

FUNDACIÓ BARCELONA INSTITUTE OF TECHNOLOGY FOR THE HABITAT

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

CONTRACTACIÓ NO HARMONITZADA – PROCEDIMENT OBERT

**SERVEI SAAS PER AL MODELATGE, SIMULACIÓ I ANÀLISI D'ESCENARIS D'EMERGÈNCIA URBANA PER
CALOR EXTREMA: SIMULACRE “BARCELONA A 50 °C”**

NÚM. EXPEDIENT 14/2026

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS	1
CONTRACTACIÓ NO HARMONITZADA – PROCEDIMENT OBERT	1
1. Introducció	5
1.1. Antecedents.....	5
1.2. Situació actual.....	6
2. Objecte	6
3. Abast	7
3.1. Serveis inclosos.....	7
3.2. Elements fora d'abast	7
3.3. Lliurables del projecte	7
4. Descripció de la solució a desenvolupar	8
4.1. Requisits funcionals	8
4.2. Requisits tècnics.....	12
4.3. Requisits relacionats amb l'experiència de l'usuari	13
4.4. Requisits d'arquitectura.....	13
4.5. Requisits de compatibilitat generals	14
4.6. Requisits d'operacions i sistemes.....	14
4.7. Requisits d'informació de base i cartografia.....	15
4.8. Requisits de qualitat	15
4.9. Idioma.....	16
5. Planificació	16
5.1. Cronograma.....	16
5.2. Pla de projecte i Pla de desplegament	17
5.3. Fites clau.....	20
5.4. Fites de comunicació	20
6. Implantació	21
6.1. Pla de gestió del canvi.....	21
6.2. Pla de formació	21
6.3. Pla de coordinació	22
6.4. Pla de proves.....	23
6.5. Pla de qualitat	27
6.6. Traspàs a productiu.....	28
6.7. Escenari de contingència	28
6.8. Avaluació de la qualitat.....	29

7.	Marc de treball.....	30
7.1.	Eines corporatives de seguiment	30
7.2.	Idioma dels lliurables.....	31
8.	Model de govern.....	31
8.1.	Seguiment operatiu	31
8.2.	Seguiment executiu	32
8.3.	Stakeholders.....	33
9.	Recursos humans	34
9.1.	Funcions per perfil	34
9.2.	Característiques professionals	35
10.	Procediment de canvis d'abast.....	36
11.	Condicions d'execució	37
11.1.	Lloc de prestació del contracte.....	37
11.2.	Horari de prestació dels serveis.....	38
11.3.	Garantia	39
12.	Clàusules de seguretat.....	39
12.1.	Clàusules generals de seguretat	39
12.2.	Clàusules d'accés als Sistemes d'Informació	40
12.3.	Clàusules addicionals de seguretat.....	40
13.	Annex 1. Clàusules per a desenvolupaments en Cloud	42
13.1.	Clàusules Generals	42
13.2.	Clàusules per a desenvolupaments en Cloud	42
14.	Annex 2. Clàusules generals de IA	44
14.1.	Clàusules Generals de Desenvolupament de Projectes de IA	44
15.	Annex 3. Clàusula de seguretat per a sistemes d'Intel·ligència Artificial	47
16.	Annex 4. Llistat de serveis cloud homologats	51
16.1.	Serveis de computació.....	51
16.2.	Serveis d'emmagatzematge	51
16.3.	Serveis de contenidors	51
16.4.	Serveis de base de dades.....	51
16.5.	Serveis d'intel·ligència artificial i machine learning.....	51
16.6.	Serveis de seguretat.....	51
17.	Annex 6. Clàusules generals de seguretat	52
	Seguretat dels sistemes d'informació, protecció de dades i compliment normatiu	52
	Responsable de seguretat	52

Clàusula per accessos potencials52

Clàusula compliment legal53

Delegat de protecció de dades54

Auditoria54

Gestió d’incidències55

1. Introducció

1.1. Antecedents

El projecte “Barcelona a 50 °C” és una iniciativa impulsada per l'Ajuntament de Barcelona per preparar la ciutat davant un escenari de calor extrem en el qual les temperatures puguin arribar fins als 50 °C. S'emmarca en el Pla Calor 2025-2035 i en l'estratègia climàtica municipal (Pla Clima), dins del context d'emergència climàtica i l'increment de freqüència i intensitat de les onades de calor. Les projeccions científiques indiquen un augment sostingut de les temperatures extremes, fet que exigeix noves estratègies de resiliència urbana. Per exemple, l'any 2023 es van estimar ~300 defuncions atribuïbles a la calor a la ciutat, evidenciant l'impacte significatiu de les altes temperatures en la salut pública. A més, la calor extrema posa sota tensió infraestructures i serveis essencials (hospitals, residències de gent gran, transport públic, subministrament d'aigua i energia, serveis d'emergències i serveis socials), afectant especialment els col·lectius més vulnerables.

Davant d'aquest escenari, l'Ajuntament, a través de la Fundació BIT Habitat, Oficina de Canvi Climàtic i Sostenibilitat i Protecció civil, ha planificat la realització de simulacres per avaluar i millorar la resposta de la ciutat i de la ciutadania en condicions climàtiques extremes. En concret, l'any 2027 està prevista la celebració d'un exercici de simulació a escala real que permeti mesurar la capacitat de resposta de Barcelona si s'assolissin els 50 °C, prenent com a referència experiències prèvies com el simulacre realitzat a París el 2023. L'objectiu general d'aquests simulacres és posar a prova la resiliència dels serveis urbans essencials i la protecció de la població davant un episodi crític de calor, identificant fortaleses i punts febles abans d'enfrontar-se a una emergència real d'aquest tipus.

En línia amb l'anterior, el projecte “Barcelona a 50 °C” persegueix els objectius específics següents:

- **Millorar el coneixement científic** sobre els efectes d'un episodi de calor extrem a Barcelona, disposant d'escenaris fonamentats en projeccions climàtiques.
- **Identificar els impactes socials, ambientals i econòmics** d'una crisi de calor extrem, mapant les vulnerabilitats en diferents sectors (salut, infraestructures, serveis bàsics, medi ambient, economia, etc.).
- **Reforçar la resposta institucional i la coordinació** entre tots els agents de la ciutat (serveis municipals, empreses de subministraments, entitats socials, xarxes veïnals, etc.) davant emergències per calor.
- **Implicar la ciutadania i les xarxes veïnals**, fomentant la participació de la població i dels col·lectius locals en la preparació i resposta al risc climàtic.
- **Fomentar una cultura d'anticipació i resposta al risc**, sensibilitzant sobre la importància de preparar-se davant esdeveniments extrems i promovent la formació en gestió d'emergències climàtiques.

- **Impulsar estratègies i mesures que redueixin els efectes del calor a llarg termini**, aprofitant les lliçons apreses del projecte per millorar protocols, plans i futures inversions en resiliència climàtica.

Per assolir aquests objectius, el **simulacre** “Barcelona a 50 °C” es desenvoluparà en **cinc fases** al llarg dels anys **2026–2027**:

- Fase 1: **Planificació i coordinació** del projecte (governança, pla de treball amb cronograma, revisió de documentació i mapa d'agents).
- Fase 2: **Disseny, organització i execució dels tallers de cocreació** i redacció del **Preprotocol per calor extrema** (taules de treball, contrast de variables, i codisseny dels exercicis).
- Fase 3: **Organització i execució dels simulacres** (exercici de **taula** i exercici **in situ**).
- Fase 4: **Avaluació i transferència de coneixement** (retorn als participants i redacció de la versió definitiva del **Protocol d'Emergència per Calor Extrema**).
- Fase transversal: **Comunicació i sensibilització** (comunicació interna i de l'emergència, suport en comunicació externa i integració en programes municipals).

Com a condicionants de calendari: els **tallers tècnics** es realitzaran entre **juny i novembre de 2026**, el **taller ciutadà** entre **setembre i novembre de 2026**, els exercicis de **taula** i **in situ** com a molt tard el **febrer de 2027**, i els **informes finals** durant el mes de **juny de 2027**.

1.2. Situació actual

En aquest context, paral·lelament a la contractació del servei d'**Oficina Tècnica** per a la planificació, organització i desenvolupament del simulacre “Barcelona a 50 °C” (incloent la conducció dels **tallers de cocreació**, la redacció del **Preprotocol per calor extrema** i la coordinació dels exercicis de **taula** i **in situ**), l'Ajuntament, a través de la Fundació BIT Habitat i Barcelona Innovació i Tecnologia, ha identificat la necessitat d'una eina tecnològica avançada que doni suport al modelatge i simulació d'escenaris complexos de calor extrema. Aquesta eina ha de permetre integrar, de manera **traçable**, les dades i conclusions obtingudes durant els tallers de cocreació (tallers tècnics i taller ciutadà) i els elements definits en el Preprotocol, facilitant la generació d'escenaris hipotètics, l'anàlisi d'impactes en cascada i la simulació de decisions en un entorn segur.

2. Objecte

L'objecte d'aquest contracte és la configuració, implantació i posada en marxa d'una solució SaaS (Software com a Servei) per al modelatge, simulació i anàlisi d'escenaris d'emergència urbana per calor extrema, com a suport tecnològic al **simulacre** “Barcelona a 50 °C”. La solució s'utilitzarà especialment com a eina de treball durant la **Fase 2 (tallers de cocreació)**, la **Fase 3 (exercicis de taula i in situ)** i la **Fase 4 (explotació d'evidències per a l'avaluació i transferència)**, d'acord amb el calendari del projecte (juny 2026 a juny 2027).

L'empresa adjudicatària serà responsable de proporcionar una eina SaaS **especialitzada en simulació de riscos i escenaris**, així com de dur a terme tots els treballs necessaris per adaptar aquesta eina a les necessitats específiques del projecte “Barcelona a 50 °C”. Això inclou la **parametrització** del programari

conforme als models de risc d'escenaris durant els tallers de co-disseny (esdeveniments crítics identificats, relacions de causalitat, dades qualitatives aportades per experts, etc.), la **configuració d'escenaris de calor extrem** a la plataforma, i la posada en servei de la solució per al seu ús per part de l'equip designat de l'Ajuntament.

3. Abast

En l'abast del contracte s'inclouen, de forma no limitativa, els **serveis** i elements següents:

3.1. Serveis inclosos

- **Llicència o subscripció** de la solució SaaS pel període indicat, amb allotjament al núvol inclòs.
- **Instal·lació i configuració inicial** de la plataforma en un entorn accessible per l'Ajuntament.
- **Adaptació funcional** de l'eina, incorporant els models metodològics d'anàlisi de riscos definits en el projecte (vegeu Secció 4) per permetre la generació d'escenaris de simulació personalitzats.
- **Suport a proves i simulacres:** assistència en la realització d'un exercici de simulació de gabinet (taula) utilitzant l'eina, i ajust de la configuració segons resultats.
- **Formació i documentació** per assegurar que el personal designat per l'Ajuntament pot utilitzar i administrar la plataforma correctament.
- **Manteniment i suport tècnic** de la solució durant la durada del contracte, garantint la disponibilitat i bon funcionament especialment de cara a l'execució dels simulacres previstos (exercici de taula i exercici in situ).

3.2. Elements fora d'abast

Queden exclosos de l'abast d'aquesta contractació:

- El tractament de **dades de caràcter personal:** la plataforma no gestionarà informació personal de la ciutadania; només manejarà dades d'escenaris, esdeveniments i paràmetres tècnics.
- La **integració amb sistemes informàtics corporatius externs** de l'Ajuntament: la solució operarà de forma autònoma, intercanviant informació únicament mitjançant exportació/importació manual de dades si fos necessari.

Tot i això, l'adjudicatari haurà d'assegurar que el servei compleix les normatives de seguretat i protecció de dades aplicables (vegeu l'apartat de Clàusules de Seguretat més endavant).

3.3. Lliurables del projecte

Aquest contracte donarà lloc, com a resultat, als lliurables següents que l'adjudicatari haurà de subministrar i que seran objecte d'aprovació per part de l'Ajuntament (vegeu també l'apartat 6.1 per a una descripció detallada):

- **Plataforma SaaS operativa:** la solució SaaS de simulació desplegada i accessible per l'Ajuntament, amb la configuració completada segons els requeriments del plec.

- **Document de configuració i model:** document detallat que descriu com s'ha parametritzat l'eina per al projecte (catàleg d'esdeveniments, serveis i sectors modelats, relacions d'influència, hipòtesis i supòsits, accions de resposta, etc.).
- **Matríx de traçabilitat:** document que relaciona de manera estructurada les aportacions dels tallers i altres fonts amb els elements configurats al model i les evidències que en resulten, garantint l'auditabilitat.
- **Documentació tècnica de la solució:** manuals tècnics o documentació del fabricant que descrigui les característiques tècniques de l'eina, la seva arquitectura, requisits i procediments d'administració, adaptats al cas de Barcelona.
- **Manuais d'usuari i administració:** manuals en català i castellà que expliquin l'ús operatiu de la plataforma (creació d'escenaris, execució de simulacions, interpretació de resultats, etc.) i l'administració bàsica (gestió d'usuaris, seguretat, manteniment).
- **Planificació de proves i informe de resultats:** Pla de Proves definint l'abast i els casos de prova traçats als requisits, i Informe de Proves resumint els resultats de les proves internes i de validació (simulacre de taula), incidències detectades i correccions realitzades, incloent la verificació operativa prèvia a l'exercici in situ.
- **Escenaris de simulació configurats:** els escenaris de simulació preparats per als exercicis (taula i in situ) entregats en format exportable de l'eina o, en defecte d'això, descrits de manera que es puguin recrear (incloent instruccions d'activació).
- **Paquet operatiu per als simulacres:** conjunt de materials operatius per a la conducció dels exercicis, incloent com a mínim: guió/briefing d'ús de l'eina durant l'exercici, pla d'injeccions o estímuls (amb descripció, condicions d'activació, objectiu i relació amb el model), procediment d'operació distribuïda (rols i tasques durant l'exercici) i procediment de continuïtat operativa (en cas de connectivitat limitada), a més d'un checklist previ als exercicis.
- **Informe final de configuració i acceptació:** informe resum final (prop del mes 12) recopilant les actuacions realitzades i l'estat final de la solució, incloent un resum executiu, fites assolides, estat final del model (versió i canvis), declaració de conformitat amb els requeriments del plec, i relació d'incidències pendents (si n'hi ha) amb el pla de resolució acordat.

Tots aquests lliurables hauran de ser presentats en format digital editable (quan escaigui) i seran revisats per l'Ajuntament per verificar-ne la completitud i qualitat, de conformitat amb els criteris establerts en el present plec.

4. Descripció de la solució a desenvolupar

4.1. Requisits funcionals

La solució objecte d'aquest contracte haurà de complir una sèrie de requisits funcionals específics, orientats a habilitar les capacitats d'anàlisi de riscos, generació d'escenaris i simulació estratègica que el projecte "Barcelona a 50 °C" requereix.

La plataforma haurà de permetre **modelar relacions causa-efecte i interdependències** entre esdeveniments i serveis urbans, i **simular escenaris** per analitzar impactes en cascada i decisions de resposta. Es valorarà positivament que la solució incorpori **mètodes reconeguts** de modelatge de riscos i escenaris (per exemple, tècniques d'anàlisi d'impacte creuat), però **no es requereix** una metodologia concreta sempre que s'assoleixin les funcionalitats i resultats descrits en aquest plec

Sobre aquesta base, s'exigeixen almenys les funcionalitats següents:

- **Identificació i gestió d'esdeveniments crítics:** l'eina ha de permetre definir un conjunt d'esdeveniments crítics (situacions o successos rellevants que poden ocórrer durant una crisi de calor extrem, com ara fallades de subministrament elèctric, saturació d'urgències hospitalàries, incendis forestals en zones periurbanes, etc.) i modelar la interacció entre aquests esdeveniments. Ha de ser possible introduir relacions d'influència o causalitat entre esdeveniments (p.ex., que la ocurrència d'un esdeveniment A augmenti o disminueixi la probabilitat/impacte d'un altre esdeveniment B), conforme als principis de l'anàlisi d'impacte creuat, per tal de reflectir la naturalesa interdependent dels riscos en un entorn urbà complex.
- **Generació d'escenaris no trivials:** a partir de la combinació dels esdeveniments crítics i llurs interrelacions, la solució ha de ser capaç de generar escenaris de crisi complexes i plausibles, més enllà de supòsits lineals o trivials. Això implica que la plataforma pugui calcular diferents configuracions d'esdeveniments (quin esdeveniments ocorren i en quin ordre o condicions) tenint en compte les influències mútues definides, identificant escenaris versemblants que mereixin anàlisi. Per exemple, el sistema hauria d'ajudar a descobrir escenaris *sorpresa* o poc evidents (però possibles) resultants de certes combinacions encadenades d'esdeveniments.
- **Modelatge d'impactes en cascada:** estretament lligat a l'anterior, es requereix la capacitat de simular impactes en cascada sobre els serveis urbans essencials. L'eina ha de permetre modelar com un esdeveniment inicial (per exemple, una onada de calor prolongada) pot desencadenar efectes secundaris en diferents subsistemes de la ciutat (salut pública, xarxa elèctrica, transport, subministrament d'aigua, etc.), provocant una seqüència de fallades o sobrecàrregues. Cada esdeveniment crític definit podrà tenir associat un impacte o conseqüència sobre un o diversos serveis (per exemple, "*temperatura > 45 °C durant X dies*" impacta en "*demanda elèctrica*" elevant-la un Y%, cosa que al seu torn pot detonar "*apagades en la xarxa de distribució*"). El sistema ha de reflectir aquestes cadenes de forma dinàmica, perquè els planificadors puguin comprendre els possibles efectes dòmino.
- **Simulació de decisions estratègiques:** la plataforma haurà d'incloure una interfície o mòdul que possibiliti simular la presa de decisions per part dels responsables durant l'evolució d'un escenari de crisi i analitzar-ne les conseqüències. Això significa que, dins l'escenari simulat, es puguin introduir accions o mesures (per exemple, activar un protocol d'emergència, obrir refugis climàtics addicionals, realitzar talls de subministrament controlats, emetre alertes a la població, etc.) i que el sistema reflecteixi com aquestes decisions influeixen en el desenvolupament posterior de l'escenari. L'objectiu és oferir un entorn de *joc de simulació* on els usuaris puguin

assajar diferents estratègies de resposta i comprovar virtualment la seva efectivitat o possibles efectes secundaris, enriquint així la preparació per a la presa de decisions real.

- **Mapes de vulnerabilitat i prioritats:** la solució haurà de facilitar la identificació de punts vulnerables del sistema urbà i d'esdeveniments prioritaris als quals prestar atenció. Això podria materialitzar-se en la generació d'informes o visualitzacions que mostrin, per exemple, quins esdeveniments crítics aporten major risc al conjunt d'escenaris analitzats, o quines zones geogràfiques, infraestructures o col·lectius resulten més vulnerables sota determinats supòsits. Es valorarà que l'eina ofereixi *mapes de calor (heatmaps)* o altres visualitzacions gràfiques que permetin **prioritzar els riscos**: per exemple, un gràfic que destaquí quins esdeveniments desencadenants generen els impactes més severos, o un diagrama que evidencii quins serveis municipals patirien més en un escenari prolongat de 50°C. Aquesta funcionalitat ajudarà a focalitzar els esforços de planificació en els elements més crítics.
- **Visualització d'interdependències:** atès que la comprensió de l'estructura d'interdependències és clau en aquest tipus d'anàlisi, la plataforma haurà de comptar amb capacitats de visualització gràfica de les relacions i impactes. Per exemple, ha de ser possible mostrar un *graf* o mapa de nodes on es representin els esdeveniments crítics identificats com a nodes i les seves influències causals com a arestes dirigides, permetent observar de manera intuïtiva la xarxa d'interaccions. Així mateix, s'han d'incloure diagrames temporals que mostrin la cronologia d'un escenari (línia de temps d'esdeveniments i decisions) o esquemes sectorials que il·lustrin com un impacte es propaga d'un sector a un altre. Aquestes representacions gràfiques han de ser interactives o almenys exportables per al seu ús en presentacions i anàlisis.
 - o Les visualitzacions han d'estar orientades a l'ús en **tallers de cocreació** i en sessions de direcció (pantalla gran), ser **clares per a perfils no tècnics** i permetre exportació directa (PNG/PDF) sense postprocessat. Com a mínim, s'haurà de disposar de: (1) graf d'interdependències i efectes en cascada, (2) línia temporal d'esdeveniments, injectes i decisions, i (3) vistes de prioritats/vulnerabilitat (p. ex., heatmap) quan escaigui.
- **Suport integral per a exercicis de simulacre (taula i *in situ*):** l'eina ha de donar suport a la preparació, execució i avaluació dels exercicis previstos en el projecte, incloent expressament l'exercici de taula (*gabinet*) i l'exercici real *in situ*. A aquest efecte, haurà de proporcionar, com a mínim, les capacitats següents:
- **Preparació de l'exercici (taula i *in situ*):** possibilitat de configurar i gestionar un escenari base i les seves variants, de manera que l'escenari utilitzat en l'exercici de taula es pugui revisar, corregir i afinar per a l'exercici *in situ*. Igualment, capacitat per preparar un **guió de simulació** o *briefing* de l'exercici que inclogui: hipòtesis de partida, abast de l'exercici, regles del joc, rols previstos, seqüència d'esdeveniments i fites, i criteris d'observació. També possibilitat de definir un **pla d'injectes** o llistat estructurat d'estímul/esdeveniments que s'introduiran durant l'exercici (tant en taula com en real), incloent per a cadascun: descripció, moment/condició d'activació, àrea/sector afectat, objectiu de l'injecte i relació amb esdeveniments crítics del

model. Finalment, capacitat d'**exportar** (en formats oberts) el guió, el pla d'injectes i els materials operatius, per a la seva distribució controlada als participants i equips de coordinació.

- **Execució de l'exercici de taula:** disponibilitat d'un mode d'ús que permeti **operar la simulació en viu** durant l'exercici de gabinet, és a dir, avançar per fases, activar injectes, registrar decisions i mostrar de forma comprensible les conseqüències (impactes, efectes en cascada, dependències). Ha de ser possible, durant l'exercici, visualitzar un **estat consolidat** (p.ex. un panell o resum) que mostri almenys: esdeveniments activats, decisions registrades, impactes observats/estimats i elements crítics sota tensió.
- **Execució de l'exercici real (*in situ*):** atès que l'exercici *in situ* implicarà execució sobre el terreny, la plataforma haurà de ser utilitzable i operable en condicions realistes de desplegament (multi-ubicació i mobilitat), sense integracions amb tercers ni captació automàtica de dades externes. Com a mínim s'exigeix: accés web i operació distribuïda per a rols autoritzats des de diferents ubicacions (p.ex. equips de coordinació i seguiment) mitjançant navegador estàndard; disponibilitat d'un **panell de control** de l'exercici per a l'equip de coordinació (direcció/gestió del simulacre) amb capacitat per: activar o desactivar injectes/esdeveniments planificats, introduir injectes no planificats (si l'exercici ho requereix) amb traçabilitat (qui/què/quant/per què), registrar canvis de fase i anotacions operatives, i mantenir un registre cronològic consolidat de l'exercici. A més, capacitat de **registre estructurat durant l'exercici real** (sense dades personals), incloent: decisions preses (què, quan, per qui en terme de rol/àrea, sense identificar persones físiques), accions o mesures simulades/activades, observacions de l'exercici (notes, incidències, desviacions respecte al guió), i avaluació qualitativa preliminar (p.ex., “funciona/no funciona”, “risc alt/mitjà/baix”, segons una taxonomia acordada). També es requereix que la plataforma operi de forma robusta davant limitacions operatives pròpies del terreny (p.ex., connectivitat variable), mitjançant mecanismes com: minimització del consum d'ample de banda (càrrega eficient de pantalles i dades) i/o disponibilitat d'**exportacions prèvies de materials crítics** (guió, injectes, escenari) que permetin mantenir la continuïtat operativa de l'exercici encara que temporalment no es pugui interactuar amb la plataforma, i incorporació posterior dels registres al sistema (via càrrega manual) un cop restablerta la connectivitat. *(En qualsevol cas, l'adjudicatari haurà de proposar un procediment operatiu de continuïtat per a l'ús del SaaS en l'exercici real, coherent amb l'absència d'integracions externes.)*
- **Avaluació posterior dels exercicis** (taula i *in situ*): capacitat d'**extreure i exportar** el registre complet de l'exercici (cronologia, injectes activats, decisions, observacions i resultats). A més, generació d'un **informe de resultats** que faciliti l'anàlisi posterior, incloent almenys: línia temporal d'esdeveniments i injectes; decisions clau i la seva relació amb esdeveniments/impactes; identificació de punts de tensió, colls d'ampolla o dependències crítiques observades; comparació entre el planificat (guió) i l'executat (realitat de l'exercici); i propostes d'ajust del model per a iteracions posteriors.
- **Gestió de rols i control d'accés específics per a simulacres:** definició de perfils diferenciats com a mínim per a: administració/configuració, coordinació de l'exercici (direcció), analistes i observadors/consulta. Possibilitat de limitar quins usuaris poden activar injectes o modificar

l'escenari durant un exercici, evitant canvis no autoritzats. Registre d'auditoria d'accions rellevants durant els exercicis (p. ex., qui va activar un injecte, qui va modificar un paràmetre de l'escenari, etc.).

A més de les funcionalitats anteriors, es requereix que la plataforma permeti **iterar amb dades qualitatives** provinents de tallers i exercicis previs. Això significa que el sistema ha de ser flexible en la introducció de dades: per exemple, poder ajustar paràmetres o afegir informació obtinguda durant els tallers participatius sense necessitar desenvolupaments addicionals. La integració d'aquestes dades es realitzarà preferentment de forma manual (p. ex., carregant matrius d'impacte creuat obtingudes en Excel durant els tallers, o introduint notes/observacions qualitatives en configurar un escenari). No s'exigirà la connexió automàtica amb altres bases de dades o sensors externs, sinó que l'eina ha d'estar preparada perquè els usuaris **alimentin la simulació manualment** amb la informació recollida en les dinàmiques de grup. D'aquesta forma es garanteix la incorporació del coneixement expert i local obtingut en les fases prèvies, mantenint la plataforma senzilla en termes de dependències tecnològiques.

Quant a **rendiment** i aspectes tècnics, la solució ha de poder manejar un nombre raonable d'esdeveniments i relacions sense degradació apreciable (p. ex., matrius de desenes d'esdeveniments creuats amb centenars d'interaccions), atès que es pretén analitzar escenaris complexos. No obstant això, no es preveu la necessitat de processar grans volums de dades numèriques en temps real, ja que la naturalesa del model és principalment qualitativa i estructural. Tanmateix, el sistema ha de ser estable i escalable, i estar recolzat per un proveïdor que garanteixi alta disponibilitat durant els períodes crítics (p. ex., durant la realització dels simulacres oficials, incloent l'exercici *in situ*).

4.2. Requisits tècnics

La solució a implantar serà un programari en modalitat **SaaS pur**, és a dir, proporcionat com a servei al núvol sense necessitat d'instal·lar components locals en la infraestructura de l'Ajuntament. Es desplegarà en un entorn de hosting situat **en territori de la Unió Europea**, garantint així el compliment de la normativa europea en matèria de protecció de dades i seguretat.

La plataforma serà accessible mitjançant una **interfície web estàndard**, compatible amb els navegadors moderns, de forma que els usuaris autoritzats (personal de l'Ajuntament o altres actors participants en el projecte) puguin accedir a les funcionalitats només amb connexió a Internet i credencials d'usuari. No s'exigirà instal·lar cap *plugin* específic als equips dels usuaris; es prioritzarà l'ús via navegador web estàndard.

Es requereix que la solució SaaS sigui **multi-usuari i multi-rol**, permetent la gestió de diferents perfils d'accés (p. ex., administradors/tècnics de l'Ajuntament amb capacitats de configuració, usuaris analistes amb permisos per executar simulacions i visualitzar resultats, etc.). L'eina ha de suportar la concurrència de diversos usuaris treballant de forma simultània en diferents escenaris o mòduls sense degradació perceptible del rendiment. Igualment, haurà d'oferir interoperabilitat bàsica per a **importació i exportació de dades** rellevants: per exemple, possibilitat de carregar al sistema *datasets* resultants dels tallers (llistes d'esdeveniments identificats, matrius de relacions, etc.) en formats

estàndard (CSV, Excel o altres), i exportar els escenaris o informes generats a formats oberts (CSV, PDF, imatges, etc.) per a la seva anàlisi externa o documentació.

No es preveu la integració directa amb plataformes de tercers ni amb sistemes corporatius municipals en temps real; la solució ha de ser **autònoma** en el seu funcionament. Qualsevol intercanvi d'informació amb altres eines es realitzarà de forma manual o mitjançant càrrega/descàrrega de fitxers, evitant dependències que puguin complicar el desplegament o la seguretat. En conseqüència, tampoc no caldrà que la solució ofereixi una API pública ni connectors externs durant l'execució del contracte (es valorarà positivament que n'hi hagi per a futur, però no és requisit).

4.3. Requisits relacionats amb l'experiència de l'usuari

Atès que l'eina serà utilitzada per personal municipal variat (tant tècnics com càrrecs de decisió i analistes), es valorarà l'experiència d'usuari. La plataforma haurà d'oferir una **interfície intuïtiva i de fàcil navegació**, permetent als usuaris entendre i operar les funcionalitats de simulació sense un esforç excessiu.

Els resultats i visualitzacions (graf d'interdependències, mapes de calor, línies de temps, etc.) s'han de presentar de forma **clara, llegible en pantalla gran** i útil per a perfils no tècnics (comitè de direcció i tallers). Per facilitar l'avaluació de la proposta, l'oferta tècnica inclourà **wireframes** o captures de demostració de, com a mínim: (1) "vista de situació", (2) "graf d'interdependències" i (3) "línia temporal/registre d'injectes i decisions". Alternativament, es podrà aportar **accés a una demo** del producte base.

A més, caldrà preveure mecanismes per a la **formació interna** sobre l'eina (vegeu Pla de Formació a l'apartat 6.1.1) i documentació d'ajuda incorporada (p. ex., guia ràpida o ajuda contextual a la pròpia plataforma) per tal de millorar l'experiència global dels usuaris.

4.4. Requisits d'arquitectura

La solució proposada haurà de respectar els principis d'arquitectura corporativa de Barcelona Innovació i Tecnologia. En particular:

- Serà una arquitectura **cloud** de tipus *multi-tenant* (compartida) o instància dedicada, però en tot cas allotjada en UE i sota un proveïdor de confiança. Es detallarà l'arquitectura a capes del servei (bases de dades, capa lògica, interfície) per assegurar la transparència sobre el seu funcionament.
- Haurà de garantir la seguretat per disseny: incloent xifrat de comunicacions (HTTPS/TLS en tot moment) i, quan s'escaigui, xifrat en repòs de les dades sensibles emmagatzemades. També s'aplicaran polítiques robustes d'autenticació (credencials úniques per usuari, contrasenyes fortes, etc.). La solució haurà d'estar **alineada amb l'ENS** en el nivell que correspongui a la criticitat del sistema. **Es valorarà positivament** que l'empresa adjudicatària (o la solució) disposi de certificacions de seguretat (p. ex., ISO 27001) o **certificació ENS** en el nivell que correspongui (no és un requisit).

- La solució no requerirà components on-premise a la infraestructura municipal. El proveïdor gestionarà el **hosting**, actualitzacions de programari, *patches* de seguretat i altres tasques de manteniment de la infraestructura. L'Ajuntament només haurà de fer ús de la plataforma via web.
- No s'efectuaran integracions directes amb sistemes municipals; per tant, l'arquitectura queda **encapsulada** i sense dependències crítiques amb altres entorns. Això simplifica el desplegament i redueix riscos de compatibilitat.
- L'arquitectura haurà de permetre una **escalabilitat** moderada: per exemple, que es pugui augmentar la capacitat (usuaris concurrents, volum d'escenaris) si el projecte creix, sense necessitat de re-arquitecturar completament la solució. Es valorarà l'ús de tecnologies estàndard i escalables.

4.5. Requisits de compatibilitat generals

La plataforma haurà de ser **compatible amb els entorns estàndard de l'Ajuntament**. En concret:

- Compatible amb els navegadors homologats (p. ex., versions actuals de Chrome, Firefox, Edge).
- Sense requeriments especials en els ordinadors d'usuari (només navegador).
- Exportació/importació de dades en formats oberts i àmpliament compatibles (CSV, XLSX, PDF, PNG, etc.).
- Compliment d'**estàndards web** (HTML5, CSS3, etc.) per assegurar que no hi ha dependències tecnològiques propietàries que limitin la compatibilitat amb futurs entorns.

Es garantirà que qualsevol usuari autoritzat, des d'un equip corporatiu estàndard i xarxa d'Internet, pugui accedir plenament a la plataforma.

4.6. Requisits d'operacions i sistemes

La solució haurà de funcionar de manera **autònoma** i amb mínima intervenció operativa de part de l'Ajuntament. El proveïdor s'encarregarà de les operacions típiques (monitorització, còpies de seguretat, etc.). Algunes consideracions:

- Disponibilitat: es garantirà una disponibilitat del servei adequada durant tot el projecte, especialment en els períodes dels simulacres. Es podrà establir un Acord de Nivell de Servei (SLA) adequat (p. ex., $\geq 99\%$ disponibilitat mensual excepte manteniment planificat).
- Manteniment: l'adjudicatari planificarà qualsevol tasca de manteniment o actualització de la plataforma fora de les dates crítiques (simulacres, proves) i ho comunicarà amb antelació.
- Suport tècnic: es proporcionarà suport per incidències segons el pla de suport definit (vegeu 6.1.3), amb capacitat de reacció ràpida en cas d'incidències crítiques que afectin operacions (especialment durant simulacres).
- Actualitzacions: qualsevol actualització del programari SaaS que es dugui a terme durant el contracte haurà de mantenir o millorar la compatibilitat i funcionalitat requerida; si hi ha canvis significatius, s'hauran de notificar i, si cal, formar als usuaris.

- **Backups:** el proveïdor haurà de realitzar còpies de seguretat periòdiques de les dades i configuracions (escenaris, models) per prevenir pèrdues, i establir procediments de recuperació davant desastres.

4.7. Requisits d'informació de base i cartografia

El projecte es basa principalment en **dades qualitatives i conceptuais** obtingudes dels tallers de riscos i de fonts expertes (llistes d'esdeveniments, relacions causa-efecte, etc.). No es preveuen requisits especials pel que fa a cartografia o dades de base geogràfiques integrades a l'eina, més enllà de les visuals que el proveïdor consideri útils (p. ex., per mostrar ubicacions de fets en un mapa de la ciutat, si la plataforma ho permet).

En cas que es requereixi incorporar informació de base (p. ex., mapes de la ciutat, capes de calor, etc.), s'utilitzaran fonts obertes o proporcionades per l'Ajuntament en formats compatibles. Això no obstant, la major part de l'escenari és abstracte (esdeveniments i sectors urbans) i no dependrà de cap cartografia detallada.

4.8. Requisits de qualitat

L'adjudicatari haurà de comprometre's a assolir un nivell òptim de qualitat en la implementació de la solució i els serveis associats. En particular:

- **Compliment de requisits:** la solució final haurà de complir de manera fefaent tots els requisits funcionals i tècnics descrits en aquest plec. Qualsevol desviació detectada durant les proves haurà de ser esmenada abans de l'acceptació.
- **Resolució d'incidències:** qualsevol incidència que sorgeixi durant el projecte (ja sigui en configuració, funcionament o documentació) s'haurà d'atendre diligentment. L'adjudicatari haurà de corregir els problemes detectats per assegurar que l'eina queda plenament operativa i ajustada als requeriments, mantenint la seva idoneïtat tant per a l'exercici de taula com per a l'exercici *in situ*.
- **Proves de validació:** s'hauran de superar satisfactòriament les proves internes, la validació en l'exercici de taula i la verificació operativa prèvia a l'exercici *in situ* (vegeu apartat 4.3) per considerar la solució plenament acceptable.
- **Sistemes de qualitat:** es seguiran les millors pràctiques de qualitat de programari en la configuració de la solució. Si escau, l'adjudicatari aplicarà revisions internes i testejos addicionals més enllà dels mínims exigits, per garantir l'estabilitat del sistema.
- **Documentació i formació de qualitat:** Els materials lliurats (documentació, manuals, formacions) hauran de ser clars, complets i orientats a l'usuari final. L'Ajuntament avaluarà també la qualitat divulgativa d'aquests lliurables.

En definitiva, la qualitat de la solució serà avaluada de forma contínua i l'empresa adjudicatària haurà d'assegurar que es compleixen els estàndards exigits i acceptant mecanismes d'avaluació externa si s'escau (per exemple, auditories aleatòries, enquestes de satisfacció, etc., vegeu apartat 6.8).

4.9. Idioma

Pel que fa a l'idioma de la solució i els seus resultats:

- La interfície de la plataforma i els seus mòduls podran estar inicialment en anglès o castellà (segons l'eina escollida). Es valorarà molt positivament que hi hagi disponibilitat en **català** i/o que el sistema permeti localització a diferents idiomes. En tot cas, l'adjudicatari haurà de facilitar la comprensió de l'eina als usuaris locals, bé sigui configurant-la en un idioma oficial (català/castellà) o proporcionant guies/traduccions dels elements principals de la interfície si aquesta només estigués disponible en anglès.
- Tota la **documentació, manuals i informes** que es lliurin hauran d'estar en català i castellà (vegeu requisit a 6.1.1 i 6.1.2).
- Les **comunicacions i formacions** es duran a terme preferentment en català (o bilingüe, segons els assistents), per garantir que no hi hagi barreres lingüístiques en l'adopció de la plataforma.

La **llengua de treball i d'execució** del contracte serà el **català**. La solució haurà de ser **operable en català** durant els tallers i els exercicis (pantalles clau, etiquetes i elements necessaris per a la conducció). **No es requereix** que la solució estigui prèviament desenvolupada en català, però l'adjudicatari haurà d'assumir el **compromís** de disposar d'aquesta operativitat en català en les dates d'ús. La documentació i els lliurables s'entregaran en català (i, si es demana, també en castellà)

5. Planificació

5.1. Cronograma

El pla temporal global del contracte és de **15 mesos** com a màxim. La planificació haurà d'encaixar amb els condicionants de calendari del simulacre: **tallers tècnics entre juny i novembre de 2026, taller ciutadà entre setembre i novembre de 2026**, exercicis de **taula i in situ** com a molt tard el **febrer de 2027**, i **informes finals** durant el mes de **juny de 2027**. El servei SaaS inclourà, a més del suport als exercicis, el lliurament d'exportacions, evidències i documentació necessàries per a la fase d'avaluació i transferència fins al tancament del projecte

A continuació es detallen les fites principals, amb dates objectiu aproximades comptant des de T0 (data de formalització del contracte). En tot cas, la planificació haurà d'encaixar amb el calendari definit pel servei d'**Oficina Tècnica** del simulacre "Barcelona a 50 °C": tallers tècnics (juny-novembre 2026), taller ciutadà (setembre-novembre 2026), exercicis de taula i in situ (com a molt tard febrer 2027) i informes finals (juny 2027).

- Fita 1: **Posada en marxa operativa per als tallers de cocreació** (abans de l'inici dels tallers tècnics, juny 2026): entorn operatiu accessible, catàleg inicial d'esdeveniments i relacions, primeres visualitzacions i mecanisme d'importació/exportació provat. Primera demostració amb l'Ajuntament i l'Oficina Tècnica.
- Fita 2: **Model preliminar i paquet operatiu per a l'exercici de taula** (data objectiu gener 2027): escenari i injectes preparats, mode d'operació en viu, registre de decisions i exportacions. Validació en exercici de taula i recollida d'evidències.

- Fita 3: **Model refinat i suport a l'exercici in situ** (data objectiu febrer 2027, com a molt tard): model “post-taula” i “pre-in situ”, paquet operatiu definitiu (guió, injectes, rols, procediment de continuïtat) i suport durant l'exercici, amb exportació del registre complet.
- Fita 4: **Tancament tècnic i lliurament final** (juny 2027): documentació definitiva, exportacions finals, evidències per a la fase d'avaluació i transferència, i procediment de tancament/retorn de dades i configuracions. Com a part del tancament, l'adjudicatari lliurará un **paquet de dades del model** en formats estàndard i reutilitzables: catàleg d'esdeveniments (CSV/XLSX), relacions/interdependències (matriu i/o llista d'arestes), accions/decisions i injectes (CSV/XLSX), diccionari de dades i regles/hipòtesis del model (PDF/ODT). Aquest lliurament ha de permetre que l'Ajuntament pugui **reutilitzar el coneixement** en altres eines en el futur

Cal destacar que els terminis indicats són màxims. Els licitadors poden proposar escurçar-los o ajustar-los sempre que es respecti la seqüència lògica de fites i, especialment, el condicionant de calendari: **simulacres dins gener-febrer de 2027 i, com a molt tard, al febrer de 2027**. En qualsevol cas, la planificació definitiva es consensuarà amb l'adjudicatari a l'inici del projecte i quedarà recollida en el Pla de Projecte.

5.2. Pla de projecte i Pla de desplegament

L'adjudicatari haurà de presentar, a l'inici del contracte, un **Pla de Projecte detallat** que abasti totes les fases de la implantació de la solució. Aquest pla inclourà, com a mínim: un **cronograma** (vegeu 5.1) amb les activitats i tasques a realitzar, les dates estimades d'inici i fi de cada fita, la identificació de responsables, i la seqüència lògica de dependències entre tasques. Les fites principals hauran d'alinear-se amb els terminis indicats en aquest plec (lliurament inicial, simulacre de sala, tancament tècnic final, etc.).

Durant l'execució del projecte, l'adjudicatari durà a terme un **seguiment periòdic** (vegeu 8.1) per assegurar el progrés conforme a la planificació. Com a part del pla de projecte, s'especificarà la cadència de reunions de seguiment (proposta: reunions mensuals com a mínim) i l'entrega d'**informes d'avanç** també mensuals. En aquests informes es reflectirà el percentatge d'execució, fites assolides, incidències trobades i accions empreses, així com el pla de treball per al següent període. Addicionalment, el pla de projecte contemplarà reunions o punts de control extraordinaris si la situació ho requereix (p. ex., abans d'esdeveniments clau com el simulacre de taula o en la recta final de la implantació).

El **Pla de desplegament** de la solució haurà de descriure les tasques tècniques i de configuració necessàries per a la posada en marxa completa del SaaS, assegurant que queda operativa i configurada segons les necessitats del projecte, i que dona suport tant a l'exercici de taula com a l'exercici *in situ*. Aquest pla de desplegament haurà de contemplar:

- **Alineament amb els tallers de cocreació:** L'adjudicatari participarà, en coordinació amb l'empresa adjudicatària del servei d'**Oficina Tècnica**, en la planificació i execució dels tallers de cocreació (tallers tècnics i taller ciutadà) per assegurar que se n'obtenen dades suficients i **estructurades** per a la modelització. Es definiran conjuntament les necessitats d'informació (catàleg d'esdeveniments crítics, interdependències, sectors i serveis, accions de resposta,

hipòtesis), es dissenyaran eines de captura estructurada i s'establirà un mecanisme de traçabilitat “resultat del taller → element del model → evidència”

- **Provisió de l'entorn SaaS:** l'adjudicatari donarà d'alta la instància o espai dedicat de programari en el núvol del proveïdor, incloent la configuració del compte de l'Ajuntament amb paràmetres inicials (espai d'emmagatzematge, URL d'accés, usuaris inicials, etc.). S'assegurarà que l'entorn contractat compleix els requisits de rendiment, disponibilitat i seguretat pactats, i que l'allotjament està ubicat a la UE.
- **Instal·lació i configuració inicial:** si la solució requereix algun desplegament o configuració tècnica inicial (p.ex., desplegar una base de dades, ajustar paràmetres globals de l'aplicació, configurar còpies de seguretat, etc.), l'adjudicatari en serà responsable. També realitzarà la **configuració bàsica de seguretat** (certificats SSL per al domini de servei, polítiques d'autenticació i control d'accés, activació de logs/auditoria d'accions rellevants, etc.) i la **configuració de rols i permisos** inicials (creació de perfils com administració, analista/modelitzador, coordinació de simulacre, consulta, etc., posant especial atenció en limitar adequadament qui pot modificar escenaris o activar injectes).
- **Parametrització segons models definits:** un cop el programari base estigui operatiu, l'adjudicatari procedirà a **parametritzar l'eina** amb les dades i models obtinguts. En particular: càrrega i estructuració d'esdeveniments crítics (catàleg amb definicions operatives, condicions d'ocurrència, llistats qualitius); càrrega i estructuració de relacions d'interdependència (matrius o llistats d'influències/causalitats, assegurant consistència de termes i direccionalitat, amb traçabilitat als outputs dels tallers); modelatge d'impactes i cascades (parametrització dels impactes associats a esdeveniments sobre serveis urbans, i la seva propagació en forma d'efectes dominó, d'acord amb el marc conceptual del projecte); configuració d'accions i decisions (parametrització de les accions/mesures de resposta que es simularan, establint la seva relació amb esdeveniments i impactes: per exemple, com una mesura altera l'evolució de l'escenari o en redueix els impactes); gestió d'hipòtesis i supòsits (configuració explícita de les hipòtesis de partida, supòsits de context i restriccions operatives del model, mantenint un registre de versions per permetre revisions després de l'exercici de taula). L'Ajuntament facilitarà a l'adjudicatari la informació resultant dels tallers (llistats consensuats, relacions, valoracions qualitatives, etc.), i l'adjudicatari haurà d'introduir aquests continguts a l'eina de forma estructurada, proposant, quan calgui, la normalització i consolidació de dades per a la seva explotació.
- **Primera modelització i paquet de simulació per a l'exercici de taula:** d'acord amb l'enfocament del projecte, l'adjudicatari construirà una primera modelització operativa que serveixi per guiar l'exercici de taula. Això inclou: construcció de l'**escenari base inicial** (i, si s'escau, variants), configuració d'un escenari inicial de calor extrem amb hipòtesis clares, traduïdes en un conjunt d'esdeveniments crítics inicials i possibles derivacions; preparació de **materials operatius per a l'exercici de taula**, parametrització a l'eina d'un conjunt d'elements llestos per al seu ús durant l'exercici, incloent (si la solució ho permet) fases, seqüència d'esdeveniments, elements de visualització, i un pla inicial d'injectes coherent amb el model;

revisió conjunta prèvia a l'exercici de taula: validació amb l'Ajuntament que l'escenari i els elements operatius reflecteixen adequadament el model i que el nivell de detall és suficient per conduir l'exercici (sense introduir dependències externes ni dades personals).

- **Adequació de funcionalitats:** si la solució SaaS permet cert grau de personalització o configuració addicional (p.ex., configurar regles, mòduls opcionals, plantilles d'informe, quadres de comandament), l'adjudicatari les ajustarà per complir els requisits funcionals de l'apartat 4. Això pot implicar, per exemple: crear plantilles d'informes específiques (per a mapes de vulnerabilitat, prioritats o resums executius); configurar panells o vistes per visualitzar interdependències i impactes de forma integrada; configurar mecanismes de registre estructurat de decisions, observacions i cronologia (si l'eina ho permet). Si alguna funcionalitat requerida no estigués disponible de sèrie a la plataforma, l'adjudicatari ho comunicarà a l'Ajuntament i proposarà solucions o *workarounds* (incloent processos manuals) que permetin complir la finalitat perseguida, sense recórrer a desenvolupaments *ad hoc* incompatibles amb l'enfocament SaaS estàndard.
- **Refinament del model després de l'exercici de taula:** un cop realitzat l'exercici de taula i amb les oportunes correccions identificades, l'adjudicatari afinarà el model per a la seva posada en pràctica en l'exercici real. Això comprendrà, com a mínim: incorporació de correccions i lliçons apreses de l'exercici de taula: actualització d'esdeveniments, relacions, impactes, hipòtesis i accions, reflectint de forma controlada els ajustos acordats amb l'Ajuntament; gestió de versions del model: manteniment d'un control de versions (p. ex., model "pre-aula", "post-aula", "pre-in situ") que permeti rastrejar canvis i justificar la seva motivació; configuració específica per a l'operativa de l'exercici *in situ*: preparació de l'entorn d'ús per a l'exercici real, incloent (si aplica): un panell o mode específic per a coordinació durant l'exercici; una biblioteca d'injectes planificats i mecanisme per introduir injectes no planificats amb traçabilitat; configuració de rols i permisos adaptada a l'operació de l'exercici real; i mecanismes d'exportació prèvia de materials crítics (guió, injectes, resums d'escenari) i procediment per a la càrrega posterior de registres, de manera que es pugui sostenir l'operativa fins i tot amb connectivitat variable. (Tot l'anterior es farà sense integrar sistemes externs ni incorporar dades personals, treballant sobre hipòtesis, modelatge de factors i resultats qualitius dels tallers i exercicis.)
- **Desplegament en producció i accés:** després de configurar i verificar la solució, es procedirà a desplegar la versió final configurada a l'entorn de producció que utilitzarà l'Ajuntament. Es considerarà "producció" l'entorn SaaS definitiu on operaran els usuaris i que servirà de base tant per a l'exercici de taula com per a l'exercici *in situ*. L'adjudicatari haurà de preparar l'operativa prèvia als exercicis: assegurar que el desplegament en producció està llest amb suficient antelació a cada exercici (taula i *in situ*), incloent proves d'accés, càrrega, rols i disponibilitat; i establint un procediment de control de canvis per evitar modificacions no autoritzades en períodes crítics.
- **Verificació conjunta:** un cop desplegada la solució, l'adjudicatari realitzarà, conjuntament amb tècnics designats per l'Ajuntament, una **revisió integral de la configuració** per assegurar que: totes les dades s'han introduït correctament; les funcionalitats operen segons l'esperat; els

escenaris de simulació i elements operatius per a taula i *in situ* són coherents amb el model acordat; i els mecanismes de registre i exportació per a l'avaluació posterior estan habilitats. Qualsevol desviació detectada haurà de ser corregida abans de passar a la fase de proves formals. L'adjudicatari documentarà cada pas de la implantació, registrant les configuracions realitzades i decisions preses, per conformar posteriorment l'Informe de Configuració i la documentació tècnica de la solució (vegeu secció 6.1). És fonamental que el coneixement de com s'ha parametritzat l'eina quedi recollit de forma clara, de manera que l'Ajuntament pugui entendre i reproduir el model implementat.

5.3. Fites clau

S'entenen com a fites clau del projecte aquelles definides a l'apartat 5.1 (Fites 1, 2, 3 i 4), que marquen les etapes principals: entrega inicial, validació a l'exercici de taula, suport a l'exercici *in situ* i tancament/acceptació final. A més d'aquestes, es consideren fites importants internes: la **validació dels models preliminars** (abans de Fita 1, en base a tallers), el **lliurament del Pla de Proves** (abans de les proves internes), i la **finalització de la formació** al personal (abans del simulacre de sala).

Cadascuna d'aquestes fites clau anirà acompanyada, quan escaigui, d'un acte formal de conformitat per part de l'Ajuntament (per exemple, actes de conformitat parcial després de la demo inicial i després del simulacre de sala) per deixar constància de l'estat assolit.

5.4. Fites de comunicació

Donada la naturalesa del projecte, es preveu la comunicació constant amb diversos actors (equip del contracte paral·lel, serveis implicats, etc.). Com a fites de comunicació mínimes:

- **Inici del projecte:** Reunió de kick off amb tots els implicats (Ajuntament, adjudicatari, empresa adjudicatària del servei d'Oficina Tècnica) per alinear objectius i calendari.
- **Després de cada taller de cocreació clau:** Sessió de posada en comú de resultats dels tallers entre la empresa adjudicatària del servei d'Oficina Tècnica i l'equip tècnic (adjudicatari SaaS) per assegurar que la informació recollida s'entén i es farà servir adequadament.
- **Abans dels simulacres:** Reunions de coordinació prèvies a l'exercici de taula i *in situ* per revisar els preparatius (logística, roles, procediments).
- **Després dels simulacres:** Sessió *debriefing* tècnica amb l'Ajuntament per comentar el comportament de la plataforma, incidències i possibles millores.

Addicionalment, l'adjudicatari emetrà comunicacions formals periòdiques (per correu electrònic) resumint l'estat del projecte i qualsevol assumpte rellevant, amb la periodicitat acordada (p.ex., quinzenal o mensual).

6. Implantació

6.1. Pla de gestió del canvi

La implantació d'una nova eina comporta també donar suport a l'equip de l'Ajuntament en la seva adopció. Per això, l'adjudicatari proporcionarà serveis de **gestió del canvi i capacitació** orientats a facilitar que els usuaris (tant administradors com operatius) adquireixin les competències necessàries per utilitzar la plataforma de simulació de forma eficaç i integrada en la seva feina. En concret, es requereix almenys el següent:

6.2. Pla de formació

- **Formació al personal municipal:** l'adjudicatari impartirà sessions formatives adreçades al personal designat per l'Ajuntament, tant perfils tècnics/administradors de la plataforma com usuaris analistes que l'utilitzaran durant els simulacres. Com a mínim, s'oferirà una **formació bàsica** (presencial o en línia, segons s'acordi) després de la instal·lació de la solució i **abans** de l'exercici de taula, cobrint els aspectes essencials: navegació per la interfície, càrrega de dades, execució d'una simulació, interpretació de resultats, generació d'informes, etc. Addicionalment, es proporcionarà una **formació avançada** per als administradors, cobrint la gestió d'usuaris, configuracions avançades, seguretat i manteniment bàsic del sistema. Les sessions formatives tindran un enfocament pràctic (idealment *tallers* fent servir la pròpia eina) i inclouran exemples i exercicis perquè els usuaris practiquin. En finalitzar, s'espera que els participants se sentin còmodes realitzant les operacions típiques sense ajuda externa.
- **Documentació i manuals:** com a complement de la formació, l'adjudicatari lliurarà els **manuals d'usuari i d'administrador** de la plataforma. Aquests documents hauran d'estar redactats en català i castellà, amb un llenguatge clar i adaptat al context del projecte. Inclouran captures de pantalla o altres recursos visuals quan sigui pertinent. El manual d'usuari descriurà com utilitzar les funcionalitats principals (creació d'escenaris, llançament de simulacions, visualització de resultats, etc.), mentre que el manual d'administrador detallarà les tasques de gestió i configuració (gestió de comptes d'usuari, còpies de seguretat de dades, configuració de paràmetres del sistema, etc.). Si el fabricant de l'eina ja disposa de manuals estàndard, l'adjudicatari els adaptarà o complementarà amb documentació específica sobre la configuració feta per Barcelona (per exemple, explicant quins models s'han carregat i com interpretar-los). A més dels manuals, es preveu subministrar **guies ràpides o fitxes resum** per facilitar la consulta immediata de passos clau durant els simulacres. Tota aquesta documentació serà entregable formal sotmès a aprovació de l'Ajuntament, verificant-se la seva completitud, claredat i adequació a perfils no tècnics quan escaigui.
- **Suport i acompanyament durant els simulacres:** durant la realització de l'exercici de taula de validació (i eventualment en altres activitats importants com el simulacre *in situ*, si l'eina s'hi fa servir d'alguna manera), l'adjudicatari estarà disponible en tot moment per donar **suport tècnic i funcional**. Això implica que almenys un especialista de l'equip ha d'estar present (in situ o

remotament) mentre duri l'exercici, per resoldre qualsevol incidència immediata amb el sistema o fins i tot per ajudar en la introducció de dades/escenaris en viu si fos necessari. L'objectiu és garantir que l'eina aportí el màxim valor sense que dificultats tècniques entorpeixin el desenvolupament del simulacre. Així mateix, després de l'exercici, l'adjudicatari participarà en la sessió *debriefing* o de retroalimentació si l'Ajuntament ho considera oportú, aportant el punt de vista tècnic sobre el comportament de la plataforma.

- **Pla de gestió del canvi:** més enllà de la formació puntual, l'adjudicatari assessorarà l'Ajuntament en la **integració de la nova eina en l'operativa habitual**. Per exemple, podrà suggerir com organitzar internament el flux de treball per mantenir actualitzades les dades de la plataforma, o com incorporar l'ús de la simulació en futurs plans de formació i exercicis interns de l'Ajuntament. L'adjudicatari facilitarà bones pràctiques apreses d'altres projectes similars per assegurar una adopció **sostenible** de la solució. Si fos necessari, es podrien planificar sessions de seguiment post-implantació (p. ex., uns mesos després del lliurament, per repassar dubtes o funcionalitats avançades no usades inicialment).

En tots aquests aspectes, es valorarà la qualitat divulgativa i la capacitat de l'adjudicatari per comunicar-se de forma efectiva amb perfils no tècnics, atès que és possible que part de l'audiència (p. ex., tècnics municipals d'àrees diverses) no tinguin formació informàtica especialitzada. La meta és que la tecnologia introduïda sigui plenament aprofitada i acceptada pels seus usuaris finals.

6.3. Pla de coordinació

Es garantirà una **comunicació fluida i proactiva** per part de l'adjudicatari durant tot el projecte, seguint les línies establertes al Pla de Projecte (apartat 5.2) i al Model de Govern (apartat 8). Com a pauta general:

- L'adjudicatari designarà un **interlocutor principal** (cap de projecte) i un **punt de contacte tècnic** per a incidències de la plataforma.
- Els canals de comunicació contemplats inclouran: correu electrònic (per a comunicacions formals i seguiment d'acords), videoconferència (per a reunions periòdiques, revisions i sessions tècniques) i telèfon o canal de missatgeria immediata (per a incidències urgents durant proves i simulacres).
- Es recomana que l'adjudicatari disposi d'un mecanisme de registre d'incidències i peticions (encara que sigui senzill, com un full de càlcul compartit o similar) per assegurar la **traçabilitat** de les peticions de l'Ajuntament, la seva priorització i la resposta dins els terminis acordats.

Aquest pla de coordinació anirà evolucionant segons les necessitats. L'important és que l'Ajuntament estigui sempre informat de l'estat del projecte i que pugui contactar fàcilment l'equip adjudicatari. Les comunicacions clau es registraran per escrit (p. ex., actes de reunió, resums per email) per evitar malentesos.

6.3.1. Pla de suport a l'usuari

Durant tot el contracte, i especialment en els moments crítics (simulacres, períodes de proves), l'adjudicatari ha de proveir un **suport eficaç als usuaris** de la plataforma a l'Ajuntament. Els elements del pla de suport inclouen:

- **Disponibilitat horària:** el suport es prestarà en horari compatible amb el *business hours* de l'Ajuntament (habitualment 9:00–18:00 de dilluns a divendres). A més, caldrà disponibilitat ampliada en moments clau planificats, com ara durant la realització del simulacre de taula i del simulacre *in situ*, incloent la preparació immediata i tancament (vegeu apartat 12.2 per a més detalls d'horaris). Això significa que en aquestes jornades s'haurà de poder contactar el suport fora de l'horari estàndard si l'exercici ho requereix.
- **Canals de suport:** es definiran canals concrets per reportar incidències o consultes: un correu electrònic de suport, un telèfon de contacte directe del tècnic de guàrdia i, si escau, una eina de missatgeria instantània per al dia del simulacre.
- **Temps de resposta:** es fixaran objectius de temps de resposta i resolució segons la criticitat de la incidència. Per exemple: incidències crítiques (el sistema no funciona o impedeix el simulacre): resposta immediata i resolució < 4 hores; incidències altes: resposta abans de 4 hores laborables, resolució < 1-2 dies; incidències menors: resolució en propera actualització o segons s'acordi.
- **Suport de 2n nivell:** en cas d'incidències tècniques greus que requereixin intervenir el proveïdor original del programari (si l'adjudicatari no n'és el fabricant), l'adjudicatari gestionarà l'escalat d'aquesta incidència amb el proveïdor i farà d'enllaç, garantint que s'aporten solucions temporals o alternatives mentre es resol.
- **Seguiment de peticions:** s'implementarà un registre (ticketing) de totes les incidències i consultes rebudes, anotant dates, responsables i resolucions, per tal de fer-ne seguiment i aprendre'n. Aquest registre es lliurarà a l'Ajuntament si ho sol·licita, especialment de cara a l'avaluació final del servei.

L'objectiu del pla de suport és assegurar que l'Ajuntament se senti acompanyat i recolzat en tot moment en l'ús de la plataforma, minimitzant impactes de qualsevol problema tècnic i garantint la continuïtat del servei.

6.4. Pla de proves

Un cop implantada i configurada la solució SaaS, es durà a terme una fase de **proves exhaustives** per garantir que aquesta compleix tots els requisits funcionals, operatius i de qualitat **abans** de la seva acceptació definitiva i abans del seu ús en els exercicis previstos. L'adjudicatari serà responsable de planificar i executar aquestes proves en coordinació amb l'Ajuntament.

Es distingeixen **tres nivells de proves** amb objectius complementaris:

- **Proves internes o funcionals del sistema** (verificació tècnica integral de la plataforma).
- **Prova pilot en entorn real controlat: exercici de taula** (validació d'ús i valor en dinàmica de presa de decisions).

- **Verificació operativa per a l'exercici real (*in situ*)** (comprovació de la preparació de la plataforma per al seu ús en condicions de desplegament real, sense integracions externes).

L'adjudicatari elaborarà un **Pla de Proves** abans de l'execució d'aquestes, que haurà de ser revisat per l'Ajuntament. Aquest Pla de Proves inclourà, com a mínim:

- **L'abast de les proves** i relació explícita amb: (a) els requisits particulars de l'apartat 4 (funcionalitats clau) i (b) els requisits generals (software i seguretat).
- Una **matriu de traçabilitat** "requisit → cas de prova → evidència", de manera que cada requisit rellevant quedi verificat per almenys un cas de prova.
- Els **entorns de prova** definits, condicions d'accés, rols d'usuari involucrats i dades de prova (p.ex., catàleg mínim d'esdeveniments, relacions, impactes, escenaris i decisions) que s'utilitzaran durant les proves.
- Els **criteris d'acceptació per prova** (criteris de "apte/no apte", llindars i condicions mínimes per considerar una prova satisfactòria).
- La **planificació temporal** d'execució de les proves, incloent finestres per a correcció d'errors i re-proves després de les correccions.
- Els **rols i responsabilitats** durant les proves (qui executa cada prova, qui valida els resultats, qui aprova la fase).
- El **procediment de gestió d'incidències durant proves** (registre d'incidències, classificació per gravetat, priorització, terminis de correcció i verificació).
- Les **evidències mínimes a registrar** (captures de pantalla, exports de dades, logs disponibles a l'eina, resultats generats, etc.), garantint en tot cas que les evidències no incorporin dades personals.

Proves internes o funcionals del sistema: en primer lloc, l'adjudicatari realitzarà proves funcionals completes de la plataforma en un entorn controlat. L'objectiu és assegurar que el sistema compleix el que s'ha sol·licitat i que és estable abans d'exposar-lo als usuaris en els exercicis. Aquestes proves internes inclouran, almenys, els blocs següents:

- **(A) Proves funcionals del model i simulació:** verificació de la creació, edició i gestió del catàleg d'esdeveniments crítics; verificació de la definició i consistència de les relacions d'influència/causalitat entre esdeveniments (incloent direccionalitat i coherència global); verificació de la generació d'escenaris a partir d'esdeveniments i relacions (incloent variants i escenaris no trivials); verificació del modelatge d'impactes i de la propagació d'efectes en cascada sobre serveis/sector configurats; verificació de la simulació de decisions/accions, registre de decisions i reflex de conseqüències en l'evolució de l'escenari conforme a la lògica de l'eina; verificació de les funcionalitats d'iteració i ajust del model (actualització d'hipòtesis, ajust de paràmetres, versions de l'escenari/model si l'eina ho permet o, en defecte, procediment operatiu equivalent).
- **(B) Proves de visualització, anàlisi i explotació:** verificació de les visualitzacions exigides (graf o xarxa d'interdependències; cronologia d'esdeveniments/decisions: si escau; informes o vistes

de prioritització/vulnerabilitat, com mapes de calor o sortides equivalents); verificació de l'exportació de resultats i informes a formats oberts (segons les possibilitats del SaaS), incloent les exportacions necessàries per al suport als exercicis i per a l'avaluació posterior.

- **(C) Proves d'operació de l'exercici (capacitat de “conduir” un simulacre):** verificació que l'eina permet preparar un guió/briefing operatiu (o almenys exportar els elements necessaris per a aquest guió); verificació que l'eina permet gestionar injectes/esdeveniments (activació, registre, cronologia) i registrar decisions i observacions de forma estructurada (sense dades personals), segons requeriments per als exercicis.
- **(D) Proves d'importació/exportació de dades:** verificació de la importació de dades des de formats tabulars (p.ex., CSV/Excel), incloent: llistat d'esdeveniments, relacions/interdependències, i altres elements necessaris de l'escenari; verificació de l'exportació per a suport d'operació i avaluació (guions, injectes, cronologies, registres, etc.), segons funcionalitats de l'eina.
- **(E) Proves de programari i compatibilitat:** verificar l'accés via interfície web mitjançant navegadors homologats; verificació d'operacions multiusuari (accessos simultanis, bloquejos/coherència quan diversos usuaris interactuen amb els mateixos elements alhora).
- **(F) Proves de seguretat (segons requisits del plec):** verificació que les comunicacions estan xifrades (HTTPS/TLS); verificació dels mecanismes de control d'accés (credencials úniques, rols/permís i polítiques d'autenticació aplicades); verificació que el sistema permet registre/auditoria d'accions rellevants (i, si escau, que es pot extreure evidència d'aquests registres); verificació que les dades del servei resideixen en hosting a la UE i que la solució opera sense tractament de dades personals, conforme al definit.
- **(G) Proves de rendiment i disponibilitat (orientades als exercicis):** proves de concurrència amb múltiples usuaris realitzant operacions típiques (consultes, activació d'esdeveniments, registre de decisions, generació de visualitzacions) per verificar que el sistema suporta la càrrega; verificació d'estabilitat i absència d'errors crítics durant operacions sostingudes, especialment en períodes equivalents a un exercici (p.ex., sessions de diverses hores amb activitat contínua); verificació que la solució manté un comportament estable en períodes crítics i que el proveïdor ofereix el nivell de disponibilitat requerit per a l'ús en simulacres.

Totes les proves internes hauran de quedar documentades a l'**Informe de Proves**, indicant per a cada cas: resultats obtinguts, incidències detectades, severitat/impacte, accions correctores aplicades i re-validacions efectuades.

Prova pilot en entorn real controlat: exercici de taula. Després de la validació funcional interna, es procedirà a una prova pilot en un entorn operatiu simulat, que consistirà en la realització d'un exercici de simulació de gabinet (taula) utilitzant l'eina implantada. Aquest exercici de taula actuarà com a **prova d'ús amb usuaris**, involucrant personal de l'Ajuntament (i eventualment altres actors rellevants) en un simulacre de presa de decisions sobre un escenari generat a la plataforma.

- L'adjudicatari haurà de **recolzar activament** la preparació i execució de l'exercici de taula, incloent com a mínim: preparació de l'escenari de sala a l'eina, definint el punt de partida,

hipòtesis operatives i variables que s'aniran revelant durant l'exercici; configuració dels elements operatius necessaris per a la conducció de l'exercici (p.ex., fases, injectes/esdeveniments, registre de decisions i observacions, visualitzacions rellevants); suport tècnic durant la sessió (inclosos operadors de plataforma si s'acorda, resolució d'incidències i assistència als usuaris); registre i extracció d'evidències de l'exercici (cronologia, decisions, resultats generats, exportacions) sense dades personals.

- Durant l'exercici de taula s'observarà: el comportament de la plataforma (estabilitat, rendiment, facilitat d'operació); l'adequació de les visualitzacions i outputs per guiar la discussió i presa de decisions; la capacitat de registre (decisiones, accions, esdeveniments i incidències); i la satisfacció/valor percebut pels usuaris. Al finalitzar l'exercici, es recolliran impressions i es documentaran a l'Informe de Proves. Si es detectessin desviacions, fallades o necessitats d'ajust (p.ex., afinar coherència de relacions, ajustar configuracions de visualització, corregir etiquetes o millorar rendiment), l'adjudicatari haurà de corregir-les en un termini acordat i realitzar, quan escaigui, **proves de regressió** per confirmar que la correcció no introdueix errors nous.

Verificació operativa per a l'exercici real (*in situ*). Atès que la solució SaaS haurà de donar suport també a l'exercici real *in situ*, l'adjudicatari realitzarà una fase específica de **verificació operativa** orientada a comprovar que la plataforma, la seva configuració i els procediments d'ús estan preparats per a condicions de desplegament real. Aquesta verificació no implica integració amb sistemes externs ni captació automàtica de dades, sinó assegurar que el SaaS pot ser utilitzat eficaçment pels rols designats durant l'exercici real.

S'inclourà, com a mínim:

- **Assaig d'operació distribuïda:** verificació d'accés simultani des de diferents ubicacions per part de diversos rols autoritzats; comprovació de la correcta assignació de rols/permisos d'operació (qui pot activar injectes, qui pot registrar decisions, qui només pot consultar); comprovació d'estabilitat i rendiment durant un període continu d'operació que simuli la durada de l'exercici real.
- **Verificació del panell/mod de coordinació** (si l'eina en disposa): prova d'activació i registre d'injectes planificats; creació i registre d'injectes no planificats amb traçabilitat; registre de canvis de fase i anotacions operatives; consolidació de la cronologia en temps quasi-real.
- **Proves de continuïtat operativa** davant limitacions del terreny (p.ex., connectivitat variable): validació del procediment acordat per mantenir la continuïtat del simulacre encara que hi hagi pèrdua temporal de connexió: per exemple, comprovant que es poden fer les exportacions prèvies de materials crítics i posterior càrrega manual de registres; i verificació que es poden reconstruir les cronologies i evidències a posteriori amb integritat i traçabilitat.
- **Verificació d'exportació per a avaluació posterior:** extracció del registre complet de l'exercici *in situ* (cronologia, decisions, observacions, resultats); exportació d'aquestes dades en formats oberts i consistents; verificació que els outputs permeten comparar el planificat vs. l'executat de manera efectiva.

- **Revisió final de la configuració “pre-in situ”:** confirmació que el model ha estat refinat adequadament després de l'exercici de taula; comprovació que els escenaris, hipòtesis i materials operatius corresponen a la versió que s'utilitzarà a l'*in situ*; i assegurament d'un **control de canvis** previ a l'exercici real (congelació de la configuració excepte incidències crítiques de darrera hora).

El resultat d'aquesta fase quedarà reflectit en una secció específica de l'Informe de Proves (o en un annex de verificació operativa), indicant el grau de preparació, limitacions identificades i mesures de mitigació acordades amb l'Ajuntament.

Gestió d'incidències, correccions i revalidació: l'adjudicatari aplicarà un procés de gestió d'incidències durant tota la fase de proves, incloent: registre centralitzat d'incidències; classificació per severitat (crítica / alta / mitjana / baixa); priorització en funció de l'impacte sobre el compliment de requisits, l'estabilitat de la solució, la capacitat d'ús en l'exercici de taula, i la capacitat d'ús en l'exercici *in situ*; correcció i revalidació (re-execució dels casos afectats després de cada correcció); i documentació dels resultats. Les incidències crítiques (les que impedeixin l'operació de l'exercici de taula o comprometin el suport de l'exercici *in situ*) s'hauran de corregir amb caràcter prioritari i verificar-se abans d'avançar a les següents fites del projecte.

6.5. Pla de qualitat

Les **condicions de validació** i compromís de qualitat estableixen que l'acceptació final de la solució per part de l'Ajuntament dependrà, en gran mesura, dels resultats de la fase de proves descrita i, en particular, de: la superació satisfactòria de les proves internes; la validació exitosa en l'exercici de taula; i la verificació de preparació operativa per a l'exercici *in situ*, garantint que la solució està llesta per ser utilitzada en condicions de desplegament real segons els procediments definits.

Per tant, l'adjudicatari es compromet a assolir un nivell de qualitat òptim, resolent qualsevol incidència detectada per assegurar que l'eina queda plenament operativa i ajustada als requeriments, i que manté la seva idoneïtat per a ambdós exercicis (sala i *in situ*).

Es realitzarà una **avaluació contínua de la qualitat** del projecte. En aquest sentit:

- Barcelona Innovació i Tecnologia o l'òrgan de contractació es reserva la facultat de realitzar **auditories aleatòries** sobre el conjunt de les tasques o fases (tant tècniques com de compliment metodològic). Si s'haguessin definit Acords de Nivell de Servei (ANS) per al projecte, aquests també seran objecte d'avaluació en les auditories.
- Es podran dur a terme **enquestes de satisfacció** als diferents rols participants en el projecte (p.ex., usuaris, responsables municipals) per identificar, durant l'execució i/o en finalitzar el projecte, accions de millora de la qualitat.
- L'adjudicatari haurà de participar d'aquestes iniciatives de control de qualitat, aportant la informació i facilitats que se li requereixin.
- Tots els **lliuraments** hauran d'anar acompanyats d'un **Acta d'Acceptació signada** (vistiplau) per part del Cap de Projecte de l'adjudicatari i el Responsable del Projecte per part de l'Ajuntament,

referenciant el producte lliurat (nom i versió). Aquesta signatura és condició necessària per a que l'adjudicatari pugui emetre la factura corresponent a cada lliurament.

- Es definiran al Pla de Projecte (i es monitoritzaran a la matriu de lliurables de l'apartat 3.3) una sèrie de **checkpoints de qualitat** o punts de control (vegeu 6.8.1) al llarg del projecte, on es revisarà formalment si s'ha assolit el nivell de qualitat requerit abans de continuar amb la fase següent.

6.6. Traspàs a productiu

Una vegada conclosa la fase d'implantació i proves, es procedirà al **traspàs de la solució a l'entorn de producció** definitiu de l'Ajuntament. Aquesta activitat inclou:

- **Deploy final:** confirmació que la plataforma SaaS està operativa en l'entorn de producció acordat (domini definitiu, configuracions finals aplicades). Es farà preferiblement després de finalitzar totes les proves i correccions pendents.
- **Migració de configuracions:** si les proves s'han realitzat en un entorn separat (p. ex., entorn de staging), caldrà aplicar al entorn de producció tots els canvis de configuració definitius (events, relacions, etc.). L'adjudicatari garantirà que no es produeixin inconsistències entre entorns.
- **Verificació en producció:** es repetirà una verificació bàsica en l'entorn productiu per assegurar que tot funciona correctament (proves final de fum: login, navegació, càrrega d'un escenari, etc.).
- **Inici de servei operatiu:** un cop verificat, es considerarà la plataforma *en servei*. A partir d'aquí, l'Ajuntament la farà servir de forma regular (amb el suport de l'adjudicatari segons el pla de suport).
- **Comunicat formal:** l'adjudicatari emetrà un comunicat formal informant que el sistema està actiu, amb les dades d'accés (URL, credencials inicials o procés d'alta segur) i confirmant per escrit que la configuració base està completada. Aquest comunicat es considerarà part del lliurament de la plataforma (vegeu 3.3, "Plataforma SaaS operativa").
- **Monitorització intensiva inicial:** durant les primeres setmanes de funcionament, l'adjudicatari monitoritzarà especialment l'ús per detectar qualsevol incidència incipient i corregir-la proactivament.

Cal notar que, en aquest projecte, la fase de producció coincideix amb la preparació dels simulacres reals. Per això, el traspàs a productiu es planificarà amb suficient **antelació als exercicis** (vegeu 5.2: Preparació operativa prèvia a exercicis). L'adjudicatari ha d'assegurar que tot està llest i provat en producció abans d'entrar en els períodes crítics (p. ex., al menys 2 setmanes abans del simulacre de taula).

6.7. Escenari de contingència

Atès el caràcter crític d'alguns moments del projecte (per exemple, l'execució dels simulacres oficials), és important disposar d'un **escenari de contingència** que defineixi com actuar si es presenten problemes greus inesperats. Algunes consideracions i mesures de contingència:

- **Contingència durant simulacres (plataforma no disponible):** tot i haver pres mesures per garantir la disponibilitat, podria donar-se un escenari advers (p.ex., fallada general del servei SaaS durant l'exercici). En aquest cas, l'equip recorrerà als materials exportats prèviament (guió en paper, llista d'injectes planificats) per continuar el simulacre de forma manual. Els facilitadors prendran nota de decisions i esdeveniments en formularis/preformats. Un cop restablert el servei, aquestes notes s'introduiran al sistema per generar la cronologia i informes. Aquesta contingència s'haurà assajat en la verificació operativa (vegeu 4.3 i 6.2).
- **Contingència de personal:** si en un moment crític (p.ex., just abans d'un simulacre) algun membre clau de l'equip de l'adjudicatari no està disponible per força major, l'adjudicatari garantirà un reemplaçament qualificat immediat (ja s'haurà previst en el pla de contingència de personal, vegeu 5.2). L'Ajuntament tindrà els contactes alternatius de suport.
- **Contingència de dades:** en cas d'error en les dades o model descobert a última hora que posi en qüestió el simulacre (p.ex., es detecta que falta un esdeveniment crític al model), l'adjudicatari ho comunicarà immediatament. Si l'error no es pot corregir a temps, es pactarà amb l'Ajuntament com abordar-lo durant l'exercici (p.ex., es tindrà en compte manualment). Després, es corregirà per a futurs exercicis.
- **Contingència contractual:** si per alguna raó es preveïés que no es podrà complir alguna fita a temps, l'adjudicatari ho notificarà amb antelació, proposant un pla de xoc (hores extres, recursos addicionals) per minimitzar el retard. L'Ajuntament es reserva, en tot cas, les accions previstes al contracte per incompliment, però l'objectiu és evitar arribar-hi mitjançant detecció i correcció temprana de desviacions.

En definitiva, l'adjudicatari ha de demostrar que té pensats plans B per als escenaris de fallada més rellevants. Aquests plans es presentaran de forma resumida en la proposta i es detallarà durant l'elaboració del Pla de Projecte.

6.8. Avaluació de la qualitat

6.8.1. Checkpoints de qualitat

Dins l'àmbit de control de qualitat del projecte es definiran punts de control o **checkpoints**, per assegurar que el projecte compleix els requisits mínims en moments determinats i es pren la decisió adequada de continuar endavant. Aquests checkpoints es corresponen, en general, amb les fites clau descrites (especialment abans d'entrar en fases on un error seria crític):

- **Checkpoint 1:** Després de la *Entrega inicial (Fita 1)*: es revisarà que la configuració bàsica és correcta i que es pot avançar cap a la prova de sala. Si no, es pot decidir posposar el simulacre de sala fins solucionar problemes.
- **Checkpoint 2:** Abans del *Simulacre de sala (Fita 2)*: es valida que totes les proves internes han estat satisfactòries i que l'eina està llesta per exposar-la als usuaris. Si no es compleix, s'ajorna el simulacre.

- **Checkpoint 3:** Després del simulacre de taula: es revisa que s'han aplicat les correccions necessàries i que es pot planificar l'exercici *in situ* amb garanties. Si no, es podria decidir no fer l'exercici real fins esmenar els punts crítics.
- **Checkpoint 4:** Abans de finalitzar: es comprova que no queden incidències obertes i que la documentació està completa abans de signar l'acceptació final.

A cada checkpoint, l'equip de projecte i el Comitè de Direcció (vegeu 8.2.1) avalua la situació. Si les evidències associades a un checkpoint no tenen la qualitat requerida o no s'ha assolit una fita prevista, es notifica al Comitè, que decidirà si el projecte continua endavant o s'atura temporalment fins a resoldre les deficiències.

Aquests checkpoints previstos es recolliran en la matriu de lliurables i pla de projecte, i s'aixecarà acta de cada un amb les decisions i accions acordades.

6.8.2. Auditories

En funció del desenvolupament del contracte, la Fundació BIT Habitat o l'òrgan competent podrà exigir la realització, sense cost addicional, d'**auditories** sobre el conjunt del treball des de la vessant de qualitat. L'objectiu de les auditories i revisions de qualitat és proporcionar visibilitat i sobre el grau de compliment de l'adjudicatari en aspectes formals del servei.

Les auditories (que podrien ser realitzades per personal propi o empreses especialitzades designades per l'Ajuntament) revisaran, entre d'altres: el compliment del Pla de Qualitat del Servei i dels procediments de treball establerts; el compliment de les condicions contractuals (requisits d'infraestructura, requisits de personal, requisits de seguretat, etc.); i l'adequació dels lliuraments als estàndards establerts. Així mateix, si s'han pactat ANS (p. ex., disponibilitat, temps de resposta), aquests seran objecte d'avaluació.

Per la seva banda, les **revisions de qualitat** periòdiques posaran focus en aspectes concrets com: la correcta execució del Pla d'Acció en cas d'incidències, la implementació de mecanismes d'assegurament de la qualitat per part de l'adjudicatari (controls, proves internes, etc.), i la millora contínua.

Els resultats de les auditories i revisions es plasmaran en informes que es compartiran amb l'adjudicatari per a esmena de desviacions si cal. L'adjudicatari haurà de col·laborar en aquestes auditories facilitant l'accés a la informació requerida i, posteriorment, implementant les recomanacions o mesures correctores que l'Ajuntament pugui indicar, dins l'àmbit del contracte.

7. Marc de treball

7.1. Eines corporatives de seguiment

L'adjudicatari farà ús de les eines corporatives que l'Ajuntament posi a disposició per al seguiment del projecte. Actualment, l'Ajuntament utilitza principalment:

- **Gestor de projectes corporatiu** (p.ex., una instància de JIRA/Confluence o similar) per al registre de tasques, incidències i riscos. L'adjudicatari rebrà accés a l'espai corresponent al projecte si escau i haurà de mantenir-lo actualitzat.
- **Espais de treball compartit** (p.ex., Microsoft Teams o similar) per a la comunicació i emmagatzematge d'entregables. L'adjudicatari haurà de publicar en aquests espais tota la documentació del projecte de manera organitzada (plans, informes, actes, etc.).
- **Eina de seguiment temporal** (si s'utilitza) per reportar l'esforç invertit per part dels recursos de l'adjudicatari en el projecte (amb finalitats estadístiques i de control de càrrega).

L'Ajuntament indicarà a l'inici quines eines s'aplicaran. L'adjudicatari està obligat a adoptar-les i utilitzar-les de forma diligent, ja que formen part del marc de govern de projectes municipal. En cas de no disposar de certes eines, es podrien fer servir solucions alternatives prèvia aprovació (p.ex., arxius Excel per al seguiment d'incidències si no hi ha accés a JIRA).

7.2. Idioma dels lliurables

Tots els lliurables del projecte s'entregaran en **català**, llevat que en casos concrets es demani també la versió en castellà (com és el cas dels manuals, vegeu 6.1.1, on es requereix bilingüe). En cas de dubte, prevaldrà la versió en català.

Les comunicacions formals amb l'Ajuntament i els documents interns del projecte (plans, informes, actes) també seran en català. Si alguna documentació prové directament del fabricant de la solució i només existeix en anglès o castellà (p.ex., documentació tècnica estàndard), l'adjudicatari la podrà lliurar en l'idioma original, però haurà de proporcionar almenys un resum o explicació en català integrat dins els lliurables del projecte per tal de garantir la comprensió per part de tots els destinataris.

En resum, la llengua de treball del projecte serà el català, complint així amb la normativa i usos de l'Administració municipal. L'adjudicatari ha de comptar amb personal amb domini suficient del català per a l'elaboració i presentació de documents i per a la interacció quotidiana amb l'Ajuntament.

8. Model de govern

8.1. Seguiment operatiu

El seguiment operatiu del contracte es durà a terme mitjançant reunions i comunicacions periòdiques entre l'adjudicatari i l'equip de coordinació designat per l'Ajuntament. En concret:

- Es realitzarà una **reunió de seguiment mensual** (com a mínim) per revisar l'estat de les tasques, el grau d'assoliment de fites i identificar riscos o desviacions. En aquestes reunions hi participarà el cap de projecte de l'adjudicatari i el responsable del projecte per part de l'Ajuntament (juntament amb altres tècnics rellevants segons els temes a tractar). Es documentarà cada reunió amb una acta resum dels acords i accions.
- L'adjudicatari proporcionarà un **informe de progrés mensual** juntament amb la reunió, detallant: treball realitzat en el període, percentatge completat de cada fase, fites assolides,

incidències trobades i solucions aplicades, riscos emergents i propostes de mitigació, i plans per al proper període.

- Es podran convocar **reunions addicionals** (setmanals, si cal en moments intensos) durant fases crítiques com la preparació immediata d'un simulacre, per assegurar el seguiment puntual de les qüestions operatives.
- El dia a dia del projecte es complementarà amb comunicacions informals àgils (via telèfon/Teams o correu) per resoldre dubtes concrets sense esperar a la reunió formal.

L'adjudicatari ha de tenir una actitud proactiva en aquest seguiment, alertant l'Ajuntament tan bon punt percebi algun risc o necessitat de decisió per part seva. El *reporting* operatiu serà transparent i orientat a solucions, no només a notificar problemes.

8.2. Seguiment executiu

Per assegurar l'alineament estratègic i el compliment global dels objectius, es preveu un seguiment de caràcter **executiu** del projecte, a un nivell jeràrquic superior al dia a dia operatiu.

8.2.1. Comitè de Direcció del projecte

S'establirà un Comitè de Direcció del projecte integrat, almenys, pel responsable del contracte per part de BIT Habitat, un representant de Barcelona Innovació i Tecnologia), per algun representant executiu de l'adjudicatari (p.ex., director de comptes o similar) i, si escau, per representants d'altres entitats implicades (p.ex., direcció del projecte de la empresa adjudicatària del servei d'Oficina Tècnica). Aquest Comitè es reunirà en moments clau:

- **Al inici del projecte:** per validar els objectius, abast i criteris d'èxit, i conèixer els interlocutors.
- **Després de cada fita important:** per exemple, un cop acabada la implantació inicial i abans del simulacre de sala, per avaluar l'estat general; i després del simulacre de sala, per decidir sobre l'evolució cap al simulacre *in situ*.
- **Al final del projecte:** per revisar els resultats finals, lliçons apreses i tancar formalment el projecte.

Aquest Comitè de Direcció té capacitat de prendre decisions rellevants (p.ex., reassignació de recursos, aprovació de canvis de planning, etc.) i de resoldre discrepàncies d'interpretació o abast que puguin sorgir.

L'adjudicatari haurà de presentar al Comitè informació sintètica de l'estat del projecte, enfocant als punts que requereixen atenció o decisió executiva. També serà l'espai per comunicar l'existència de qualsevol impediment significatiu o per sol·licitar la intervenció executiva (per exemple, en cas que calgui involucrar altra direcció municipal per resoldre un tema).

8.2.2. Seguiment del contracte

A més del Comitè de Direcció de projecte, BIT Habitat realitzarà un **seguiment del contracte** en sentit estricte, centrat en assegurar que es compleixen les condicions pactades i els lliurables es reben correctament. Aquest seguiment serà dut per la persona designada com a **Responsable del Contracte** (figura prevista en la normativa), qui podrà coincidir o no amb el cap de projecte intern.

El Responsable del Contracte vetllarà per:

- **Verificar els lliuraments** i serveis prestats, confirmant que es corresponen amb allò especificat i que són d'acord amb la qualitat esperada. Això inclou validar formalment les actes de conformitat de cada lliurament.
- **Gestionar incidències contractuals:** retard en terminis, incompliments parcials, etc., aplicant si escau les penalitzacions o mesures previstes al PCAP.
- **Validar les factures:** comprovar que cada factura correspon a treballs efectivament realitzats i validats.
- **Impulsar modificacions o extincions** si es donen circumstàncies que ho justifiquin (p.ex., canvis en l'abast per força major, cessió del contracte, etc.).

L'adjudicatari atendrà els requeriments d'informació del Responsable del Contracte i li facilitarà tota documentació necessària per a aquest seguiment administratiu. Les comunicacions formals relatives al contracte (pròrrogues, ordres de canvi, etc.) es faran a través d'aquesta figura.

8.3. Stakeholders

Els principals *stakeholders* o parts interessades en el projecte són:

- **BIT Habitat** (Àrea titular del projecte "Barcelona a 50 °C"): actuarà com a client funcional, definint necessitats i aprovant resultats. Inclou el Responsable del Contracte i el Responsable funcional del projecte.
- **Barcelona Innovació i Tecnologia:** com a entitat que centralitza la contractació i govern dels projectes TIC. Barcelona Innovació i Tecnologia aporta el marc metodològic (ADINET), supervisa el compliment tècnic i de seguretat, i coordina amb la unitat impulsora.
- **Empresa adjudicatària del servei d'Oficina Tècnica** (contracte paral·lel): responsable de la conducció dels tallers de cocreació, el codisseny dels exercicis, la redacció del Preprotocol per calor extrema i la coordinació del simulacre. És un stakeholder crític perquè proveirà inputs per a la plataforma i rebrà outputs per a l'avaluació (caldrà coordinació estreta).
- **Serveis municipals i entitats col·laboradores:** diversos serveis de l'Ajuntament (Protecció Civil, Salut, Emergències, etc.) i entitats externes (empreses subministradores, organitzacions socials) participen en els tallers i simulacres. Són parts interessades en els resultats del projecte, tot i que no interactuen directament amb la plataforma excepte com a usuaris durant els exercicis.
- **Usuaris de la plataforma:** personal tècnic i comandaments municipals que faran servir l'eina de simulació. Aquests stakeholders estan representats per l'equip impulsor però tenen interessos propis: facilitat d'ús, utilitat pràctica de les simulacions, etc.
- **Equip adjudicatari:** òbviament, l'equip de l'empresa adjudicatària és part interessada en tant que executa el projecte i té responsabilitat en l'èxit. Manté interacció amb tots els anteriors i vetlla per complir els compromisos.

- **Òrgans de contractació i control:** inclou l'oficina de projectes de Barcelona Innovació i Tecnologia, intervenció municipal, etc., que sense implicació directa en el dia a dia, estableixen criteris i supervisen que el projecte es desenvolupi dins la legalitat i bones pràctiques.

La identificació i gestió d'aquests stakeholders es realitzarà des de l'inici (ja recollida en gran mesura en els antecedents). Es procurarà mantenir-los informats i, quan escaigui, involucrats adequadament en el projecte: per exemple, es farà arribar feedback als participants dels tallers sobre com s'estan usant les seves aportacions a la plataforma, o es convidarà observadors de serveis clau a veure una demostració del simulador en acció. La comunicació clara amb tots els interessats contribuirà a l'acceptació i èxit global del projecte.

9. Recursos humans

9.1. Funcions per perfil

L'adjudicatari aportarà, com a mínim, els perfils/rols següents per garantir la correcta execució del contracte (un mateix professional pot cobrir més d'un rol si es demostra que disposa de les competències i disponibilitat adequades: vegeu nota de proporcionalitat més avall):

- **Direcció / Cap de Projecte:** Rol obligatori. Responsable de la planificació i seguiment global, la coordinació amb l'Ajuntament, el control de fites i la qualitat dels lliurables. Actua com a punt de contacte principal amb el client i assegura la comunicació fluida. També és qui coordina amb l'empresa adjudicatària del servei d'**Oficina Tècnica** (tallers de cocreació i exercicis de taula i in situ) per assegurar sinergies, consistència de nomenclatura i alineament de calendari..
- **Responsable funcional de modelització i simulació:** Responsable de traslladar els outputs dels tallers i exercicis al model de la plataforma (esdeveniments, relacions, impactes, hipòtesis, accions). Vetlla per la coherència metodològica i consistència del model, i per la utilitat operativa del SaaS de cara a guiar els simulacres (taula i *in situ*). Participa en la planificació dels tallers (en coordinació amb la empresa adjudicatària del servei d'Oficina Tècnica) per assegurar que s'obtenen inputs útils i suficients per al model (dades qualitatives estructurades, relacions causals, etc.). És, en definitiva, la figura *expert en contingut* que entén tant la metodologia de risc com l'ús de l'eina.
- **Responsable tècnic de la solució SaaS:** Responsable de la provisió de l'entorn SaaS (hosting UE, desplegament inicial), de la configuració tècnica, administració de la plataforma, seguretat tècnica, gestió de rols i permisos, importacions/exportacions, operació i suport tècnic durant proves i exercicis. És el referent per a qualsevol tema tècnic de l'aplicació (rendiment, incidències tècniques, integritat de dades, etc.). També garanteix que es compleixen els requisits tècnics (seguretat, compatibilitat) definits al plec.
- **Perfil de capacitació, gestió del canvi i documentació:** Responsable d'elaborar els manuals en català i castellà i d'impartir la formació tant a perfils tècnics com no tècnics de l'Ajuntament (vegeu 6.1.1). Vetlla perquè l'organització destinatària adquireixi el coneixement necessari per operar la plataforma de manera autònoma. També s'assegura que queda un *paquet operatiu*

d'ús per als exercicis (guies, checklists), en col·laboració amb el responsable funcional. Aquesta persona ha de tenir habilitats pedagògiques i experiència en formació, a més de conèixer l'eina en profunditat.

- **Perfil de suport operatiu a exercicis (taula i *in situ*):** Responsable de l'operació de l'eina durant els simulacres (si així s'acorda) i/o de l'assistència immediata mentre s'executen, garantint capacitat de reacció davant incidències i suport en moments crítics. En l'exercici de taula probablement aquest rol coincideixi amb algun dels anteriors (p.ex., el responsable tècnic present a la sala), però cal assegurar que, en tot moment dels simulacres, hi ha algú de l'equip pendent de la plataforma per solucionar problemes *in situ*.

(Nota de proporcionalitat: una mateixa persona podrà assumir més d'un rol si l'adjudicatari ho justifica i això no compromet el compliment de les fites, garantint disponibilitat suficient en períodes crítics: tallers, proves, simulacre de sala, simulacre *in situ*. En tot cas, s'han de cobrir totes les responsabilitats descrites.)

9.2. Característiques professionals

L'adjudicatari haurà de garantir que els perfils proposats acrediten experiència i capacitats coherents amb l'abast del contracte, incloent, com a mínim, els àmbits següents:

- **Sistemes d'informació i tecnologia aplicada a la gestió d'emergències:** experiència en disseny/implantació/ús/avaluació d'eines de suport a la gestió de crisis, resposta i coordinació, orientades a ús real en exercicis. (Per exemple, haver treballat amb simuladors, models informàtics de riscos, sistemes de comandament i control, etc.).
- **Prospectiva, planificació i anàlisi de riscos en emergències:** experiència en construcció d'escenaris, anàlisi d'incertesa, identificació d'esdeveniments crítics i interdependències, i ús de models per guiar decisions en protecció civil o planificació d'emergències.
- **Modelització de riscos interrelacionats i impactes en cascada:** experiència en quantificació o estructuració de relacions causals/influències, efectes en cascada, i avaluació de cursos d'acció/mesures de resposta. Per exemple, haver participat en estudis de *critical infrastructure protection*, *impact analysis*, etc.
- **Gestió d'operacions/serveis essencials en contextos d'urgència:** experiència aplicable a entorns com urgències sanitàries, operació de serveis crítics o sistemes sotmesos a estrès, aportant realisme a la modelització i a la conducció de simulacres (coneixement pràctic de com reaccionen sistemes reals en crisis).
- **Gestió de projectes:** experiència en direcció i coordinació de projectes TIC amb múltiples fites i validacions, incloent gestió de riscos de projecte, gestió de canvis i incidències. Familiaritat amb metodologies formals de gestió de projectes (cascada, agile).
- **Capacitació i transferència:** experiència en formació de perfils heterogenis i elaboració de documentació clara, operativa i reutilitzable (manuals d'usuari, guies). Habilitats comunicatives demostrables.

L'acreditació es realitzarà mitjançant CV, descripció d'experiències/projectes, publicacions rellevants, rols exercits i/o evidències equivalents. En tots els casos, s'haurà d'aportar informació suficient perquè l'Ajuntament pugui verificar la idoneïtat de l'equip.

Addicionalment, es requereix que els membres clau del projecte disposin d'un nivell de competència lingüística adequat en català i castellà per comunicar-se eficaçment (especialment aquells que hauran de redactar documents o impartir formació).

Disponibilitat mínima: durant els següents períodes clau, l'adjudicatari garantirà la disponibilitat efectiva i suficient de personal competent:

- **Tallers i sessions de consolidació:** presència del responsable funcional de modelització (i suport tècnic quan calgui) per capturar, estructurar i validar els inputs necessaris.
- **Proves i validació:** disponibilitat del responsable tècnic i del responsable funcional durant l'execució de les proves (segons casos de prova assignats).
- **Exercici de taula:** disponibilitat, com a mínim, d'un perfil tècnic amb capacitat de resolució i un perfil funcional/modelitzador per a operació i suport durant tot l'exercici.
- **Exercici real (*in situ*):** disponibilitat, com a mínim, d'un perfil tècnic i un perfil funcional/modelitzador durant l'exercici *in situ*, amb un pla de suport específic acordat prèviament amb l'Ajuntament. (Aquest pla determinarà si cal presència física al lloc del simulacre o suport remot, etc., segons es decideixi.)

L'adjudicatari presentarà, com a part de la proposta, almenys: l'organigrama de l'equip amb rols assignats; identificació del Cap de Projecte i del punt de contacte tècnic; CV resumits del personal clau; descripció de la dedicació estimada per fases/hitos (almenys qualitativa); i pla de suport per a moments crítics (tallers, proves, sala, *in situ*).

A més, l'adjudicatari es compromet a no retirar del projecte el personal clau esmentat sense causa justificada o consentiment previ de l'Ajuntament, especialment durant les fases crítiques. Qualsevol substitució necessària haurà de ser comunicada amb la deguda antelació i proporcionar un professional de reemplaçament d'igual o superior qualificació, garantint que la transició no afecti el desenvolupament normal dels treballs. El coneixement del projecte ha d'estar prou distribuït dins l'equip perquè cap absència paralitzi tasques crítiques. L'incompliment d'aquestes disposicions podrà ser considerat un incompliment del contracte als efectes oportuns.

10. Procediment de canvis d'abast

Qualsevol canvi en l'abast del contracte haurà de gestionar-se seguint els procediments establerts per l'Ajuntament. En termes generals:

- **Controls interns:** si l'adjudicatari identifica la necessitat d'un canvi d'abast (per exemple, un requeriment addicional no previst o una modificació substancial a algun entregable), ho comunicarà immediatament al Responsable del Contracte. No es procedirà a implementar cap canvi sense autorització prèvia.

- **Avaluació de l'impacte:** l'adjudicatari proporcionarà una anàlisi escrita de l'impacte del canvi proposat en termes de cost, termini i qualitat, i una recomanació de si convé o no incorporar-lo.
- **Aprovació formal:** si l'Ajuntament considera necessari el canvi, s'iniciarà el procediment administratiu corresponent (modificació contractual, aprovació per l'òrgan competent) segons la LCSP i normes aplicables. Només un cop aprovat formalment, el canvi esdevindrà part de l'abast a executar.
- **Gestió de divergències d'interpretació:** en cas de discrepàncies entre l'adjudicatari i l'Ajuntament sobre si una determinada activitat està dins l'abast contractat o no, la qüestió s'eleva al Comitè de Direcció del projecte (vegeu 8.2.1) per a deliberació. Si no s'arriba a acord, prevaldrà el criteri fixat als plecs i documents contractuals; aspectes no resolts es tractaran segons el que estableixi la legislació de contractes del sector públic.
- **Registre de canvis:** es mantindrà un registre actualitzat dels canvis aprovats, ja sigui com a annex al Pla de Projecte o altra documentació. Inclourà una descripció del canvi, motiu, aprovació (data i resolució) i impacte en contracte (si n'hi ha).

Aquest procediment garanteix que es mantenen sota control les possibles **derives d'abast** i que qualsevol ajust es fa de manera justificada i consensuada, evitant divergències interpretatives que puguin portar a litigis. L'adjudicatari ha de ser especialment curós en no realitzar tasques fora de contracte sense instruccions escrites de l'Ajuntament, ja que no tindria cobertura legal ni econòmica.

11. Condicions d'execució

(En cas de discrepància entre aquest apartat i el Plec de Clàusules Administratives Particulars - PCAP, prevaldrà el que disposi el PCAP.)

11.1. Lloc de prestació del contracte

El contracte es desenvoluparà **principalment a les oficines de l'adjudicatari**, en modalitat remota. Donat el caràcter majoritàriament tecnològic i de consultoria dels treballs, no es requereix la presència física permanent de l'equip adjudicatari a les dependències de l'Ajuntament de Barcelona. L'adjudicatari podrà executar la major part de tasques des de les seves pròpies instal·lacions, sempre que garanteixi:

- Una comunicació eficaç i continuada amb els interlocutors designats de l'Ajuntament (reunions virtuals, correu i telèfon segons calgui).
- El compliment dels hitos del projecte en temps i forma, conforme al cronograma acordat.
- La capacitat operativa necessària per donar suport als exercicis previstos (exercici de taula i exercici *in situ*), especialment durant períodes crítics. Això inclou la possibilitat de desplaçar personal a Barcelona puntualment (vegeu més avall).

En definitiva, la prestació serà remota per defecte, amb flexibilitat per a actuacions presencials puntuals quan es consideri necessari per l'èxit del projecte.

Presencialitat puntual: L'Ajuntament podrà requerir actuacions presencials puntuals a Barcelona per garantir la correcta execució de fites del projecte, especialment en:

- Sessions crítiques de coordinació i planificació (per exemple, reunions multidepartament per assegurar que els tallers generin outputs suficients).
- Tallers de co-disseny (es recomana que el responsable funcional de modelització hi assisteixi físicament per recollir de primera mà la informació i interactuar amb els participants).
- Sessions de formació pràctica o de capacitació intensiva (especialment si es fan tallers per a administradors/operadors de l'eina).
- L'exercici de taula (si es considera convenient tenir suport tècnic *in situ* per minimitzar riscos operatius).
- Actuacions de preparació immediata o suport durant l'exercici *in situ* (si l'ús de l'eina o l'esquema de coordinació de l'exercici ho fan necessari).

Aquestes necessitats de presencialitat es coordinaran amb antelació raonable i se'n concretarà la logística (data, durada, lloc, perfils requerits, agenda). En tot cas, l'adjudicatari haurà de preveure en la seva organització la capacitat de mobilitzar recursos per a aquestes actuacions sense afectar el compliment de la resta d'obligacions.

11.2. Horari de prestació dels serveis

L'horari de prestació del servei serà **compatible amb l'horari laboral estàndard de l'Ajuntament** i el fus horari de Barcelona. Com a referència general, la franja serà de 9:00 a 18:00 en dies feiners (dilluns a divendres no festius).

L'adjudicatari organitzarà la jornada del seu equip de manera que les interaccions amb el personal municipal (reunions de seguiment, sessions de treball, revisions de lliurables, formacions, proves, suport durant exercicis, etc.) es realitzin preferentment dins d'aquesta franja horària.

Sens perjudici d'això, i donada la naturalesa del projecte, l'adjudicatari haurà de contemplar **disponibilitat ampliada en moments clau planificats**, quan sigui necessari per garantir el correcte desenvolupament del servei. En particular:

- Durant els tallers de co-disseny i sessions de consolidació (que poden requerir preparació i anàlisi posterior).
- Durant les finestres de proves i validació (proves funcionals, re-proves, validació amb usuaris).
- Durant l'execució de l'exercici de taula, incloent la seva preparació immediata i tancament (debriefing i extracció d'evidències).
- Durant la preparació i execució de l'exercici real *in situ*, en la part que correspongui al suport del SaaS (inclosos possibles assajos previs de connectivitat, etc.), i especialment per capacitat d'actuació immediata davant incidències que poguessin comprometre l'ús de la plataforma durant l'exercici.

En aquests moments crítics, l'adjudicatari haurà d'assegurar la disponibilitat de personal competent (com a mínim, un perfil tècnic amb capacitat de resolució i, quan calgui, un perfil

funcional/modelitzador) conforme a un pla de suport acordat amb l'Ajuntament amb antelació suficient.

11.3. Garantia

Atès que la durada del projecte és de **15 mesos com a màxim i no hi ha període de manteniment posterior**, el període de garantia de la solució queda circumscrit a la **vigència del contracte** i, en particular, a la capacitat de la plataforma per donar suport correcte als exercicis previstos (**simulacre de sala i simulacre “in situ”**). La garantia inclou, com a mínim, els compromisos següents:

- L'adjudicatari serà responsable de **corregir qualsevol defecte** o incompliment dels requisits detectat en l'eina durant la vigència del contracte, incloent errors que es manifestin durant l'ús real en els exercicis, **sense cost adicional** per a l'Ajuntament.
- Es prestarà **suport tècnic i funcional** d'acord amb el descrit (vegeu **6.1.3**), garantint que la plataforma es manté operativa i amb el nivell de servei necessari, especialment en les finestres crítiques associades als simulacres.
- Qualsevol incidència crítica que comprometi la celebració o operació dels exercicis serà atesa amb **caràcter prioritari**, i l'adjudicatari posarà els recursos necessaris per restablir la funcionalitat requerida dins dels terminis acordats.
- Si, malgrat les correccions, hi hagués problemes insalvables que suposin incompliment dels requisits contractats, l'Ajuntament podrà aplicar les mesures previstes (penalitzacions, subsanacions, resolució contractual, etc.), d'acord amb el que estableixi el PCAP i la normativa aplicable.

En finalitzar el contracte (un cop celebrat el simulacre **“in situ”** i realitzat el **tancament tècnic**), l'adjudicatari haurà de lliurar tota la **documentació i exportacions** necessàries i acordades perquè l'Ajuntament pugui conservar els resultats i configuracions generades (sense dades personals), incloent, si escau, l'exportació dels escenaris, registres i evidències, i el procediment de **finalització ordenada del servei SaaS**. S'estarà al que disposin els plecs administratius pel que fa a garanties definitives, però funcionalment la garantia es concreta en el compliment d'aquests compromisos dins el termini contractual.

12. Clàusules de seguretat

12.1. Clàusules generals de seguretat

S'aplicaran les **clàusules generals de seguretat** de la informació segons la normativa municipal vigent i les directrius de Barcelona Innovació i Tecnologia. L'adjudicatari es compromet a complir totes les mesures de seguretat exigibles a un encarregat del tractament i prestador de serveis TIC a l'Ajuntament, incloent:

- Protecció de la confidencialitat, integritat i disponibilitat de la informació tractada pel sistema (escenaris, resultats, etc.).

- Compliment del RGPD i LOPD-GDD en aquells aspectes aplicables, tot i no tractar dades personals (p. ex., confidencialitat de dades internes municipals).
- Submissió a les auditories i controls de seguretat que pugui requerir l'Ajuntament (vegeu 6.8.2).
- Notificació immediata de qualsevol incident de seguretat que afecti la informació o servei, i col·laboració en la seva resolució.
- Signatura dels acords de confidencialitat i de tractament de dades necessaris.

Es fa referència explícita a l'**alineament** del servei amb l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS), en el nivell que correspongui a la criticitat del sistema i d'acord amb les directrius de Barcelona Innovació i Tecnologia. **No és un requisit** que l'empresa adjudicatària disposi de certificació ENS, però **es valorarà positivament** que en disposi (o de certificacions equivalents, com ISO 27001). L'adjudicatari haurà de seguir també les polítiques internes de seguretat de Barcelona Innovació i Tecnologia que se li facilitin.

12.2. Clàusules d'accés als Sistemes d'Informació

En cas que per la prestació del servei personal de l'adjudicatari hagi d'accedir a sistemes d'informació municipals (directament o indirecta), s'aplicaran les clàusules específiques d'accés a SI, incloent:

- Obligació d'ús d'identificacions personals i intransferibles per a cada usuari que accedeixi.
- Limitació d'accessos només a aquells sistemes i dades necessaris per al compliment del contracte.
- Registre i monitorització dels accessos realitzats.
- Compliment de les mesures de seguretat definides pels administradors dels sistemes (p. ex., ús de VPN corporativa, autenticació reforçada).
- Compromís de confidencialitat respecte a qualsevol dada vista en aquests sistemes.
- Retirada o cancel·lació immediata dels accessos un cop finalitzada la necessitat o el contracte.

En aquest projecte no s'anticipa que el personal adjudicatari requereixi accés als sistemes corporatius de l'Ajuntament, més enllà de l'ús de la pròpia plataforma SaaS contractada. No obstant, si per qualsevol circumstància fos necessari (p. ex., integració manual amb alguna base de dades municipal), s'aplicaria el que s'ha esmentat.

12.3. Clàusules addicionals de seguretat

Segons la naturalesa del projecte (servei SaaS en núvol extern), s'inclouran les **clàusules de seguretat addicionals** que corresponguin entre les opcions tipificades per Barcelona Innovació i Tecnologia recollides en els annexos d'aquest PPT. En particular, en tractar-se d'un allotjament de dades fora de la infraestructura municipal, caldrà aportar garanties addicionals en matèria de:

- Continuitat de negoci: compromís de disposar de plans de recuperació davant desastres i proves periòdiques del proveïdor SaaS.
- Ubicació de les dades: garantia contractual que totes les dades romanen en centres a la UE i que qualsevol transferència internacional compliria la regulació (clàusules contractuals estàndard, etc.).

- Subcontractació: obligació de notificar i sotmetre a aprovació qualsevol subcontractació que impliqui accés a dades o sistemes sensibles.
- Eliminació de dades al final del contracte: compromís d'eliminar o retornar totes les dades a petició de l'Ajuntament un cop finalitzat el servei.

Aquestes clàusules s'adjuntaran en el contracte segons el model proporcionat per Barcelona Innovació i Tecnologia. L'adjudicatari haurà de conèixer-les i acceptar-les expressament. Durant l'execució, si es detecta incompliment d'alguna mesura de seguretat requerida, es considerarà falta greu.

Barcelona, a 20 de febrer del 2026

Lluïsa Cendón Sierra
Responsable de projectes
Fundació BIT Habitat

13. Annex 1. Clàusules per a desenvolupaments en Cloud

13.1. Clàusules Generals

Documentació tècnica i instruccions d'ús

- L'entrega del sistema per part del proveïdor inclourà la documentació tècnica, les instruccions d'ús i la formació per a totes les persones implicades. La documentació tècnica haurà de permetre a l'Ajuntament de Barcelona, o a un tercer designat, avaluar la conformitat del sistema amb els requisits establerts.
- Les instruccions d'ús hauran de ser concises, completes, correctes i clares, i accessibles per a totes les persones implicades en el manteniment i l'ús del sistema. El proveïdor es compromet a actualitzar la documentació amb cada modificació substancial i a posar-la a disposició de l'organisme públic de manera oportuna.

Transparència del sistema

- El proveïdor garantirà que el sistema serà dissenyat i desenvolupat per tal de ser transparent, permetent la seva comprensió i auditoria completa per part de l'Ajuntament de Barcelona. Aquesta transparència facilitarà el manteniment i l'escalabilitat del sistema.

Seguretat de la informació

- El proveïdor haurà d'implementar totes les mesures tècniques i organitzatives necessàries per garantir la seguretat, la confidencialitat, la integritat i la disponibilitat de les dades i serveis allotjats en el Cloud, d'acord amb les polítiques i directrius del BIT.
- En finalitzar el contracte, el proveïdor haurà de garantir el lliurament a l'Ajuntament de Barcelona de totes les dades, configuracions i documentació generada, en un format interoperable i sense cost addicional, així com la destrucció segura de les còpies restants, si escau.

Supervisió, inspecció i auditories

- El proveïdor haurà de facilitar l'accés a tota la informació, documentació i sistemes necessaris per a la correcta realització de les auditories, inspeccions o controls que puguin requerir l'Ajuntament de Barcelona, l'Institut Municipal Barcelona Innovació i Tecnologia (BIT), o tercers expressament designats per aquests, en relació amb el compliment de les obligacions derivades del contracte.
- Aquest accés s'haurà de facilitar sense perjudici de la confidencialitat de la informació pròpia de l'adjudicatari, d'acord amb la normativa vigent en matèria de contractació pública i protecció de dades personals. En cas que el contracte impliqui el tractament de dades personals, l'adjudicatari haurà de permetre i contribuir a la realització d'auditories o inspeccions per part del responsable del tractament o un auditor autoritzat, segons el que disposa la normativa aplicable.

13.2. Clàusules per a desenvolupaments en Cloud

Polítiques de governança Cloud

- El proveïdor seguirà les polítiques de governança cloud de l'Institut Municipal Barcelona Innovació i Tecnologia, incloent-hi la gestió d'identitats, la configuració de la xarxa i la seguretat de la informació.
- Qualsevol desviació haurà de ser informada i corregida de manera immediata. Les polítiques seran revisades i actualitzades periòdicament, i el proveïdor haurà d'ajustar el sistema segons les noves polítiques que s'estableixin.

Serveis Cloud gestionats i localització del serveis

- L'Institut Municipal Barcelona Innovació i Tecnologia proporcionarà els serveis cloud homologats per al desenvolupament del sistema. L'ús d'aquests serveis homologats estarà subjecte, en tot cas, al compli-

ment de les clàusules generals d'arquitectura recollides en aquest plec, així com a la presentació i validació prèvia de la proposta d'arquitectura per part del BIT abans de l'inici del desenvolupament del projecte.

- En cas que es requereixin serveis no homologats, el proveïdor haurà de desenvolupar les plantilles de desplegament sota codi (Infrastructure as Code, IaC) i garantir-ne l'alineació amb els estàndards i polítiques del BIT, sotmetent igualment la seva proposta a revisió i aprovació per part del BIT abans del seu ús.
- Tots els serveis garantiran sempre que les dades romandran en territori de la Unió Europea, durant tot el seu cicle de vida, segons la normativa vigent.
- La llista detallada dels serveis homologats i aprovats per a ús es troba disponible per a consulta a l'Annex 3.

Definició d'arquitectura i optimització de costos

- El proveïdor haurà de garantir la disponibilitat del sistema d'acord amb els nivells de servei establerts al contracte.
- El proveïdor haurà de proporcionar una estimació detallada dels costos del projecte, incloent-hi desenvolupament, implementació, operació i manteniment, abans de l'inici del projecte. Aquesta estimació haurà de ser aprovada per l'organisme públic abans de començar els treballs.
- El proveïdor utilitzarà estratègies de disseny que optimitzin els costos i realitzarà anàlisis periòdiques per identificar oportunitats de reducció de despeses, col·laborant amb l'organisme públic en revisions periòdiques i ajustos necessaris. En cas de desviacions significatives, s'elaborarà un pla d'optimització de costos conjuntament amb l'Institut Municipal Barcelona Innovació i Tecnologia.

Adhesió al codi de conducta i als termes d'ús

- El proveïdor garantirà que els equips implicats en el desenvolupament i l'operació dels sistemes i serveis compleixen amb el codi de conducta i els termes d'ús establerts pel proveïdor de serveis cloud per a cadascun dels serveis utilitzats en el projecte.
- El proveïdor haurà d'assegurar que el seu personal està informat i format sobre aquests requeriments, i serà responsable de qualsevol incompliment. Aquesta obligació s'estén a totes les fases del projecte (disseny, desenvolupament, implementació, implantació i manteniment).

14. Annex 2. Clàusules generals de IA

14.1. Clàusules Generals de Desenvolupament de Projectes de IA

Les presents clàusules són d'aplicació a tots els desenvolupaments de sistemes d'intel·ligència artificial (IA). En cas que el projecte impliqui també desplegament en entorns Cloud, aquestes clàusules s'hauran de complementar amb els requisits específics de desenvolupament Cloud.

En qualsevol cas, aquest contingut complementa i no substitueix les clàusules d'Arquitectura per al desenvolupament d'aplicacions establertes per l'Institut Municipal Barcelona Innovació i Tecnologia de l'Ajuntament de Barcelona, així com qualsevol altra clàusula que pugui desenvolupar-se específicament en matèria de governança i ètica de la intel·ligència artificial, d'acord amb la normativa vigent i les directrius internes.

Llistat de serveis homologats (en evolució permanent) a l'Annex 3.

Documentació tècnica i instruccions d'ús

- El lliurament del sistema per part del proveïdor inclourà la documentació tècnica, les instruccions d'ús i la formació per a totes les persones implicades.
- La documentació tècnica haurà de permetre a l'Ajuntament de Barcelona, o a un tercer designat, avaluar la conformitat del sistema amb els requisits establerts.
- Les instruccions d'ús hauran de ser concises, completes, correctes i clares, i accessibles per a tots els implicats en el manteniment i ús del sistema.
- El proveïdor es compromet a actualitzar la documentació amb cada modificació substancial i a posar-la a disposició de l'Ajuntament de Barcelona de manera oportuna.

Transparència, explicabilitat i traçabilitat del sistema

- El proveïdor garantirà que el sistema serà dissenyat i desenvolupat per tal que sigui transparent i permeti la seva comprensió i auditoria completa per part de l'Ajuntament de Barcelona.
- S'implementaran mecanismes que permetin explicar el funcionament del sistema d'IA, els criteris de presa de decisions i els factors determinants dels resultats, tant a nivell global com individual.
- El sistema d'IA haurà de registrar automàticament els esdeveniments rellevants durant el seu funcionament, assegurant una traçabilitat adequada a la seva finalitat i criticitat prevista.
- L'Ajuntament de Barcelona haurà de poder accedir en temps real als arxius de registre generats pel sistema d'IA de manera senzilla i eficaç.
- La transparència i l'auditabilitat del sistema han de facilitar el manteniment, l'escalabilitat i la integració futura amb altres sistemes.

Gestió de dades

- El proveïdor garantirà que els conjunts de dades utilitzats en el desenvolupament del sistema d'IA, incloent entrenament, validació i prova, seran gestionats adequadament segons el context i la finalitat del sistema.
- Els conjunts de dades hauran de ser pertinents, representatius, lliures d'errors i complets, i hauran de tenir les propietats estadístiques adequades per al seu ús.
- El proveïdor garantirà el compliment del Reglament General de Protecció de Dades (RGPD), la Llei Orgànica 3/2018, de Protecció de Dades Personals i garantia dels drets digitals (LOPDGDD), i la normativa aplicable sobre protecció de dades personals.

- Aquestes obligacions s'aplicaran tant al desenvolupament inicial com a qualsevol ús posterior de dades durant la vigència del contracte o el reentrenament/modificació del sistema.
- S'hauran d'implementar mesures per minimitzar riscos de biaix, discriminació o exclusió injustificada en els conjunts de dades utilitzats.
- Tots els serveis garantirán sempre que les dades romandran en territori de la Unió Europea, durant tot el seu cicle de vida, segons la normativa vigent.
- El proveïdor no podrà utilitzar ni cedir a tercers el sistema, models, dades o resultats sense autorització expressa de l'Ajuntament de Barcelona.
- En tot cast, el proveïdor garantirà el compliment de les directrius de Seguretat, i la normativa aplicable.

Supervisió humana

- El proveïdor garantirà que el sistema d'IA permetrà una supervisió humana eficaç, mitjançant eines adequades i accessibles i informació detallada sobre les funcionalitats, escenaris d'ús i límits operatius del sistema.
- Es proporcionaran mecanismes perquè els usuaris comprenguin clarament el propòsit, les capacitats, les limitacions i el context d'ús del sistema d'IA.
- La supervisió humana haurà de ser proporcional als riscos associats, permetent intervencions oportunes i adequades per mitigar qualsevol efecte advers o no desitjat.
- Es proporcionarà informació detallada i accessible que descrigui les funcionalitats del sistema d'IA, els escenaris d'ús previstos i els límits operatius dins dels quals el sistema pot funcionar de manera fiable i segura.

Precisió, robustesa i seguretat del sistema

- El proveïdor serà responsable d'establir i mantenir els límits de precisió del sistema d'IA, amb una avaluació contínua per garantir l'alineació amb els objectius i requisits de l'Ajuntament de Barcelona.
- Es proporcionaran solucions automatitzades per al monitoratge i ajust continu de la precisió, sense intervenció manual significativa.
- El sistema serà dissenyat per ser resistent a intents de tercers no autoritzats d'alterar el seu funcionament o accedir a dades sensibles, implementant mesures de seguretat robustes i actualitzades.
- El proveïdor proporcionarà al BIT documentació detallada amb informes periòdics sobre l'estat i la precisió del sistema d'IA, incloent metodologies de mesura i manteniment de la precisió.
- S'hauran d'establir mecanismes per detectar i reconduir qualsevol degradació del rendiment o del comportament del sistema d'IA, incloent protocols d'actuació i reentrenament quan sigui necessari.

Formació, capacitat i assistència

- El proveïdor garantirà una formació adequada sobre els conceptes bàsics d'intel·ligència artificial i el funcionament del sistema desenvolupat, proporcional al risc generat per l'ús del sistema.
- El proveïdor es compromet a assistir, durant la vigència del contracte, a la sol·licitud per explicar com el sistema d'IA ha arribat a una decisió o resultat concret, incloent els factors clau i els canvis necessaris en les dades d'entrada per obtenir un resultat diferent.
- Es facilitaran materials de referència i canals de suport continu per garantir el correcte enteniment i aplicació del sistema per part dels usuaris.

Frameworks i components de desenvolupament

- El proveïdor utilitzarà frameworks i llibreries homologades pel BIT per al desenvolupament del sistema d'IA.
- En cas que es requereixin frameworks o llibreries addicionals, aquestes hauran de ser preferentment de codi obert i amb àmplia adopció, prèvia autorització dels responsables dels estàndards d'arquitectura de IA del BIT.

- El proveïdor garantirà l'actualització de totes les versions de sistemes, frameworks i softwares utilitzats, seguint les polítiques de seguretat del BIT i assegurant la compatibilitat amb l'arquitectura tecnològica del BIT i altres sistemes relacionats.

Integració amb polítiques Cloud

Aplica a Sistemes d'informació que es despleguin sobre infraestructura Cloud

- Quan el sistema d'IA es desplegui sobre infraestructura Cloud, el proveïdor haurà de garantir el compliment de les polítiques de governança Cloud establertes pel BIT, incloent la gestió d'identitats, la configuració de xarxa, la seguretat i la reversibilitat.
- El desenvolupament, desplegament i manteniment del sistema d'IA s'ajustarà a qualsevol actualització de les polítiques Cloud ([clausulas-arquitectura_CLOUD.docx](#)) durant la vigència del contracte.

Supervisió, inspecció i auditories

- L'Ajuntament de Barcelona i el BIT es reserven el dret de realitzar auditories tècniques, funcionals i de seguretat sobre el sistema d'IA i els seus components.
- El proveïdor haurà de facilitar l'accés a la informació, documentació i sistemes necessaris per a la correcta realització d'aquestes auditories.
- El proveïdor es compromet a donar suport durant les auditories i a implementar, dins dels terminis acordats, qualsevol mesura correctora que s'hi derivi.

15. Annex 3. Clàusula de seguretat per a sistemes d'Intel·ligència Artificial

1. Clàusula general

El Proveïdor garanteix que el sistema d'intel·ligència artificial objecte d'aquest contracte (en endavant, "IA") compleixi el Reglament (UE) 2024/1689 sobre intel·ligència artificial (en endavant RIA).

2. Gestió de riscos (disseny, explotació i continuïtat)

El Proveïdor establirà i aplicarà, abans de l'entrega i durant tota la vigència del contracte, un sistema de gestió de riscos conforme al RIA. El sistema serà documentat, actualitzat periòdicament i inclourà:

- Identificació, estimació i avaluació dels riscos coneguts, previsibles i residuals, incloent els derivats d'un ús indegut raonablement previsible, així com l'acceptació documentada del risc global del sistema.
- Adopció de mesures adequades i específiques per mitigar els riscos detectats, incloent-hi proves exhaustives abans de l'entrega per verificar el compliment de les clàusules contractuals i les mesures de gestió de riscos (funcionals, de seguretat, de biaixos i de robustesa).
- Revisió i actualització periòdica del sistema de gestió de riscos, amb notificació immediata a l'Ajuntament de qualsevol risc nou o modificació substancial.
- Documentació completa i actualitzada dels riscos detectats, mesures adoptades i resultats de les proves, que haurà de ser accessible per l'Ajuntament en tot moment. Aquesta documentació serà lliurada en el moment de l'entrega i mantinguda durant tota la vigència del contracte.
- Posada a disposició de totes les versions actualitzades de la documentació en format interoperable i accessible.
- Possibilitat d'auditoria per part de l'Ajuntament.

En el cas que el sistema d'IA continuï en ús després de la finalització del contracte, el proveïdor haurà de lliurar a l'Ajuntament, en un termini màxim de 15 dies hàbils, la informació necessària per garantir el manteniment del sistema de gestió de riscos. Aquesta informació inclourà:

- Procediments i protocols de gestió de riscos.
- Documentació tècnica completa i actualitzada.
- Registre de riscos.

El proveïdor prestarà suport tècnic temporal per a la transició durant un període mínim de dos mesos, amb acords de nivell de servei (SLA) degudament especificats, incloent els temps de resposta i resolució segons el nivell de severitat.

3. Qualitat, governança i justificació de dades (disseny, entrenament i manteniment)

El proveïdor ha de garantir la qualitat i governança dels conjunts de dades utilitzats en el desenvolupament i funcionament del sistema d'IA, incloent:

- Transparència sobre la finalitat i origen de les dades.
- Procediments adequats de recollida, preparació i validació.
- Detecció i mitigació de biaixos que puguin generar discriminació.
- Garantia que les dades són pertinents, representatives i lliures d'errors.
- Documentació completa sobre l'origen, característiques i tractaments aplicats.

L'Ajuntament facilitarà al proveïdor, prèvia sol·licitud formal i justificada, la informació estrictament necessària per a l'entrenament i l'execució correcta del sistema d'IA, sempre que no sigui confidencial ni comprometi la seguretat. Les sol·licituds s'hauran de presentar per escrit a través del canal designat

i l'Ajuntament respondrà en un termini màxim de 10 dies hàbils. La informació proporcionada haurà de ser utilitzada exclusivament per a la finalitat del contracte i amb mesures adequades de protecció.

El proveïdor ha de garantir que els conjunts de dades utilitzats en el desenvolupament, entrenament, validació i manteniment del sistema d'IA són pertinents, representatius, actualitzats i verificats per minimitzar errors i biaixos.

El proveïdor haurà d'acreditar, mitjançant documentació tècnica i informes d'auditoria, la qualitat i adequació contextual de les dades, incloent-hi característiques geogràfiques, conductuals i funcionals pròpies de l'àmbit d'ús. Aquestes obligacions s'aplicaran durant tot el cicle de vida del sistema, incloent-hi reentrenaments, actualitzacions i qualsevol ús posterior que pugui afectar el funcionament del sistema d'IA.

4. Documentació lliurada i formats interoperables (entrega, manteniment i fi de contracte)

El proveïdor ha de lliurar, amb el sistema d'IA, la documentació tècnica, els manuals i les instruccions d'ús necessàries per garantir la transparència i la conformitat amb el contracte. Aquesta documentació ha d'incloure, com a mínim:

- Descripció del sistema, finalitat prevista, limitacions i nivells de precisió.
- Informació sobre els conjunts de dades utilitzats, els algorismes i els mecanismes de presa de decisions.
- Procediments per a la supervisió humana i intervenció manual.
- Registre de canvis i actualitzacions.
- Les instruccions d'ús han de ser clares, concises, completes i accessibles. El proveïdor haurà d'actualitzar la documentació sempre que hi hagi modificacions substancials i lliurar la versió actualitzada a l'Ajuntament.

El proveïdor ha d'actualitzar la documentació en un termini màxim de 10 dies hàbils després de qualsevol canvi substancial i notificar-ho immediatament a l'Ajuntament. La documentació s'ha de lliurar en format accessible i interoperable. Al final del contracte, s'haurà de lliurar la versió completa i actualitzada.

L'Ajuntament podrà fer còpies, en format físic o digital, de la documentació tècnica i de les instruccions d'ús del sistema d'IA, exclusivament per a ús intern i en la mesura necessària per al correcte funcionament, manteniment i formació del personal. Aquestes còpies hauran de respectar els drets de propietat intel·lectual del proveïdor i les obligacions de confidencialitat establertes en el contracte, quedant prohibida la seva distribució a tercers sense autorització expressa.

5. Transparència i accés a informació tècnica (disseny i operació)

El proveïdor ha de garantir que el sistema d'IA ha estat dissenyat i desenvolupat amb un nivell de transparència suficient per permetre a l'Ajuntament comprendre el seu funcionament, les seves limitacions i els criteris de decisió. Aquesta transparència inclourà l'accés a registres, informes d'explicabilitat i traçabilitat, d'acord amb el RIA i la normativa aplicable. El proveïdor haurà de facilitar accés a aquests elements durant tot el cicle de vida del sistema.

El proveïdor ha de garantir que el sistema d'IA registra automàticament els esdeveniments rellevants durant tot el seu cicle de vida, assegurant la traçabilitat completa del funcionament.

Aquest registre ha de complir els requisits següents:

- Format estructurat i de lectura mecànica.

- Conservació durant un mínim de 10 anys per sistemes d'alt risc.
- Protecció contra manipulació i accés no autoritzat.
- El personal designat per l'Ajuntament ha de tenir accés a aquests registres quan sigui necessari.
- Lliurament complet dels registres al final del contracte.

El proveïdor està obligat a assistir l'Ajuntament, a petició d'aquest i en un termini màxim de 5 dies hàbils, per explicar com el sistema d'IA ha arribat a una decisió o resultat concret. Aquesta explicació ha d'incloure:

- Factors clau que han determinat el resultat.
- Canvis necessaris en les dades d'entrada per obtenir un resultat diferent.
- Informació tècnica mínima: algorismes utilitzats, paràmetres rellevants i dades processades.

6. Seguretat des del disseny i robustesa (S-SDLC)

El proveïdor ha de garantir que el sistema d'IA ha estat dissenyat i desenvolupat seguint el principi de seguretat des del disseny, assegurant:

- Un nivell adequat de precisió i robustesa, amb indicació dels valors mínims esperats i procediments de validació.
- Realitzar un desenvolupament segur seguint bones pràctiques de S-SDLC.
- Mesures tècniques i organitzatives per a la Gestió de Vulnerabilitats.
- Protecció contra accessos no autoritzats i manteniment de la integritat dels registres.

El proveïdor ha de garantir que el sistema d'IA ha estat dissenyat i desenvolupat per permetre una supervisió humana eficaç durant tot el seu cicle de vida. El sistema ha d'incloure:

- Mecanismes d'alerta quan es prenguin decisions crítiques.
- Possibilitat d'intervenció manual i anul·lació de decisions automatitzades.
- Informació clara per interpretar les sortides del sistema.

El proveïdor ha de formar el personal designat per l'Ajuntament per garantir una supervisió adequada.

7. Registres, traçabilitat i conservació (operació, auditoria i compliment)

El proveïdor ha de garantir que el sistema d'IA implementat compleix íntegrament totes les clàusules del contracte. El proveïdor haurà d'aportar, quan sigui requerit, informes de conformitat i evidències tècniques que acreditin el compliment de les clàusules del contracte, i accepta la realització d'auditories tècniques i de seguretat per part de l'Ajuntament o tercers autoritzats durant la vigència del contracte. Si el proveïdor detecta o té motius per considerar que el sistema d'IA no és conforme, haurà d'adoptar immediatament les mesures correctores necessàries, informar l'Ajuntament en un termini màxim de 48 hores i aportar un informe detallat amb les accions realitzades.

El proveïdor concedeix a l'Ajuntament el dret a utilitzar, compartir i divulgar aquesta informació en la mesura que sigui necessària per informar les persones o grups de persones respecte als que s'utilitza o preveu utilitzar el sistema d'IA sobre el seu funcionament o en el marc de qualsevol procediment judicial.

8. Suport, transició i continuïtat operativa (operacions i tancament)

El proveïdor haurà de transmetre a l'Ajuntament, quan sigui requerit, la versió més recent dels conjunts de dades en format estructurat, interoperable i de lectura mecànica.

Al final del contracte, el proveïdor haurà de:

- Retornar totes les dades proporcionades per l'Ajuntament.

- Destruir o anonimitzar les còpies existents d'acord amb les instruccions que determini el responsable del contracte, així com aportar la corresponent prova de destrucció o anonimització en el format i termini que aquest indiqui.
- Mantenir la confidencialitat sobre les dades durant i després de la vigència del contracte.

16. Annex 4. Llistat de serveis cloud homologats

Nota: Aquesta relació s'actualitzarà periòdicament segons l'estat d'homologació i la disponibilitat de serveis cloud per part del BIT. Per a cada projecte, serà obligatori validar la utilització dels serveis concrets amb el BIT abans de l'inici del desenvolupament. Actualitzat a 19 juny 2025.

A continuació es relacionen els serveis cloud d'Azure homologats per el BIT a data de 19/06/2025. S'entén com a serveis homologats aquells serveis estandarditzats per el BIT, amb definició de polítiques de seguretat, implementació mitjançant codi de plantilla de desplegament que respecta aquestes polítiques, i traspàs d'operació a l'equip responsable.

Aquesta llista és orientativa i podrà diferir de la vigent a l'inici de cada projecte. Tal com s'estableix a les clàusules relatives als desenvolupaments en cloud, serà necessari validar l'arquitectura i els serveis proposats amb els departaments pertinents del BIT.

16.1. Serveis de computació

- Azure Virtual Machine: Servei per a la creació de màquines virtuals amb diferents SKU homologats
- VM Imatge: Ubuntu: Creació de màquines virtuals amb imatge Ubuntu.
- VM Imatge: Windows reació de màquines virtuals amb imatge Windows Server.
- Azure Red Hat OpenShift: Desplegament d'entorns corporatius de contenidors.

16.2. Serveis d'emmagatzematge

- Azure Storage Account: Blob: Emmagatzematge d'objectes.
- Azure Storage Account: File Storage: Emmagatzematge de fitxers.

16.3. Serveis de contenidors

- Azure Container Registry: Gestió de registres de contenidors.

16.4. Serveis de base de dades

- Azure SQL Database: Gestió de bases de dades relacionals.
- Azure Database for PostgreSQL Flexible Server: Gestió de bases de dades PostgreSQL en modalitat flexible.
- Azure Cosmos DB para SQL: Gestió de base de dades SQL

16.5. Serveis d'intel·ligència artificial i machine learning

- Azure Machine Learning: Gestió i desplegament de solucions d'aprenentatge automàtic.
- Azure IA Search: Cerca i indexació intel·ligent.
- Azure Cognitive Account: OpenAI: Integració de models d'intel·ligència artificial generativa. SKU disponibles: GPT4 Turbo, GPT4o, GPT4o-Mini, Whisper, Ada2.
- Azure Cognitive Account: Speech Services.
- Azure Cognitive Account: Form Recognizer: Digitalització i reconeixement de formularis.

16.6. Serveis de seguretat

- Azure Key Vault: Gestió de secrets, claus i certificats.

17. Annex 5. Clàusules generals de seguretat

Seguretat dels sistemes d'informació, protecció de dades i compliment normatiu

El BIT ha adoptat com a marc de referència per a la Seguretat dels Sistemes d'Informació el conjunt de bones pràctiques internacionalment reconegudes que desenvolupa la norma ISO-27002:2013.

El BIT, com a Organisme Autònom de caràcter administratiu de l'Administració Local depenent de l'Ajuntament de Barcelona, es troba subjecte al Principi de Legalitat i posa especial èmfasi en el compliment de les obligacions legals que es deriven de la Llei Orgànica 3/2018 de Protecció de Dades Personals i Garantia de Drets Digitals, de la Llei 39/2015 en tot allò que fa referència a l'accés dels ciutadans als serveis públics, així com de la resta de l'ordenament jurídic que sigui d'aplicació.

Pel què fa als aspectes propis de seguretat quan per l'objecte del contracte sigui d'aplicació, es tindrà especial cura de preveure que els productes finals compleixin amb el que estableix el RD 311/2022 de 3 de maig pel qual es regula l'Esquema Nacional de Seguretat.

Les empreses licitadores s'obliguen a vetllar pel compliment de la legislació vigent aplicable a l'objecte del contracte i especialment pel què fa referència a la protecció de dades de caràcter personal.

A les diferents clàusules d'aquesta secció es fa referència a Ajuntament de Barcelona, Administració Municipal i BIT indistintament. De conformitat als seus estatuts s'ha d'entendre que el BIT actua als efectes d'aquest contracte en nom i representació de l'Ajuntament de Barcelona i de l'Administració Municipal, pel que fa referència als fitxers, sistemes d'informació i/o infraestructures de les que no sigui directament titular.

Responsable de seguretat

L'adjudicatari nomenarà un Responsable de Seguretat, el qual haurà de vetllar pel compliment dels següents requeriments:

- Actuar d'interlocutor únic per a tots els aspectes de seguretat del contracte.
- Garantir que tots els serveis prestats pel proveïdor a l'Ajuntament es realitzen d'acord al model i requeriments de seguretat establerts per el BIT i seguint la normativa de seguretat vigent.
- Garantir i liderar dins la seva organització la correcta implantació dels nivells de seguretat i les seves corresponents mesures (tècniques, organitzatives i jurídiques), així com les directrius en matèria de seguretat establertes pel BIT.
- Assegurar que tot el personal de l'adjudicatari que prestarà serveis a l'Ajuntament, passi per un pla de conscienciació i formació en matèria de seguretat.
- Informar al seu personal qualsevol obligació a què l'empresa estigui sotmesa per contracte, formar al seu personal en les polítiques i instruccions de l'Administració Municipal en cas que els sigui d'aplicació i fer signar al seu personal un document d'acceptació de les obligacions relatives a la seguretat de la informació i protecció de dades de caràcter personal de l'Administració Municipal.
- Mantenir actualitzada, i en tot moment disponible, una llista de les persones adscrites a l'execució del contracte on s'indicarà la data en què van rebre la formació en política i instruccions de l'Administració Municipal, així com el document d'acceptació de les obligacions relatives a la seguretat de la informació.

Clàusula per accessos potencials

En aquesta contractació no es preveu tractament de dades personals per part de l'empresa contractista.

Per a l'execució de les prestacions derivades del compliment de l'objecte d'aquest contracte, el personal de l'empresa contractista no pot accedir a les dades de caràcter personal que figuren als arxius, documents i sistemes informàtics de l'òrgan de contractació.

No obstant el que estableix el paràgraf anterior, quan el personal de l'empresa contractista accedeixi a les dades personals incidentalment, estarà obligat a guardar secret fins i tot després de la finalització de la relació contractual, sense que en cap cas pugui utilitzar les dades ni revelar-les a tercers.

L'empresa contractista ha de posar en coneixement dels seus treballadors els deures i obligacions establerts anteriorment.

L'empresa contractista ha de posar en coneixement de l'òrgan de contractació, de forma immediata, qualsevol incidència que es produeixi durant l'execució del contracte que pugui afectar la integritat o la confidencialitat de les dades de caràcter personal. Aquesta incidència s'haurà d'anotar al Registre d'incidències.

L'incompliment del que s'estableix en els apartats anteriors pot donar lloc a l'empresa contractista sigui considerada responsable del tractament, als efectes d'aplicar el règim sancionador i de responsabilitats previst a la normativa de protecció de dades.

Confidencialitat

L'adjudicatari s'obliga a no difondre i a guardar el més absolut secret de tota la informació a la qual tingui accés en compliment del present contracte i a subministrar-la només al personal autoritzat per l'Ajuntament.

L'adjudicatari queda expressament obligat a mantenir absoluta confidencialitat i reserva sobre qualsevol dada que pogués conèixer com a conseqüència de la participació en la present licitació, o, amb ocasió del compliment del contracte, especialment els de caràcter personal, que no podran copiar o utilitzar com a finalitat diferent a les que la informació te designada.

Quan l'objecte del contracte sigui la construcció i/o el manteniment de Sistemes d'Informació i/o Infraestructures Tecnològiques, el deure de secret inclou els components tecnològics i mesures de seguretat tècniques implantades en els mateixos.

L'adjudicatari serà responsable de les violacions del deure de secret que es puguin produir per part del personal al seu càrrec. Així mateix, s'obliga a aplicar les mesures necessàries per a garantir l'eficàcia dels principis de mínim privilegi i necessitat de conèixer, per part del personal participant en el desenvolupament del contracte.

Un cop finalitzat el present contracte, l'adjudicatari es compromet a destruir amb les garanties de seguretat suficients o retornar tota la informació facilitada per l'Ajuntament, així com qualsevol altre producte obtingut com a resultat del present contracte.

Clàusula compliment legal

L'Ajuntament de Barcelona, es troba subjecte a diferents regulacions com:

- Normativa de Protecció de Dades de Caràcter Personal.
- La Llei 11/2007 d'Accés Electrònic dels Ciutadans als Serveis Públics regula en l'article 42 l'Esquema Nacional de Seguretat (ENS) i l'Esquema Nacional d'Interoperabilitat (ENI) d'aplicació a les administracions locals.

Pel què fa als aspectes propis de seguretat, quan per l'objecte del contracte sigui d'aplicació, es tindrà especial cura de preveure que els productes finals compleixin amb el que estableix el RD 3/2010, de regulació de l'Esquema Nacional de Seguretat en l'Àmbit de l'Administració Electrònica.

L'adjudicatari es compromet a vetllar pel compliment de la legislació vigent aplicable a l'objecte del contracte i especialment pel què fa referència a la protecció de dades de caràcter personal. Donada la naturalesa del contracte, l'adjudicatari haurà de donar compliment als requeriments de nivell **BAIX**.

D'igual manera per qualsevol obligació legal que recaigui en l'Ajuntament, el proveïdor haurà de donar compliment per la part que li correspongui segons l'abast del contracte.

Conformitat amb l'ens

L'adjudicatari haurà d'acreditar la conformitat amb l'ENS mitjançant alguna de les següents opcions:

- Certificació oficial d'una entitat de certificació acreditada.
- Informe de compliment. L'adjudicatari serà responsable de disposar d'un informe de compliment on es detalli que els productes de seguretat, equips, sistemes i aplicacions compleixen amb totes les mesures aplicables de l'Esquema Nacional de Seguretat.

L'adjudicatari garantirà l'accés per part del BIT a auditar tota la informació necessària per donar compliment a aquestes regulacions (procediments, anàlisi de riscos, registre d'incidents, pla d'adequació, etc.).

Delegat de protecció de dades

Si l'empresa adjudicatària ha anomenat un delegat de protecció de dades, procedirà a comunicar les seves dades de contacte a l'Oficina del Delegat de Protecció de Dades de l'Ajuntament perquè es puguin establir els circuits de comunicació establerts en el Reglament General de Protecció de Dades. En cas de no haver definit aquesta figura, s'haurà de proporcionar el contacte de la persona encarregada del tractament de dades personals.

Auditoria

El BIT auditarà que l'adjudicatari vetlli per la seguretat del seu servei. Es contemplen dos tipus d'auditories:

- Auditoria de seguretat periòdica/planificada: El BIT podrà realitzar auditories de seguretat planificades per verificar el compliment dels requeriments de seguretat, de l'oferta de l'adjudicatari.
- Auditoria sobrevinguda: addicionalment el BIT podrà efectuar més auditories que les planificades respecte el servei que s'està prestant.

En tots aquells casos en què el BIT decideixi la realització d'una auditoria des de les instal·lacions de l'adjudicatari, aquest haurà de garantir al BIT l'accés necessari, incondicional i irrevocable als documents existents que estiguin relacionats amb l'abast de l'auditoria.

L'adjudicatari proporcionarà l'assistència i la informació que requereixin les auditories, sense càrrec addicional pel BIT.

La realització de l'auditoria en cap moment eximirà l'adjudicatari del compliment dels compromisos derivats de la prestació dels serveis.

A la finalització de l'auditoria, es revisaran els resultats i s'elaborarà un pla d'acció per corregir les possibles desviacions i/o observacions detectades. El conjunt del resultat serà signat per ambdues parts.

L'adjudicatari, d'acord amb el calendari establert al pla d'acció, es compromet a portar a terme les activitats establertes en el pla d'acció. El BIT podrà verificar que el pla d'acció s'ha implementat correctament.

Gestió d'incidències

L'adjudicatari informará a BIT-Seguretat de qualsevol incident de seguretat, seguint el Procediment de Notificació i Gestió de Incidències de Seguretat TIC de l'Ajuntament de Barcelona establert pel BIT.

L'adjudicatari col·laborarà amb BIT-Seguretat en la resolució de qualsevol incident produït en el seu entorn, proporcionant totes les evidències requerides.