació de trànsit)

111/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 111 de 138

- en el cas d'execució d'operacions de conservació en horari nocturn (i càlcul dels beneficis i costos econòmics de fer-ho en horari nocturn comparat amb horari diürn)

Per poder fer aquestes simulacions d'afectacions al trànsit cal un anàlisi previ de les bases de dades existents sobre intensitat, velocitat, retencions, accidents, etc. (v. [apartat 3.2](#) i [annex 2](#)). per tal de conèixer els patrons de mobilitat de trànsit i així ajustar les simulacions.

1.8. Cas d'ús 8: Predicció de retencions

El cas d'ús inclou l'anàlisi de les bases de dades existents (intensitat, velocitat, retencions, accidents, etc.) per tal de conèixer els patrons de mobilitat de trànsit. (v. [apartat 3.2](#) i [annex 2](#)).

A partir dels episodis recurrents detecció de patrons de retencions i, mitjançant algorismes d'intel·ligència artificial, caldrà articular un sistema de predicció de les congestions de trànsit a curt termini (5 minuts) i llarg termini (24 hores o més) dels trams susceptibles de patir congestions que afectin a la xarxa viària i a la població.

1.9. Cas d'ús 9: Balanceig de trànsit

El cas d'ús inclou l'anàlisi de diferents sistemes de gestió del trànsit que permetin millorar les congestions de la xarxa viària d'accés a l'Àrea Metropolitana de Barcelona durant períodes punta recurrents (matí feiner, divendres tarda, diumenges tarda, operacions entrada/sortida festius).

Estudi d'optimització dels recursos existents mitjançant la consideració del conjunt de la infraestructura que permeti maximitzar la capacitat total de la via com, per exemple, implementació de carrils reversibles que permetin el balanceig entre calçades i/o vies.

Serà necessari valorar la implantació d'altres mesures o sistemes de gestió de trànsit a aplicar als diferents accessos a l'àrea metropolitana de Barcelona amb l'objectiu de millorar la fluïdesa del trànsit, la reducció de les congestions i la disminució del risc d'accident.

Es compararà la situació actual amb la solució proposada avaluant un set d'indicadors pels diferents paràmetres de rendiment del trànsit i emissions/immissions de contaminants a l'atmosfera.

1.10. Cas d'ús 10: Optimització dels sistemes ITS existents

D'acord amb l'aprenentatge de situacions històriques o resultats de les simulacions realitzades, el bessó digital es realitzarà una anàlisi dels sistemes i elements actius (ITS) en carretera per tal de determinar mancances i/o redundàncies dels mateixos de forma que el resultat final optimitzi tant el funcionament del trànsit, minimitzi les externalitats associades i minimitzi els costos de manteniment d'aquests sistemes.

Aquesta anàlisi haurà de ser repetible amb el temps incorporant la nova història (noves dades o noves simulacions) i tindrà en compte la història de funcionament i fiabilitat dels sistemes instal·lats.

Els elements principals considerats seran:



- Sensòrica
- Senyalització variable (tant genèrica com específica)
- Elements regulatoris (Barreres, semàfors, transfers, elements lluminosos)
- Altres que l'empresa adjudicatària vulgui considerar, previ acord amb les unitats promotores del rept.

Aquest cas d'ús s'ha de poder aplicar a diferents situacions i abast espacio-temporal:

- Escenari 0: trànsit habitual
- Escenaris imposats per l'usuari: Bé siguin hipotètics o fruit d'un esdeveniment no habitual real.

Per cada cas l'usuari definirà les mètriques a optimitzar i l'escenari triat. El bessó haurà de retornar un model de conjunt de ITS adequat que permeti, d'una banda, realitzar les adquisicions o eliminacions necessàries si així es decideix, i d'altra simular l'evolució del trànsit amb el resultat i comparar-lo al trànsit d'abans de fer de l'optimització proposada.

1.11. Cas d'ús 11: Reserva de carrils preferents

Anàlisi dels modes de transport i tipus de vehicles que per les seves característiques (vulnerables, menys contaminants, alta ocupació, etc.) puguin ser segregats o prioritzats respecte la resta del trànsit.

Anàlisi de les bases de dades existents (intensitat, velocitat, retencions, accidents, etc.) per tal de conèixer els patrons de mobilitat de trànsit.

Anàlisi específic del funcionament dels carrils BUS-VAO.

Proposta de xarxa de carrils preferents en funció de la tipologia de vehicle (motos, transport públic, vehicles d'emergències, vehicles autònoms, elèctrics, etc.) i període temporal (setmanal i horari) als accessos de l'àrea metropolitana de Barcelona.

2. Casos d'ús addicionals opcionals

A continuació es descriuen els 6 casos d'ús addicionals, que s'hauran de desenvolupar de manera opcional en base a la simulació i a la IA d'aprenentatge de situacions històriques.

2.1. Cas d'ús addicional 1. Predicció de l'estat i la millora dels fermes

En aquest cas d'ús es pretén aconseguir una predicció de la millora dels fermes de les carreteres incloses en l'àmbit del bessó digital que sigui escalable tota la xarxa de carreteres de la Generalitat de Catalunya.

Inicialment cal un anàlisi de les bases de dades existents (v. [apartat 3.2](#) i [annex 2](#)) que serviran pel cas d'ús, que com a mínim seran:

- dades d'auscultació del Sistema de Gestió de Fermes,
- dades de les càmeres embegudes als vehicles de vigilància i conservació de la DGIM,



- dades extretes dels sensors dels vehicles connectats,
- l'històric de les actuacions de conservació de fermes (apedaçats, ...),
- les actuacions extraordinàries de fermes,
- les dades meteorològiques.

Aquest anàlisi de les bases de dades existents servirà per conèixer els patrons de degradació del ferm a nivell superficial i estructural de la xarxa viària.

A partir dels episodis recurrents i mitjançant algorismes d'intel·ligència artificial, articular un sistema de predicció a curt termini i mitjà termini dels trams de ferm susceptibles de patir problemes estructurals i superficials.

Es tracta de la predicció de la millora dels fermes d'un àmbit espacial i temporal específic del bessó digital a partir de diferents estratègies d'intervenció, diferents models d'evolució, del seu impacte econòmic i de l'anàlisi del cicle de vida de l'actiu.

Aquestes prediccions s'hauran de comparar amb les prediccions del Sistema de Gestió de Fermes de la DGIM.

Així un cop fet el càlcul de l'estat del ferm de la xarxa viària i la seva predicció, es podrà fer una predicció de les millores del ferm en aplicar diferents actuacions.

2.2. Cas d'ús adicional 2. Optimització dels algorismes de velocitat variable

A partir dels algorismes existents d'actuació sobre els sistemes de velocitat variable s'analitzarà la possibilitat de millora per tal de maximitzar el nombre de vehicles transportats per unitat de temps i la uniformitat del flux o bé per minimitzar el volum d'immissions. Caldrà també avaluar la penalització en temps de viatge induïda per l'algoritme tant en l'aportació de vehicles en el troncal, com en les vies que hi conflueixin al llarg de tot el tram gestionat.

L'usuari establirà els escenaris sobre els quals vol efectuar l'optimització per tant el sistema haurà de retornar un conjunt d'algorismes dependent de l'escenari. Anàlogament a l'apartat anterior els dos tipus principals d'escenaris seran:

- Escenari 0: trànsit habitual
- Escenaris definits per l'usuari: Bé siguin hipotètics o fruit d'un esdeveniment no habitual real.

Aquesta optimització s'aplicarà tant en el cas d'un tram de via, com en el cas d'un conjunt de trams que eventualment podran ser gestionats de forma interdependent.

Les velocitats publicades per l'algoritme dependran de les intensitat i densitats del trànsit, de la situació meteorològica o de contaminació. La gestió de l'algoritme es realitzarà a través d'una interfície gràfica que permeti accedir a la configuració de les condicions imposades sobre les variables anteriors per cada escenari proposat.

La proposta d'algoritme resultant també haurà de ser dependent del grau de compliment per part dels usuaris (també en funció de si el tram disposa de control de velocitat o no) que





s'obtéindrà de l'històric de funcionament del propi sistema. L'usuari haurà de poder imposar un determinat grau de compliment i provar així diferents configuracions.

Es generarà al final del procés l'informe corresponent sobre els costos i beneficis en el trànsit de l'algoritme proposat així com un model apte per realitzar posteriors simulacions o ajustos per part de l'usuari.

2.3. Cas d'ús adicional 3. Restriccions o limitacions a la circulació

El cas d'ús inclou l'anàlisi de les bases de dades d'intensitat, velocitat i retencions per conèixer les vies o trams de la xarxa viària que registren demores degut al parc mòbil circulant.

També inclou l'avaluació de l'impacte per la implementació de restriccions o limitacions a la circulació d'alguns tipus de vehicles com, per exemple, vehicles pesants (restricció de circulació per períodes temporals, limitacions d'ús de la infraestructura viària, etc.).

2.4. Cas d'ús adicional 4. Ramp-metering

El cas d'ús inclou l'estudi i avaluació de diferents sistemes de gestió del trànsit que permetin millorar les congestions de la xarxa viària d'accés a l'Àrea Metropolitana de Barcelona durant períodes punta recurrents (matí feiner, divendres tarda, diumenges tarda, operacions entrada/sortida festius).

Als accessos on la injecció de trànsit afecti considerablement a la circulació de la via principal caldrà l'estudi d'implementació de sistemes de *ramp-metering* que laminin l'entrada de vehicles. S'avaluarà l'efecte tant al tronc de la via principal com al ramal d'accés, i també la possible afectació a vies confrontants.

Serà necessari valorar la implantació d'altres mesures o sistemes de gestió de trànsit a aplicar als diferents accessos a l'àrea metropolitana de Barcelona amb l'objectiu de millorar la fluïdesa del trànsit, la reducció de les congestions i la disminució del risc d'accident.

S'hauran d'avaluar els diferents paràmetres de rendiment del trànsit i emissió/immissió de contaminants a l'atmosfera per tal de disposar d'un set d'indicadors que permetin valorar i comparar la situació actual amb la solució proposada.

2.5. Cas d'ús adicional 5. Transvasament de mobilitat transport públic-vehicle privat

El cas d'ús inclou l'anàlisi de la mobilitat en vehicle privat i transport públic per als diferents corredors d'accés a Barcelona i la seva Àrea metropolitana.

També s'inclou la previsió i avaluació de l'impacte pel transvasament de viatgers del transport públic cap al vehicle privat, i viceversa, degut a la implementació de mesures o esdeveniments com talls de línies (programades o per incidències en el servei), millora de l'oferta del transport públic, modificació de les tarifes del transport públic, restriccions de la mobilitat motoritzada per episodis de contaminació ambiental, obres, etc.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 115 de 138

2.6. Cas d'ús adicional 6. Predicció d'incidències viàries

En aquest cas d'ús es pretén aconseguir una predicció de les incidències a la xarxa viària que en molts casos són degudes a la climatologia, es tracta d'incidències de les tipologies següents: despreniments, caigudes de roques en la calçada, pluges fortes, calamarsades, nevades, etc.

Inicialment cal un anàlisi de les bases de dades existents (v. [apartat 3.2](#) i [annex 2](#)) que serviran pel cas d'ús, que com a mínim seran:

- Dades incidències gestió d'infraestructura: extracció de dades dels diferents sistemes de gestió d'incidències viàries dels diferents operadors d'infraestructura. Informació on line i històrica dels equips d'emergència i viabilitat de conservació de carreteres
- dades de les càmeres embegudes als vehicles de vigilància i conservació de la DGIM,
- dades extretes dels sensors dels vehicles connectats (de temperatura, detecció pluja, etc.)
- les dades meteorològiques.

Aquest anàlisi de les bases de dades existents servirà per conèixer els patrons d'ocurrència de les diferents tipologies d'incidències viàries.

A partir dels episodis recurrents i mitjançant algorismes d'intel·ligència artificial, articular un sistema de predicció a curt termini i mitjà termini que es produeixin incidències a la xarxa viària.



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 116 de 138

Annex 4: Tasques i lliurables del bessó digital

En aquest annex es mostra una taula resum de les tasques i subtasques de les 4 fases del bessó digital, amb les unitats validadores, una relació dels lliurables associats a aquestes tasques (per cada una de les fases) i els vincles existents amb altres subtasques:

FASE 0. INICI – PLANIFICACIÓ I CONCEPTUALITZACIÓ						
Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
0.1		Planificació del projecte	SCT+DGIM	0.1	Informe d'organització i planificació detallada de l'execució del projecte	
0.2		Anàlisi funcional de la solució	SCT+DGIM	0.2	Document d'anàlisi funcional	
0.3		Disseny teòric i pla de proves per a cada fase d'implementació	SCT+DGIM	0.3	Pla de proves	
0.4		Pla de desplegament i implementació de la solució	SCT+DGIM	0.4	Pla de validació i desplegament	
0.5		Metodologia i Pla de qualitat	SCT+DGIM	0.5	Marc metodològic i Pla de qualitat	
0.6		Model d'avaluació de resultats	SCT+DGIM	0.6	Document amb el model d'avaluació	
0.7		Recollida de dades basals per als indicadors clau	SCT+DGIM	0.7	Manual de gestió i avaluació	

FASE 1. RECALL, ESTANDARDITZACIÓ, INTEGRACIÓ I FUSIÓ DE DADES						
Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
1.1		Procés d'extracció, neteja, transformació, normalització (estandardització), integració i fusió de la dada				
	1.1.1	- definició dels processos d'extracció, neteja, transformació, normalització (estandardització), integració i fusió de les dades	SCT+DGIM	1.1.1	Document amb la definició processos d'extracció, neteja, transformació, normalització (estandardització), integració i fusió de les dades	
	1.1.2	- elaboració d'un informe de totes les dades a incorporar en funció de la seva facilitat per ser integrades en el bessó digital, la seva fiabilitat i la calendarització de la seva integració en la Fase 1 o en Fases posteriors	SCT+DGIM	1.1.2	Informe amb el conjunt de dades a incorporar	

117/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 117 de 138

FASE 1. RECURS, ESTANDARITZACIÓ, INTEGRACIÓ I FUSIÓ DE DADES

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	1.1.3	- incorporació de dades històriques:	SCT+DGIM	1.1.3 A 1.1.3 B	Informe de les dades històriques incorporades Manual d'integració i fusió de les dades històriques	1.1.7
	1.1.3.1	· fonts pròpies de l'SCT	SCT			
	1.1.3.2	· fonts pròpies de la DGIM	DGIM			
	1.1.3.3	· d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes (Transició Ecològica, ATM, AMB, Ministeri, altres)	SCT+DGIM			
	1.1.4	- execució dels processos d'extracció, neteja, transformació, normalització (estandardització) i integració i fusió de les dades:	SCT+DGIM	1.1.4 A 1.1.4 B	Informe de les dades integrades a la tasca 1.1.4 Entrega parcial del mòdul d'ingesta de dades	1.1.8
	1.1.4.1	· fonts pròpies de l'SCT	SCT			
	1.1.4.2	· fonts pròpies de la DGIM	DGIM			
	1.1.4.3	· d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes (Transició Ecològica, ATM, AMB, Ministeri, altres)	SCT+DGIM			
	1.1.5	- detecció i restitució d'errors:	SCT+DGIM			1.1.9
	1.1.5.1	· entrenar models per detectar i restituir errors utilitzant dades amb errors típics, integrant metodologies estadístiques i intel·ligència artificial	SCT+DGIM	1.1.5.1	Informe i manual del model de detecció i restitució d'errors	1.1.9
	1.1.5.2	· crear una interfície d'assistència amb IA que permeti la presa de decisions humanes durant el procés de detecció i restitució d'errors	SCT+DGIM	1.1.5.2	Entrega agent/bot	1.1.9
	1.1.6	- definició i implementació del procés d'incorporació automatitzada i recurrent de les dades dels diferents agents (protocol de freqüència, horari d'actualització, etc.). Informes i bases de dades.	SCT+DGIM	1.1.6	Informe i manual del procés d'incorporació automatitzada i recurrent de les dades	
	1.1.7	- incorporació de noves dades:	SCT+DGIM	1.1.7 A 1.1.7 B	Informe de l'actualització de dades i de les noves dades incorporades Manual d'integració i fusió de l'actualització de dades i les noves dades	
	1.1.7.1	· actualització dades diàries/temps real fonts pròpies de l'SCT	SCT			
	1.1.7.2	· actualització dades diàries/temps real fonts pròpies de la DGIM	DGIM			

118/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 118 de 138

FASE 1. RECURS, ESTANDARITZACIÓ, INTEGRACIÓ I FUSIÓ DE DADES

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	1.1.7.3	· actualització dades diàries/temps real d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes (Transició Ecològica, ATM, AMB, Ministeri, altres)	SCT+DGIM			
	1.1.7.4	· noves dades de fonts pròpies de l'SCT, de la DGIM i d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes	SCT+DGIM			
	1.1.7.5	· benchmarking i aplicació de noves dades (inici del projecte, meitat i final)	SCT+DGIM	1.1.7.5 A 1.1.7.5 B 1.1.7.5 C	Informe amb benchmarking i aplicació de noves dades inicial Informe amb benchmarking i aplicació de noves dades a meitat del projecte Informe amb benchmarking i aplicació de noves dades a la finalització del projecte	
	1.1.8	- execució dels processos d'extracció, neteja, transformació, normalització (estandarització) i integració i fusió de les noves dades:	SCT+DGIM	1.1.8 A 1.1.8 B	Informe de les dades integrades a la tasca 1.1.7 Entrega total del mòdul d'ingesta de dades	
	1.1.8.1	· actualització dades diàries/temps real fonts pròpies de l'SCT	SCT			
	1.1.8.2	· actualització dades diàries/temps real fonts pròpies de la DGIM	DGIM			
	1.1.8.3	· actualització dades diàries/temps real d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes (Transició Ecològica, ATM, AMB, Ministeri, altres)	SCT+DGIM			
	1.1.8.4	· noves dades de fonts pròpies de l'SCT, de la DGIM i d'altres unitats de la Generalitat i de fonts externes	SCT+DGIM			
	1.1.9	- detecció i restitució d'errors:	SCT+DGIM			
	1.1.9.1	· entrenar models per detectar i restituir errors utilitzant dades amb errors típics, integrant metodologies estadístiques i intel·ligència artificial	SCT+DGIM	1.1.9.1	Informe i manual del model de detecció i restitució d'errors	
	1.1.10	- elaboració d'informe periòdic de l'estat de les bases de dades amb els logs corresponents	SCT+DGIM	1.1.10	Informe amb els logs	

119/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 119 de 138

FASE 1. RECALL, ESTANDARDITZACIÓ, INTEGRACIÓ I FUSIÓ DE DADES

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	1.1.11	- elaboració d'informe amb el dimensionament dels recursos necessaris pel funcionament del bessó digital i la determinació justificada de les dades mínimes indispensables que hauran de residir obligatòriament al núvol i de les que haurà de disposar el bessó digital	SCT+DGIM	1.1.11	Informe dimensionament dels recursos i dades indispensables	
	1.2	Emmagatzematge de la informació				
	1.3	Usuaris i interfície general d'entrada				
	1.4	Escalabilitat				
	1.5	Mòduls mínims a desenvolupar en la Fase 1				

FASE 2. DISSENY DE LES FUNCIONALITATS PREDICTIVES DEL BESSÓ DIGITAL

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
2.1		Aprovisionament d'un laboratori per a la simulació/predicció				
	2.1.1	- simulador micro, meso, macro	SCT	2.1.1	Informe de les funcionalitats del simulador	
	2.1.2	- simulador autocalibrable	SCT	2.1.2	Document de protocol d'autocalibració del simulador	
	2.1.3	- definició d'indicadors i resultats que permetin comparar alternatives	SCT	2.1.3	Informe amb la definició dels indicadors i l'extracció de resultats	
	2.1.4	- visualització de les dades	SCT	2.1.4	Informe de visualització de les dades	
2.2		Model AI aprenentatge				
	2.2.1	- desenvolupament d'un model d'AI que analitzi i correlacioni dades històriques de trànsit i de gestió de la infraestructura amb les externalitats	SCT+DGIM	2.2.1	Document amb la definició del desenvolupament del model d'AI	
	2.2.2	- incorporació diària de noves dades reals o simulades	SCT+DGIM	2.2.2	Indicador mensual amb les noves dades incorporades	

120/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 120 de 138

FASE 2. DISSENY DE LES FUNCIONALITATS PREDICTIVES DEL BESSÓ DIGITAL

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	2.2.3	- crear un agent tipus xatbot que permeti als usuaris interactuar amb el model, realitzar consultes i obtenir conclusions sobre les situacions històriques i futures	SCT+DGIM	2.2.3	Entrega de l'agent	
2.3		Casos d'ús obligatoris				
	2.3.1	- Graf i representació gràfica del bessó digital:	DGIM			
	2.3.1.1	- anàlisi de la representació gràfica existent i de la informació geogràfica complementària (núvol de punts, inventari digital, fotos 360,...)	DGIM	2.3.1.1	Informe d'anàlisi del graf existent	1.4.1
	2.3.1.2	- definició de la proposta del graf del bessó digital, amb la descripció de les propostes de millora	DGIM	2.3.1.2	Informe de les propostes de millora de la representació gràfica del bessó digital	1.4.1
	2.3.1.3	- desenvolupament, execució i implantació del graf	DGIM	2.3.1.3	Manual usuari del cas d'ús del nou graf	1.4.1
	2.3.1.4	- proposta de la compatibilització amb el graf existent	DGIM	2.3.1.4	Informe de compatibilització amb el graf existent	1.4.1
	2.3.1.5	- implementació de la compatibilització amb el graf existent	DGIM	2.3.1.5	Entrega parcial del mòdul de gestió i actualització de l'inventari i estat de la xarxa	1.4.1
	2.3.1.6	- detecció d'errors del graf del bessó digital i modificacions provisionals	DGIM	2.3.1.6	Informe dels errors detectats i modificacions provisionals	
	2.3.1.7	- actualitzacions del graf del bessó digital	DGIM	2.3.1.7	Informe de les actualitzacions del graf	
	2.3.2	- predicció del volum de vehicles, velocitat mitjana i la tipologia:	SCT+DGIM			
	2.3.2.1	- definició dels processos pel càlcul del volum dels vehicles, velocitat mitjana i la tipologia	SCT+DGIM	2.3.2.1	Document amb la definició dels algorismes pel càlcul dels vehicles que circulen per la xarxa viària	
	2.3.2.2	- desenvolupament del càlcul del volum dels vehicles, velocitat mitjana i la tipologia	SCT+DGIM	2.3.2.2	Manual usuari del cas d'ús de càlcul dels vehicles que circulen per la xarxa viària	
	2.3.2.3	- definició dels processos per la predicció dels valors anteriors	SCT+DGIM	2.3.2.3	Document amb la definició dels algorismes pel càlcul de la predicció	
	2.3.2.4	- desenvolupament del càlcul de la predicció dels valors anteriors	SCT+DGIM	2.3.2.4	Manual usuari del cas d'ús de càlcul de la predicció	
	2.3.3	- predicció de les emissions dels vehicles:	SCT+DGIM			

121/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 121 de 138

FASE 2. DISSENY DE LES FUNCIONALITATS PREDICTIVES DEL BESSÓ DIGITAL

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	2.3.3.1	· definició dels processos pel càlcul de les emissions dels vehicles segons 3 casuístiques definides en el Plec	SCT+DGIM	2.3.3.1	Document amb la definició dels algorismes pel càlcul de les emissions dels vehicles que circulen pel bessó digital i la predicció d'aquestes emissions	2.3.2
	2.3.3.2	· desenvolupament del càlcul de les emissions dels vehicles segons 3 casuístiques definides en el Plec	SCT+DGIM	2.3.3.2	Manual usuari del cas d'ús de càlcul de les emissions dels vehicles que circulen pel bessó digital i la predicció d'aquestes emissions	2.3.2
	2.3.3.3	· definició dels processos per la predicció dels valors anteriors	SCT+DGIM	2.3.3.3	Document amb la definició dels algorismes pel càlcul de la predicció	2.3.2
	2.3.3.4	· desenvolupament del càlcul de la predicció dels valors anteriors	SCT+DGIM	2.3.3.4	Manual usuari del cas d'ús de càlcul de la predicció	2.3.2
	2.3.4	- predicció de l'estat i les necessitats de millora de la infraestructura:	DGIM			
	2.3.4.1	· definició dels processos pel càlcul i predicció de l'estat de la xarxa viària i les necessitats de millora d'aquesta infraestructura	DGIM	2.3.4.1	Document amb la definició dels algorismes pel càlcul i predicció de l'estat de la xarxa viària i les necessitats de millora d'aquesta infraestructura	
	2.3.4.2	· desenvolupament del càlcul i predicció de l'estat de la xarxa viària i les necessitats de millora d'aquesta infraestructura	DGIM	2.3.4.2	Manual usuari del cas d'ús de la predicció de l'estat i les necessitats de millora de la infraestructura	
	2.3.4.3	· definició dels processos per la proposta de planificació o programació de les operacions i treballs de conservació	DGIM	2.3.4.3	Document amb la definició dels algorismes per la proposta de planificació o programació de les operacions i treballs de conservació	
	2.3.4.4	· desenvolupament de la proposta de planificació o programació de les operacions i treballs de conservació	DGIM	2.3.4.4	Manual usuari del cas d'ús de per la proposta de planificació o programació de les operacions i treballs de conservació	
	2.3.5	- optimització de les rutes per l'execució dels treballs de conservació:				
	2.3.5.1	· definició dels algorismes pel càlcul de rutes òptimes per execució treballs de conservació	DGIM	2.3.5.1	Document amb la definició dels algorismes pel càlcul de rutes òptimes per execució treballs de conservació diaris o setmanals de carreteres	

122/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 122 de 138

FASE 2. DISSENY DE LES FUNCIONALITATS PREDICTIVES DEL BESSÓ DIGITAL

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	2.3.5.2	· desenvolupament del càlcul de rutes òptimes per execució treballs de conservació	DGIM	2.3.5.2	Manual usuari del cas d'ús del càlcul de rutes òptimes per execució treballs de conservació diaris o setmanals de carreteres	
	2.3.5.3	· desenvolupament del recàlcul de rutes òptimes per execució treballs en funció aportacions al bessó digital	DGIM	2.3.5.3	Manual usuari del cas d'ús del recàlcul de rutes òptimes per execució treballs de conservació diaris o setmanals de carreteres	
	2.3.6	- accidentalitat:	SCT+DGIM			
	2.3.6.1	· definició dels algorismes pel càlcul del cost d'un accident	SCT+DGIM	2.3.6.1	Document amb la definició dels algorismes pel càlcul del cost que suposa un accident	
	2.3.6.2	· desenvolupament del càlcul del cost d'un accident	SCT+DGIM	2.3.6.2	Manual usuari del cas d'ús del càlcul del cost que suposa un accident	
	2.3.6.3	· anàlisi de les relacions entre accidentalitat i paràmetres diferents i definició dels algorismes per la predicció de l'accidentalitat	SCT+DGIM	2.3.6.3	Document amb la definició dels algorismes per la predicció de l'accidentalitat	
	2.3.6.4	· desenvolupament de la predicció de l'accidentalitat	SCT+DGIM	2.3.6.4	Manual usuari del cas d'ús de la predicció de l'accidentalitat	
	2.3.6.5	· definició dels algorismes per la predicció i simulació d'accidents amb animals ungulats (porcs senglars)	SCT+DGIM	2.3.6.5	Document amb la definició dels algorismes per la predicció i simulació d'accidents amb animals ungulats (porcs senglars)	
	2.3.6.6	· desenvolupament de la predicció i simulació d'accidents amb animals ungulats (porcs senglars)	SCT+DGIM	2.3.6.6	Manual usuari del cas d'ús de la predicció i simulació d'accidents amb animals ungulats (porcs senglars)	
	2.3.6.7	· definició dels algorismes per la predicció d'accidents a partir de les dades dels sensors dels vehicles	SCT+DGIM	2.3.6.7	Document amb la definició dels algorismes per la predicció d'accidents a partir de les dades dels sensors dels vehicles	
	2.3.6.8	· desenvolupament de la predicció d'accidents a partir de les dades dels sensors dels vehicles	SCT+DGIM	2.3.6.8	Manual usuari del cas d'ús de la predicció d'accidents a partir de les dades dels sensors dels vehicles	
	2.3.7	- simulació d'afectacions al trànsit:	SCT+DGIM			
	2.3.7.1	· definició dels algorismes per la simulació de l'afectació del trànsit en diferents situacions (accident, avaria, incendi, tall de via, etc.)	SCT+DGIM	2.3.7.1	Document amb la definició dels algorismes per la simulació de l'afectació del trànsit en diferents situacions	

123/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 123 de 138

FASE 2. DISSENY DE LES FUNCIONALITATS PREDICTIVES DEL BESSÓ DIGITAL

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	2.3.7.2	· desenvolupament de la simulació de l'afectació del trànsit en diferents situacions (accident, avaria, incendi, tall de via, etc.)	SCT+DGIM	2.3.7.2	Manual usuari del cas d'ús de la simulació de l'afectació del trànsit en diferents situacions	
	2.3.8	- predicció de retencions:	SCT			
	2.3.8.1	· anàlisi i detecció de patrons de retencions i prediccions a curt i llarg termini	SCT	2.3.8.1	Document amb la definició dels algorismes per la detecció de patrons de retencions i prediccions per a diferents escenaris temporals	2.3.2 2.3.3 2.3.7
	2.3.8.2	· optimització dels fluxos de trànsit en temps real, adaptant la xarxa en base a dades actuals i prediccions de trànsit, per disminuir el temps de viatge i les emissions	SCT	2.3.8.2	Manual usuari del cas d'ús de la predicció de retencions	2.3.2 2.3.3 2.3.7
	2.3.8.3	· càlcul d'indicadors com hores de retenció, longitud de cues generades per tipus de via, tipus de dia, tipus d'afectació (vehICLES implicats, ubicació, etc.), comparativa entre la situació actual i la proposada, cost econòmic, etc.	SCT	2.3.8.3	Manual usuari del cas d'ús de la predicció de retencions	2.3.2 2.3.3 2.3.7
	2.3.9	- balanceig de trànsit:	SCT			
	2.3.9.1	· anàlisi i detecció de trams de via a implementar carrils reversibles que permetin el balanceig de trànsit entre vies	SCT	2.3.9.1	Document amb la definició dels algorismes per la implementació de carrils reversibles per al balanceig de trànsit entre vies	2.3.2 2.3.3
	2.3.9.2	· implantació de carrils reversibles	SCT	2.3.9.2	Manual usuari del cas d'ús de balanceig de trànsit	2.3.2 2.3.3
	2.3.9.3	· càlcul d'indicadors de rendiment del trànsit	SCT	2.3.9.3	Manual usuari del cas d'ús de balanceig de trànsit	2.3.2 2.3.3
	2.3.10	- optimització dels sistemes ITS existents:	SCT			
	2.3.10.1	· anàlisi i detecció de punts o trams on és necessària/redundant la ubicació de ITS per gestionar la millora del trànsit	SCT	2.3.10.1	Document amb l'optimització (criteris, anàlisi, etc.) dels sistemes ITS existents	
	2.3.10.2	· càlcul d'indicadors de rendiment del trànsit	SCT	2.3.10.2	Manual usuari del cas d'ús d'optimització dels sistemes ITS existents	
	2.3.11	- reserva de carrils preferents:	SCT			

124/138


 Doc. original signat per:
 Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
 Ferran Camps Roque 16/10/2025,
 Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
 JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

 Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ


0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

 Data creació còpia:
 23/11/2025 12:18:26

Pàgina 124 de 138

FASE 2. DISSENY DE LES FUNCIONALITATS PREDICTIVES DEL BESSÓ DIGITAL

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	2.3.11.1	· anàlisi dels modes de transport i tipus de vehicles que puguin ser segregats o prioritzats	SCT	2.3.11.1	Document amb la definició dels algorismes per la segregació/ priorització de diferents modes de transport/tipus de vehicles	
	2.3.11.2	· implantació de carrils preferents	SCT	2.3.11.2	Manual usuari del cas d'ús de reserva de carrils preferents	
	2.3.11.3	· modificació del funcionament dels carrils BUS-VAO: eliminació restriccions, modificació del nombre d'ocupants, limitació d'accés per tipus de vehicle, sentit de circulació	SCT	2.3.11.3	Manual usuari del cas d'ús de reserva de carrils preferents	
	2.3.11.4	· avaluació de les modificacions	SCT	2.3.11.4	Manual usuari del cas d'ús de reserva de carrils preferents	
	2.3.11.5	· càlcul d'indicadors de rendiment del trànsit	SCT	2.3.11.5	Manual usuari del cas d'ús de reserva de carrils preferents	
	2.3.12	- elaboració d'informe resum amb els resultats dels casos d'ús	SCT+DGIM	2.3.12	Informe de resultats dels casos d'ús	
2.4		Casos d'ús addicionals opcionals				
	2.4.1	- predicció de l'estat i la millora dels ferms:				
	2.4.1.1	· definició dels processos pel càlcul de l'estat del ferm	DGIM	2.4.1.1	Document amb la definició dels algorismes pel càlcul de l'estat del ferm	
	2.4.1.2	· desenvolupament del càlcul de l'estat del ferm	DGIM	2.4.1.2	Manual usuari del cas d'ús de càlcul de l'estat del ferm	
	2.4.1.3	· definició dels processos per la predicció dels valors anteriors i de la millora dels ferms	DGIM	2.4.1.3	Document amb la definició dels algorismes pel càlcul de la predicció	
	2.4.1.4	· desenvolupament del càlcul de la predicció dels valors anteriors i de la millora dels ferms	DGIM	2.4.1.4	Manual usuari del cas d'ús de càlcul de la predicció	
	2.4.2	- optimització dels algorismes de velocitat variable:				
	2.4.2.1	· anàlisi i detecció de trams de via o conjunt de trams de via a optimitzar els sistemes de velocitat variable	SCT	2.4.2.1	Document amb l'optimització dels algorismes dels sistemes de velocitat variable	2.3.2
	2.4.2.2	· efecte sobre la xarxa viària de la reducció de velocitat i/o implantació del sistema de velocitat variable	SCT	2.4.2.2	Manual usuari del cas d'ús de l'optimització dels algorismes de velocitat variable	2.3.2

125/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 125 de 138

FASE 2. DISSENY DE LES FUNCIONALITATS PREDICTIVES DEL BESSÓ DIGITAL

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	2.4.2.3	· càlcul d'indicadors de rendiment del trànsit	SCT	2.4.2.3	Manual usuari del cas d'ús de l'optimització dels algorismes de velocitat variable	2.3.2
	2.4.3	- restriccions o limitacions a la circulació:	SCT			
	2.4.3.1	· anàlisi i detecció de trams de via a implementar restriccions o limitacions a la circulació segons el tipus de vehicle	SCT	2.4.3.1	Document amb la definició dels algorismes per la implementació de carrils reversibles per al balanceig de trànsit entre vies	2.3.2 2.3.3
	2.4.3.2	· implementació de les restriccions o limitacions a la circulació segons el tipus de vehicle	SCT	2.4.3.2	Manual usuari del cas d'ús de balanceig de trànsit	2.3.2 2.3.3
	2.4.3.3	· càlcul d'indicadors de rendiment del trànsit	SCT	2.4.3.3	Manual usuari del cas d'ús de balanceig de trànsit	2.3.2 2.3.3
	2.4.4	- ramp-metering:	SCT			
	2.4.4.1	· anàlisi i detecció d'accessos a implementar mesures de ramp-metering	SCT	2.4.4.1	Document amb la definició dels algorismes per la implementació de ramp-metering	2.3.2
	2.4.4.2	· implementació de mesures ramp-metering per a la millora de la fluïdesa del trànsit	SCT	2.4.4.2	Manual usuari del cas d'ús de ramp-metering	2.3.2
	2.4.4.3	· càlcul d'indicadors de rendiment del trànsit	SCT	2.4.4.3	Manual usuari del cas d'ús de ramp-metering	2.3.2
	2.4.5	- transvasament de mobilitat transport públic - vehicle privat:	SCT			
	2.4.5.1	· anàlisi de mesures implementades	SCT	2.4.5.1	Document amb la definició dels algorismes pel transvasament de mobilitat transport públic - vehicle privat	2.3.3
	2.4.5.2	· implementació de mesures de transvasament de mobilitat transport públic - vehicle privat (talls de línies, millora de l'oferta de transport públic, episodis de contaminació ambiental, tarifes, etc.)	SCT	2.4.5.2	Document amb la definició dels algorismes pel transvasament de mobilitat transport públic - vehicle privat	2.3.3
	2.4.5.3	· avaluació de l'impacte de transvasament de mobilitat transport públic - vehicle privat	SCT	2.4.5.3	Manual usuari del cas d'ús de transvasament de mobilitat transport públic - vehicle privat	2.3.3
	2.4.6	- predicció d'incidències viàries:	DGIM			
	2.4.6.1	· definició dels processos per la predicció d'incidències viàries	DGIM	2.4.6.1	Document amb la definició dels algorismes pel càlcul de la predicció	

126/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 126 de 138

FASE 2. DISSENY DE LES FUNCIONALITATS PREDICTIVES DEL BESSÓ DIGITAL

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	2.4.6.2	- desenvolupament del càlcul de la predicció d'incidències viàries	DGIM	2.4.6.2	Manual usuari del cas d'ús de càlcul de la predicció	
	2.4.7	- elaboració d'informe resum amb els resultats dels casos d'ús	SCT+DGIM	2.4.7	Informe de resultats dels casos d'ús	
2.5		Estudi de nous casos d'ús addicionals i desenvolupament				
	2.5.1	- benchmarking de nous casos d'ús addicionals aplicables a l'àmbit d'estudi objecte d'anàlisi	SCT+DGIM	2.5.1	Informe de proposta de nous casos d'ús addicionals	
	2.5.2	- definició dels algorismes pels nous casos d'ús addicionals	SCT+DGIM	2.5.2	Document amb la definició dels algorismes pels nous casos d'ús addicionals	
	2.5.3	- desenvolupament dels nous casos d'ús addicionals	SCT+DGIM	2.5.3	Manual usuari dels nous casos d'ús addicionals	
	2.5.4	- elaboració d'informe resum amb els resultats dels nous casos d'ús addicionals	SCT+DGIM	2.5.4	Informe resum dels nous casos d'ús addicionals	
2.6		Generar protocols i plans de gestió de trànsit i de la infraestructura basats en els resultats obtinguts per a la seva implementació per CIVICAT, SCT, CCV, DGIM i altres actors	SCT+DGIM	2.6	Manual usuari dels protocols i plans de gestió de trànsit i de la infraestructura basats en els resultats obtinguts per a la seva implementació per CIVICAT, SCT, CCV, DGIM i altres actors	
2.7		Mòduls mínims a desenvolupar en la Fase 2				

FASE 3. BESSÓ DIGITAL PRESCRIPTIU I D'OPERACIÓ

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
3.1		Aprovisionament d'un sistema d'IA prescriptiu d'optimització				
	3.1.1	- implementar funcionalitats perquè el sistema proposi/recomani intervencions específiques, com ajustos de velocitat, instal·lació de radars o qualsevol altra mesura sigui de regulació o d'ordenació amb l'objectiu d'optimització	SCT+DGIM	3.1.1	Document amb la definició del desenvolupament del model d'AI perquè el sistema proposi/recomani intervencions específiques	

127/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 127 de 138

FASE 3. BESSÓ DIGITAL PRESCRIPTIU I D'OPERACIÓ

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	3.1.2	- dissenyar un procés d'avaluació per comparar l'eficàcia de les actuacions realitzades amb la bondat de les prescripcions generades automàticament	SCT+DGIM	3.1.2 A 3.1.2 B	Document amb la definició del procés d'avaluació de l'eficàcia de les actuacions Manual usuari del procés	
	3.1.3	- desenvolupar un sistema que permeti aplicar les prescripcions de manera assistida, donant control als usuaris abans d'implementar-les a la xarxa viària	SCT+DGIM	3.1.3 A 3.1.3 B	Document amb el desenvolupament del sistema per aplicar prescripcions de manera assistida Manual usuari del sistema	
3.2		Casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització				
	3.2.1	- anàlisi i elaboració de proposta de casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització	SCT+DGIM	3.2.1	Document sobre l'anàlisi i elaboració de proposta de casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització	
	3.2.2	- definició del desenvolupament dels casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització	SCT+DGIM	3.2.2	Document amb la definició del desenvolupament per casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització	
	3.2.3	- desenvolupament dels casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització	SCT+DGIM	3.2.3	Manual usuari dels casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'IA prescriptiu d'optimització	
3.3		Definició de la interfase per actuar sobre la xarxa viària (PMV, GVV, BUS-VAO, transfers, sistema d'alarmes per emissions, sensòrica, etc.)				
	3.3.1	- definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de GVV i PMV: sistema de panells de missatgeria variable de forma assistida	SCT	3.3.1	Document amb la definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de GVV i PMV: sistema de panells de missatgeria variable de forma assistida	
	3.3.2	- desenvolupament de l'operació de GVV i PMV: sistema de panells de missatgeria variable de forma assistida	SCT	3.3.2	Manual usuari del cas d'ús de l'operació de GVV i PMV: sistema de panells de missatgeria variable de forma assistida	
	3.3.3	- definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació sobre els actuadors BUS-VAO, transfers, carrils reversibles o ramp-metering, de forma simulada en el present bessó digital i de forma assistida en plena explotació i operació	SCT	3.3.3	Document amb la definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació sobre els actuadors BUS-VAO, transfers, carrils reversibles o ramp-metering, de forma simulada en el present bessó digital i de forma assistida en plena explotació i operació	

128/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 128 de 138

FASE 3. BESSÓ DIGITAL PRESCRIPTIU I D'OPERACIÓ

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	3.3.4	- desenvolupament de l'operació sobre els actuadors BUS-VAO, <i>transfers</i> , carrils reversibles o <i>ramp-metering</i> , de forma simulada en el present bessó digital i de forma assistida en plena explotació i operació	SCT	3.3.4	Manual usuari del cas d'ús de l'operació sobre els actuadors BUS-VAO, <i>transfers</i> , carrils reversibles o <i>ramp-metering</i> , de forma simulada en el present bessó digital i de forma assistida en plena explotació i operació	
	3.3.5	- definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la DGIM	DGIM	3.3.5	Document amb la definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la DGIM	
	3.3.6	- desenvolupament de l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la DGIM	DGIM	3.3.6	Manual usuari del cas d'ús de l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la DGIM	
	3.3.7	- definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la resta de titulars de carreteres	SCT+DGIM	3.3.7	Document amb la definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la resta de titulars de carreteres	
	3.3.8	- desenvolupament de l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la resta de titulars de carreteres	SCT+DGIM	3.3.8	Manual usuari del cas d'ús de l'operació de la sensòrica instal·lada a la xarxa viària de la resta de titulars de carreteres	
	3.3.9	- definició dels algorismes i el desenvolupament dels llindars d'emissions màxims de la xarxa viària i definició del sistema d'alarmes i el seu protocol de comunicació i actuació	DGIM	3.3.9	Document amb la definició dels algorismes i el desenvolupament dels llindars d'emissions màxims de la xarxa viària i definició d'un sistema d'alarmes i el seu protocol de comunicació	2.3.3
	3.3.10	- desenvolupament dels llindars d'emissions màxims de la xarxa viària i del sistema d'alarmes i el protocol de comunicació i actuació	DGIM	3.3.10	Manual usuari del cas d'ús dels llindars d'emissions màxims de la xarxa viària i del sistema d'alarmes i el seu protocol de comunicació	2.3.3
	3.3.11	- definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de vehicles connectats a la infraestructura a través de protocols V2X i a través de la xarxa de telefonia mòbil	DGIM	3.3.11	Document amb la definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de vehicles connectats a la infraestructura a través de protocols V2X i a través de la xarxa de telefonia mòbil	
	3.3.12	- desenvolupament de l'operació de vehicles connectats a la infraestructura a través de protocols V2X i a través de la xarxa de telefonia mòbil	DGIM	3.3.12	Manual usuari del cas d'ús de l'operació de vehicles connectats a la infraestructura a través de	

129/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 129 de 138

FASE 3. BESSÓ DIGITAL PRESCRIPTIU I D'OPERACIÓ

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
					protocols V2X i a través de la xarxa de telefonia mòbil	
	3.3.13	- definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de vehicles semi autònoms o autònoms per tasques de manteniment i conservació de la xarxa viària	DGIM	3.3.13	Document amb la definició dels algorismes i el desenvolupament per l'operació de vehicles semi autònoms o autònoms per tasques de manteniment i conservació de la xarxa viària	
	3.3.14	- desenvolupament de l'operació de vehicles semi autònoms o autònoms per tasques de manteniment i conservació de la xarxa viària	DGIM	3.3.14	Manual usuari del cas d'ús dels llistats de l'operació de vehicles semi autònoms o autònoms per tasques de manteniment i conservació de la xarxa viària	
3.4		Casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'operació				
	3.4.1	- anàlisi i elaboració de proposta de casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'operació	SCT+DGIM	3.4.1	Document sobre l'anàlisi i elaboració de proposta de casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'operació	
	3.4.2	- definició dels algorismes i el desenvolupament dels casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'operació	SCT+DGIM	3.4.2	Document amb la definició dels algorismes i el desenvolupament per casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'operació	
	3.4.3	- desenvolupament dels casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'operació	SCT+DGIM	3.4.3	Manual usuari dels casos d'ús addicionals a incorporar al mòdul d'operació	
3.5		Implementació d'eines, sistemes i usuaris per operar actuadors				
	3.5.1	- realització de proves al laboratori de la fase 2	SCT+DGIM	3.5.1	Document amb la definició de les proves executades	2.3 2.4
	3.5.2	- execució de les eines, sistemes i usuaris	SCT+DGIM	3.5.2	Manual usuari de les proves executades	2.3 2.4
3.6		Mòduls mínims a desenvolupar en la Fase 3				
	3.6.1	- formació dels mòduls o part de mòduls entregats	SCT+DGIM	3.6.1 A 3.6.1 B 3.6.1 C	Documentació de la formació dels mòduls o part de mòduls entregats Entrega mòdul d'IA prescriptiu d'optimització i	

130/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 130 de 138



FASE 3. BESSÓ DIGITAL PRESCRIPTIU I D'OPERACIÓ

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
					prescripció Entrega mòdul d'operació	
	3.6.2	- execució de diverses proves de funcionament dels mòduls o part de mòduls entregats	SCT+DGIM	3.6.2	Informe de la prova de funcionament dels mòduls o part de mòduls entregats	

FASE 4. EXPORTACIÓ I PRESENTACIÓ DE RESULTATS

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
4.1		Definició dels clients del bessó digital i definició de la configuració per cadascun dels clients i les seves necessitats de resultats	SCT+DGIM	4.1 A 4.1 B	Document amb la definició dels clients Manual d'usuari	
4.2		Proposta d'interfícies	SCT+DGIM			
	4.2.1	- definició de sortides per diferents clients i usos	SCT+DGIM	4.2.1	Document amb la definició de la creació de sortides per diferents clients i usos	
	4.2.2	- definició i creació de noves sortides per diferents clients i usos	SCT+DGIM	4.2.2	Document amb la definició de la creació de noves sortides per diferents clients i usos	
4.3		Desenvolupament de les sortides				
	4.3.1	- bots per clients humans:	SCT+DGIM			
	4.3.1.1	- bot per xarxes interactiu sobre l'estat del trànsit i de la infraestructura (X, whatsapp, telegram, etc.)	SCT+DGIM	4.3.1.1 A 4.3.1.1 B	Document amb la definició de la creació de bots de consulta per a xarxes Manual d'usuari	
	4.3.1.2	- bot per web en temps real per alertes i recomanacions	SCT+DGIM	4.3.1.2 A 4.3.1.2 B	Document amb la definició de la creació de bots de consulta per a webs Manual d'usuari	
	4.3.1.3	- bot per APIs per comunicar amb Waze i altres serveis externs	SCT+DGIM	4.3.1.3 A 4.3.1.3 B	Document amb la definició de la creació de bots i canals de comunicació i publicació mitjançant Web APIs obertes Manual d'usuari	

131/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 131 de 138

FASE 4. EXPORTACIÓ I PRESENTACIÓ DE RESULTATS

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	4.3.1.4	- bot per vehicles connectats per comunicar mitjançant protocols V2X mitjançant telefonia mòbil	SCT+DGIM	4.3.1.4 A 4.3.1.4 B	Document amb la definició de la creació de bots i canals de comunicació i publicació mitjançant protocols V2X Manual d'usuari	
	4.3.1.5	- bot per CIVICAT i CCV per donar suport als centres de control	SCT+DGIM	4.3.1.5 A 4.3.1.5 B	Document amb la definició de la creació de bots de suport per als centres de control Manual d'usuari	
	4.3.1.6	- bot per als gestors de la infraestructura per fer consultes sobre un punt o tram de la xarxa	SCT+DGIM	4.3.1.6 A 4.3.1.6 B	Document amb la definició de la creació de bots de suport per als gestors de la infraestructura Manual d'usuari	
4.3.2		- sortides cap a repositoris i bases de dades:	SCT+DGIM			
	4.3.2.1	- canals de comunicació i publicació per web API per exportació i integració de dades a sistemes SCT, DGIM i externs	SCT+DGIM	4.3.2.1 A 4.3.2.1 B	Document amb la definició de la creació de canals de comunicació i publicació web API per integració amb sistemes SCT, DGIM i externs Manual d'usuari	
	4.3.2.2	- exportació DATEX, CIT, SALES, etc. dels centres de control viari de la DGIM i altres	SCT+DGIM	4.3.2.2 A 4.3.2.2 B	Document amb la definició de la creació d'exportacions DATEX, CIT, SALES, etc. pels centres de control viari Manual d'usuari	
	4.3.2.3	- operació i estat de la infraestructura per la robotització de la conservació	SCT+DGIM	4.3.2.3 A 4.3.2.3 B	Document amb la definició de la creació de sortides per l'operació i estat de la infraestructura per la robotització de la conservació Manual d'usuari	2.3.4 2.3.5
	4.3.2.4	- inventari digital de la xarxa viària i dels elements de la infraestructura (IFC)	SCT+DGIM	4.3.2.4 A 4.3.2.4 B	Document amb la definició de la creació de sortides per l'inventari digital de la xarxa viària dels elements de la infraestructura (IFC) Manual d'usuari	
	4.3.2.5	- canals de comunicació pels contractes de manteniment d'equips i infraestructura (inclosos elements funcionals)	SCT+DGIM	4.3.2.5 A 4.3.2.5 B	Document amb la definició de la creació de canals de comunicació pels contractes de manteniment d'equips i infraestructura Manual d'usuari	

132/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 132 de 138

FASE 4. EXPORTACIÓ I PRESENTACIÓ DE RESULTATS

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	4.3.2.6	- inventari digital per integració al punt d'accés digital de l'autoritat de trànsit	SCT+DGIM	4.3.2.6 A 4.3.2.6 B	Document amb la definició de la creació de sortides per l'inventari digital per integració al punt d'accés digital de l'autoritat de trànsit Manual d'usuari	
	4.3.3	- entorn de ciència de dades: enginyeria i ajuda a la presa de decisions amb entorns adients pel tractament de dades resultants, informes, anàlisis, etc. Com a mínim amb R i Python, i RStudio per la generació d'informes. Informes ad-hoc i/o programació de forma periòdica i automàtica.	SCT+DGIM	4.3.3 A 4.3.3 B	Document pel tractament de dades, informes, anàlisis, etc., per la generació d'informes Manual d'usuari	
	4.3.4	- informació geogràfica:	SCT+DGIM			
	4.3.4.1	- mapes estat del trànsit, de la infraestructura i de l'inventari en temps real, alertes i recomanacions, amb filtratge de capes i exportació	SCT+DGIM	4.3.4.1 A 4.3.4.1 B	Document amb la definició de la creació de mapes de l'estat del trànsit, de la infraestructura i de l'inventari en temps real Manual d'usuari	
	4.3.4.2	- mapping que serveixi de suport a la conducció semi autònoma i autònoma dels vehicles connectats i autònoms i de vehicles robotitzats de conservació	SCT+DGIM	4.3.4.2 A 4.3.4.2 B	Document amb la definició de la creació de sortides gràfiques per al mapping Manual d'usuari	
	4.3.5	- informes predefinits:	SCT+DGIM			
	4.3.5.1	- dashboards pels casos d'ús	SCT+DGIM	4.3.5.1 A 4.3.5.1 B	Document amb la definició de la creació de dashboards Manual d'usuari	2.3 2.4
	4.3.5.2	- informe dels treballs de conservació	SCT+DGIM	4.3.5.2 A 4.3.5.2 B	Document amb la definició de la creació d'informe dels treballs de conservació Manual d'usuari	
	4.3.5.3	- informe de transports especials	SCT+DGIM	4.3.5.3 A 4.3.5.3 B	Document amb la definició de la creació d'informe de transports especials Manual d'usuari	
	4.3.5.4	- informe de l'estat de la infraestructura i del trànsit (PowerBI o similar)	SCT+DGIM	4.3.5.4 A 4.3.5.4 B	Document amb la definició de la creació d'informe de l'estat de la infraestructura i del trànsit Manual d'usuari	

133/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 133 de 138

FASE 4. EXPORTACIÓ I PRESENTACIÓ DE RESULTATS

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	4.3.6	- exportació i presentació de resultats pels diferents clients actuals i futurs (definició de les necessitats per desenvolupar les sortides inicials i futures, i desenvolupament de les mateixes)	SCT+DGIM	4.3.6	Entrega mòdul d'exportació i presentació de resultats	
4.4		Sortides addicionals				
	4.4.1	- anàlisi i elaboració de proposta de sortides addicionals a incorporar al mòdul d'exportació	SCT+DGIM	4.4.1	Document sobre l'anàlisi i elaboració de proposta de noves sortides	4.2.2
	4.4.2	- desenvolupament dels casos d'ús addicionals	SCT+DGIM	4.4.2	Document amb la definició de les sortides Manual d'usuari	2.5
4.5		Elaboració del Pla de formació i de la documentació per les formacions	SCT+DGIM	4.5	Document del Pla de formació	
4.6		Execució del Pla de formació	SCT+DGIM	4.6	Informe sobre les formacions executades	
4.7		Elaboració de tota la documentació final del conjunt del bessó digital	SCT+DGIM	4.7 A 4.7 B 4.7 C	Document final del bessó digital Entrega total mòdul de configuració Entrega total mòdul de gestió d'usuaris	
4.8		Definició i elaboració d'un Pla de seguiment i manteniment del bessó digital	SCT+DGIM	4.8	Document del Pla de seguiment i manteniment del bessó digital	

FASE 5: TANCAMENT I TRANSFERÈNCIA

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
5.1		Transferència de la solució		5.1	Document del Pla de transferència de la solució	
	5.1.1	Pla de transferència de la solució	SCT+DGIM			
	5.1.2	Execució del procés de transferència	SCT+DGIM			
5.2		Anàlisi i avaluació de resultats		5.2	Document final d'execució del projecte i assoliment dels resultats	
	5.2.1	Recollida d'indicadors i impactes	SCT+DGIM			
	5.2.2	Validació de l'efectivitat de la solució	SCT+DGIM			

134/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 134 de 138



FASE 5: TANCAMENT I TRANSFERÈNCIA

Tasca	Subtasca	Descripció	Validador	Lliurable	Descripció lliurable	Vinculat amb
	5.2.3	Proposta de millores	SCT+DGIM			
	5.2.4	Monetització de la solució (cost d'ús i d'escalat)	SCT+DGIM			

135/138



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera 16/10/2025,
Ferran Camps Roque 16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró 16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 135 de 138

Annex 5: Relació usuaris i clients inicials del bessó digital

RELACIÓ D'USUARIS		
Unitat/s responsable/s	Perfil d'usuari	Funcions
DGIM+SCT	Superusuari	Gestió d'Usuaris, recursos i privilegis
DGIM	Equip de carreteres connectades intel·ligents	Planificació estratègica, ciència de dades i ajuda a la presa de decisions
DGIM	Oficina tècnica	Planificació estratègica, ciència de dades i ajuda a la presa de decisions
DGIM	Tècnics de Planificació i Tecnologia	Ciència de dades
DGIM	Tècnics de Conservació i Explotació	Protocols i plans d'actuació
SCT	Equip de Coordinació de Mobilitat Segura i Sostenible	Planificació estratègica, ciència de dades i ajuda a la presa de decisions
SCT	Tècnics de Gestió del Trànsit	Protocols i plans d'actuació

136/138

GENERALITAT DE CATALUNYA



Doc. original signat per:
Tatiana Fernández Sirera
16/10/2025,
Ferran Camps Roque
16/10/2025,
Ramon Lamiel Villaró
16/10/2025,
JOSEP LLUÍS MOLINA
MORILLO 20/10/2025

Document electrònic garantit amb signatura electrònica. Podeu verificar la seva integritat al web csv.gencat.cat fins al 23/11/2028

Original electrònic / Còpia electrònica autèntica

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ



0FOEBXPPSIBSG5R9XPJHCP8XFKC0B05M

Data creació còpia:
23/11/2025 12:18:26

Pàgina 136 de 138

RELACIÓ DE CLIENTS	
Unitat/s responsable/s	Tipus de client
DGIM+SCT	<ul style="list-style-type: none"> • Director • Subdirectors • Equip TIC • Oficina de Premsa i Comunicació • Equips designats pels Serveis Territorials
DGIM	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de carreteres connectades i intel·ligents • Oficina tècnica • Cap del Servei de Seguretat Viària i Sistemes de gestió • Responsables dels sistemes de gestió • Cap del Servei de Gestió Viària • Equips d'anàlisi i gestió de dades viàries • Equips d'explotació dels Serveis Territorials • Equips de conservació dels Serveis Territorials • Cap dels Serveis Territorials, de Gestió de Túnel i de Vies d'Alta Capacitat • Cap de sala del Centre de Control Viari • Operadors del Centre de Control Viari • Tècnics de projectes • Cap de planificació i equips tècnics de planificació i tecnologia • Cap del Servei de Programació i Modernització • Directors dels treballs de conservació
DGIM + Externs	<ul style="list-style-type: none"> • Cap de treballs de conservació
SCT	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de Gestió i Planificació de Seguretat Viària • Equips de Gestió de Trànsit • Responsable de Gestió de Trànsit • CIVICAT • Equips EMIV • Node DATEX
Externs	<ul style="list-style-type: none"> • Empreses responsables de contractes • Ciutadania en general • Xarxes socials • Apps d'informació de trànsit • DGT • MMEE i Polícies de trànsit • 112, Emergències i Protecció Civil



Annex 6: Acrònims

AMB	Àrea metropolitana de Barcelona
Apps	Aplicacions mòbils
Big Data	Conjunt de tecnologies creades emmagatzemar, analitzar i gestionar els conjunts de dades massius, i les eines per identificar patrons i dissenyar solucions intel·ligents o prendre decisions informades en l'àmbit del trànsit i les infraestructures viàries.
CCV	Centre de Control Viari
CIVICAT	Centre d'Informació Viària de Catalunya
DGIM	Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat
ECF	Departament d'Economia i Finances
GVV	Gestió de la Velocitat Variable
Interfície LLM	Interfície de comunicació amb models de llenguatge d'última generació (Large Language Models). Aquesta interfície s'utilitza per aplicar models d'intel·ligència artificial (IA) com els LLM en la gestió del trànsit i les xarxes viàries.
ITS	Intel·ligent Transport System (Sistemes de Transport Intel·ligents)
PMV	Panell de Missatgeria Variable que mostren informació dinàmica i en temps real als conductors en carreteres i autopistes.
PK	Punt quilomètric
SCT	Servei Català de Trànsit
TomTom	Empresa tecnològica internacional que proveeix dispositius i serveis de navegació GPS. En el context del trànsit i la mobilitat proporciona solucions avançades per a la planificació de rutes, navegació i gestió del trànsit.
Waze	Aplicació de navegació GPS basada en la col·laboració i participació dels usuaris per oferir informació en temps real sobre les condicions de les carreteres.

