

Tecnologies Digitals Per a Client
aTec



Servei d'evolució tecnològica de sistemes backend de ticketing

Plec de Prescripcions Tècniques

Abril 2025

TAULA DE CONTINGUTS

1	Introducció	4
2	Marc del projecte	5
3	Arquitectura de la solució.....	6
4	Servei de desenvolupament d'evolutius software	7
5	Modalitat de contractació.....	8
6	Estructura de l'equip	11
7	Acords de nivell de servei.....	12
8	Perfils a contractar	14
9	Especificacions tècniques entorns Java	17
10	Especificacions tècniques entorn Angular	24
11	Ús d'Eines d'Intel·ligència Artificial en el Cicle de Vida del Desenvolupament de Programari	27
12	Seguiment del contracte	31
13	Característiques del servei.....	32

Històric de modificacions

Data	Autor	Comentaris	Versió
25/04/2025	Alberto Núñez Manuel	Versió inicial	1.0

Aprovació

Nom	Data	Signatura
Esteve Aviles Aymerich		

Distribució

Intern	Extern

1 Introducció

Objectius del document i abast

L'objectiu d'aquest document és establir el plec de condicions complet per la contractació dels treballs informàtics a realitzar per tal de complir amb l'objectiu del projecte que es descriu a continuació.

Documents de referència

En la següent taula es poden consultar els documents de referència i les versions corresponents:

Nom	Autor	Versió

Taula 1 Documentació de referència

Diccionari i acrònims

En aquest apartat es llistes els termes específics i acrònims emprats al llarg del document:

- RF: Requeriment Funcional
- RT: Requeriment Tècnic
- TMBCommerce: Sistema d'Informació Central del Sistema de Ticketing.
- Voucher: document que permet l'emissió de tickets finals a un usuari que ha realitzat la compra prèviament
- Ticket: Títol de transport que permet viatjar al client en el transport corresponent.

2 Marc del projecte

2.1 Context

TMB disposa d'uns nous Sistemes d'Informació que actuen com a backends de tots els equips de Ticketing de la companyia, principalment aquests backends realitzen els següents serveis:

- Monitoratge: recepció i gestió d'alarmes i enviament d'ordres als equips i estats
- Inventari d'equips i localitzacions
- Parametritzacions tècniques, de negoci
- Recepció i gestió de dades operacionals i transaccionals com validacions, vendes, factures,

El present document fa referència al conjunt d'aplicacions que donen resposta a aquestes funcionalitats

2.2 Objectiu i abast del projecte

El servei que es pretén contractar és un servei informàtic que permeti **evolucionar** els sistemes i aplicacions que conformen el sistema d'informació de gestió dels equips i informació de ticketing de TMB.

2.3 Fora d'abast

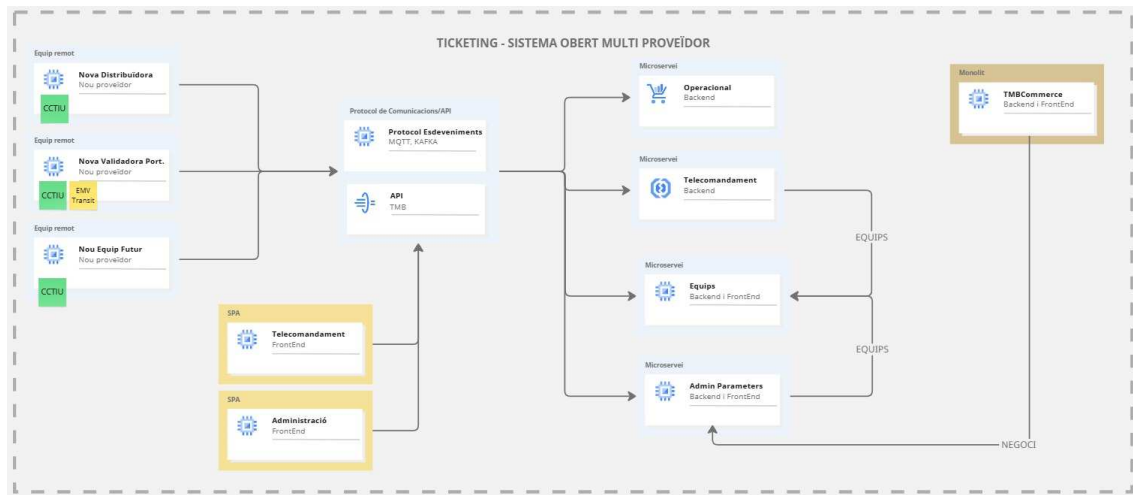
Queda fora de l'abast del projecte els següents punts:

- La definició funcional dels processos de negoci i els desenvolupaments funcionals i tècnics del sistema d'informació central TMBCommerce.
- L'adquisició i desplegament de la infraestructura
- La implantació de la passarel·la de pagament
- Les modificacions d'altres sistemes de TMB

3 Arquitectura de la solució

3.1 Arquitectura de la solució

En el següent diagrama es mostra l'arquitectura de la solució a mode de referència:



Taula 2. Arquitectura de la solució

L'arquitectura de l'àmbit del contracte fa referència a:

- 4 microserveis en tecnologia Java 21 i Quarkus
- 2 aplicacions de FrontEnd amb tecnologies Angular 19 o superior

Els microserveis publiquen una API en REST/JSON sobre HTTPS i en comuniquen amb els equips mitjançant aquesta API i el una infraestructura MQTT i Kafka.

Els frontals es comuniquen amb els backends mitjançant la infraestructura de API Manager de TMB, que controla també la seguretat, mitjançant protocols OAuth2.0 i OpenIdConnect.

4 Servei de desenvolupament d'evolutius software

Aquest servei pretén disposar d'un equip de treball que vagi executant la creació i desenvolupament de la plataforma en la fulla de ruta del mateix.

Els evolutius i la seva prioritització els decidirà TMB.

Actualment, i a mode de resum, estan planificats el següent conjunt de peticions de la plataforma:

- Disseny entitats
- Implementació de la lògica de negoci del programa
- Implementació de la API
- Documentació
- Implementació dels tests de cada component

La realització de cada evolutiu pot requerir les següents tasques. Aquestes s'han de tenir en compte a l'hora de proposar recursos.

- Definició funcional
- Definició de l'experiència d'usuari
- Maquetació web
- Implementació en codi
- Test
- Verificació del rendiment
- Verificació de l'arquitectura tècnica de l'aplicació

5 Modalitat de contractació

La modalitat de contractació es farà en format **de bossa d'hores**.

Per tal de poder realitzar la imputació a la bossa d'hores caldrà realitzar la següent metodologia que es recolzarà amb la metodologia àgil que s'està exigint:

1. TMB realitzar un sol·licitud de planificació del següent sprint.
2. L'equip proveïdor el valorarà
3. Es facturarà d'acord amb el què s'hagi acordat dedicar a cada sprint

En cas que:

- Hi hagi desviacions en el treball entregat al final de cada sprint, l'adjudicatari haurà justificar-les i TMB es reserva el dret a acceptar-les
- Hi ha bugs relacionats amb l'entrega: el proveïdor els haurà de resoldre en el següent sprint sense imputació a la bossa d'hores

Amb aquestes mesures es vol assegurar el compromís i la qualitat de les entregues de cada sprint.

5.1 Definicions

5.1.1 Sprint

Artefacte de la metodologia Scrum, que avarca un període de desenvolupament amb un abast acordat i te una durada de entre 2 o 3 setmanes.

5.1.2 Bug

Un bug de software és un error, defecte o falla en un programa o sistema informàtic que provoca que es produeixi un resultat incorrecte o inesperat o que es comporti d'una manera no desitjada.

S'equipararà a Bug una falta de qualitat evident en el codi que empitjori o dificulti el seu manteniment posterior. Entre d'altres es consideren: antipatrons, falta de comentaris o nomenclatura críptica.

5.1.3 Feature

És la petició d'una nova funcionalitat no existent o millora d'una funcionalitat existent en la versió de software actual. Aquest poden ser per incorporar més casos d'ús, per millorar el rendiment, per adaptació d'un cas d'ús ja existent a una nova funcionalitat de negoci.

5.1.4 Suport

Són peticions de consulta o parametrització sobre una funcionalitat o el resultat de l'execució.

5.1.5 Enhancement

Són peticions de millora de les funcionalitats ja previstes.

5.1.6 Període de garantia

El període de garantia és el temps en que cal donar suport a la correcció de bugs sense incorre en cost.

La garantia s'aplicarà a cada versió entregada, es a dir per entregable a final de sprint. El període de garantia començarà a comptar en el moment de la entrega de la versió generada per aquest sprint, de forma que el proveïdor quedarà alliberat d'aquesta de forma esglaonada. La durada de la garantia es determina en les condicions administratives.

5.1.7 DoR

DoR o Definition of Ready: defineix l'estat d'una tasca com a preparada per entrar en un sprint. En termes simples, una història d'usuari ha de complir alguns criteris (o condicions) abans que es pugui recollir per a un sprint. El DoR recull totes les condicions necessàries perquè es desenvolupi una història d'usuari en l'esprint actual. Aquestes condicions es defineixen per la discussió entre l'equip, el propietari del producte i el ScrumMaster. El DoR és important perquè tothom en l'equip sàpiga quan ha de tirar d'una història d'usuari en quin Sprint.

TMB es compromet a entregar totes les histories d'un sprint amb el DoR acordat incloent com a mínim una correcta especificació de la modificació/evolució a desenvolupar. De forma puntual TMB podrà anar completant el DoR durant

l'sprint sempre assegurant que el proveïdor te prou histories "Ready" per no haver d'aturar la seva feina.

6 Estructura de l'equip

Degut a que el format de contractació és en borsa d'hores, es podrà sol·licitar poder adaptar la capacitat de l'equip en funció del ritme de demanda i de producció, tot i que es considera que 1,5 FTE és l'equip ideal.

TMB avançarà la carrega esperada pels següents 2 Sprints. El proveïdor adaptarà els recursos assignats segons la demanda. El proveïdor haurà de poder assumir Sprints amb una carrega màxima equivalent a 1 FTE Programador Quarkus i 1 FTE Programador Front Angular – Maquetador. Si la carrega prevista per un Sprint fos superior a aquesta el proveïdor mirarà d'adaptar els recursos dins de les seves possibilitats.

Donat que la carrega de programació front i maquetació es baixa s'ha considerat com a un únic perfil. El licitador que ho consideri oportú pot presentar un equip on aquests rols es separin per una millor execució. El licitador haurà de ser capaç d'assumir la carrega de treball de forma repartida entre aquests perfils. En aquest cas s'ha d'explicitar en el compliment de requeriments del perfil corresponent.

7 Acords de nivell de servei

En aquest projecte, al tractar-se d'una solució de comerç electrònic, qualsevol bug pot repercutir directament sobre el procediment de compra i, per tant, tenir un impacte directe sobre les vendes.

Tan mateix, el no poder comptar amb els perfils previstos pot afectar a la capacitat de resolució d'incidències.

Per tal d'assegurar el compromís del licitador en la qualitat de les entregues s'estableixen els següents indicadors que el proveïdor haurà de calcular i tenir en compte en la seva proposta de facturació si es que s'apliquen penalitzacions sobre les mateixos. Les penalitzacions sobre l'incompliment d'aquests indicadors es descriuen al QC.

7.1 NBiP: Número de Bugs In Production categoria High o superior en versió publicada en període de garantia

Número de bugs de la tipologia descrita. Es registraran a RedMine.

NBiP	Valor Penalització sobre facturació mensual
Més de 5	5%
Entre 3 i 5 inclosos	2%
2	1%

Taula 11 Penalitzacions sobre NiP

La garantia de cada versió s'estableix segons el factor que acabi abans dels dos següents

- 2 mesos
- La posada en producció d'una nova versió tipus MAJOR o MINOR segons <https://semver.org/>

7.2 NDSCP: Número de dies sense cobertura de personal (no disposar de cap recurs destinat al projecte)

Aquest es calcularà diàriament com el màxim entre:

- Dies consecutius on no hi hagi un recurs assignat i disponible.
- Dies no consecutius durant el període en curs on el nombre de dies disponibles sigui inferior al 50%. El període en curs comença a comptar el dia que es produeix la indisponibilitat

Número de dies d'indisponibilitat de recursos del servei	Valor Penalització sobre l'import de facturació mensual del mes anterior
Més de 10	5%
Entre 5 i 10 inclosos	2%
2	1%

Taula 11 Penalitzacions sobre Número de dies d'indisponibilitat de recursos del servei

Condicions:

- TMB ha d'haver acceptat com a vàlid el recurs proposat per la incorporació segons la contrastació de les dades aportades amb el perfil seleccionat
- La base de càlcul de l'indicador és la disponibilitat sol·licitada per TMB. És a dir, anirà en funció al percentatge de dedicació setmanal pactat
- El comptador es reinicia a cada mes en cas de no disposar de cap recurs nou

7.3 Període de traspàs no computable

En el moment que algun membre de l'equip assignat sol·liciti la baixa del projecte s'establirà un període de traspàs de com a mínim 5 jornades completes. Aquestes jornades de traspàs no es facturaran pel que fa al nou recurs i van a càrrec de l'adjudicatari.

8 Perfils a contractar

TMB entén que l'èxit del servei depèn de disposar de recursos amb la experiència i formació adequada així com una bona motivació.

Per tal de garantir l'experiència i formació es demanen un característiques bàsiques que haurà de complir qualsevol persona assignada al servei.

Entenem que les característiques presentades per TMB són les principals per una bona prestació del servei. Tot i això, es responsabilitat del proveïdor el seleccionar l'equip que consideri necessari, amb els perfils adients de persones suficientment qualificades, per portar a terme el servei complint els objectius, els nivells de servei i la qualitat exigible.

8.1 PERFIL 1: Cap de projecte

Àmbit	Característica	Valor
Experiència	Experiència com a Cap de projectes en àmbit tecnològic similar i en gestió de projectes de comerç electrònic	Mínim 7 anys
Formació	Formació mínima	Títol universitari en Informàtica, Telecomunicacions o similar
Coneixements	• Gestió de projectes • Gestió del canvi • Gestió d'equips multi-disciplinar • Gestió del risc • Àmbit funcional similar	Experiència mínima 7 anys

Taula 6 Perfil cap de projecte

8.2 PERFIL 2 - Analista programador JEE 7 Senior/Quarks

A continuació es descriuen les característiques que s'han considerat bàsiques i que seran necessàries per considerar un candidat com a apte.

Àmbit	Característica	Valor
Experiència	Experiència com a Programador en àmbit tecnològic entorns Java Spring Boot o Quarkus o JEE 7 Senior	Mínim 6 anys
Formació	Formació mínima	Títol universitari en Informàtica, Telecomunicacions o similar, Matemàtiques, Física o similar
Experiència	Participació com a developer en projectes amb aplicació de metodologia SCRUM	Mínim 5 anys
Coneixements	• Metodologies àgils (SCRUM) • Java 11 • Programació en entorns Java Spring Boot o Quarkus o JEE 7 Senior • JPA i SQL • Test unitaris amb JUnit • Ús de Maven • HTML5, CSS3, Bootstrap • Testing unitari i d'integració • Eines d'integració continua amb Jenkins	Experiència mínima 6 anys

Taula 3 PERFIL-Analista programador JEE 7 Senior/Quarkus/SpringBoot**8.3 PERFIL 3 - Analista Programador Front Angular - Maquetador**

A continuació es descriuen les característiques que s'han considerat bàsiques i que seran necessàries per considerar un candidat com a apte.

Donat que la carrega de programació front i maquetació es baixa s'ha considerat com a un únic perfil. El licitador que ho consideri oportú pot presentar un equip on aquests rols es separin per una millor execució. El licitador haurà de ser capaç d'assumir la carrega de treball de forma repartida entre aquests perfils. En aquest

cas s'ha d'explicitar en el compliment de requeriments del perfil corresponent. En aquest cas el perfil desenvolupador front ha de complir tots els requeriments excepte el de maquetació i el maquetador només ha de complir l'experiència de maquetació i metodologia Scrum.

Àmbit	Característica	Valor
Experiència	Experiència com a Programador en àmbit tecnològic Angular	Mínim 4 anys
	Experiència com a Programador en àmbit tecnològic Angular 7 o superior	Mínim 3 any
Formació	Formació mínima	FPGS Tècnic Superior de Desenvolupament d'Aplicacions Informàtiques (o equivalent).
Experiència	Participació com a developer en projectes amb aplicació de metodologia SCRUM	Mínim 3 anys
Coneixements	• Metodologies àgils (SCRUM) • TypeScript • Angular 7 o superior • Test unitaris • Ús de Maven • HTML5, CSS3, Bootstrap • Testing unitari i d'integració • Eines d'integració continua amb Jenkins	Experiència mínima 4 anys
Experiència	Maquetació d'aplicacions web Angular responsive	Mínim 3 anys

Taula 4 Analista Programador Front Angular - Maquetador

9 Especificacions tècniques entorns Java

En aquest apartat es detallen les especificacions tècniques pels desenvolupaments de software en l'àmbit del backoffice i l'API (perfil Spring Boot/Quarkus)

9.1 Entorn Tecnològic d'aplicacions informàtiques en Quarkus

Hi ha un conjunt de microserveis desenvolupats en la tecnologia Java en el framework Quarkus <https://quarkus.io/>.

L'especificació de les tecnologies específiques i versions dels blocs principals és la següent (es nombren algunes de les especificacions, per la resta cal consultar la Web del framework):

Tecnologia	Especificació/Nom producte	Versió
Quarkus		3.X
Java	Oracle JDK	21
Dependency Injection	CDI	>1.2
Bean Validation	Bean Validation	>1.1
Capa presentació	Java Server Faces (JSF) Implementació: Mojarra Extensió: PrimeFaces 6.0 Facelets	>2.2
Capa persistència	JPA Implementació: Hibernate	>2.1 >5.X
JAX-RS	Java API for RESTful Web Services	>2.0
Servei de Traces	Log4j	>1.2.14
Servidor de Base de Dades	MySQL	>8.X
Test Unitari	JUnit	Última
Test d'Integració	Quarkus	3.X

Taula 5 Entorn desenvolupament i QA

9.2 Contenedors Linux

L'aplicació s'executarà en un entorn d'execució de containers Linux basada en docker.

L'aplicació s'empaquetarà com una única unitat atòmica de desplegament com a una imatge Docker.

Això significa que la configuració d'aquesta part de la infraestructura es tractarà com a codi font de l'aplicació i seguirà el mateix cicle de versionat.

9.3 Infraestructura

Nota: Per aquest projecte tinguis en compte que tota la infraestructura ja existeix i es aportada i operada per TMB o tercers pel seu compte.

A nivell infraestructura el sistema es dissenya de la següent manera:

- Infraestructura 100% cloud: l'aplicació s'executarà en un entorn cloud a través d'un dels proveïdors de referència
- Alta disponibilitat: l'aplicació s'executarà en un entorn d'alta disponibilitat geogràfica.
- Loadbalancer: l'aplicació s'executarà sempre darrere un balancejador de càrrega sense manteniment d'estat.
- Instàncies efímeres: les instàncies seran efímeres, fet que comporta que no es pot guardar l'estat ni informació en les mateixes perquè poden ser destruïdes en qualsevol moment. Per tant, els serveis bàsics que es veuen afectats són:
 - Persistència de informació: tota la informació ha de ser persistida fora de les màquines on s'executa l'aplicació a través d'un servei de persistència de dades.

- Dades de configuració: les dades de configuració de l'aplicació hauran de residir fora de la màquina.
- Logging: el log generat per l'aplicació haurà d'estar centralitzat en un servei de logging tipus ELK.
- Docker: l'aplicació s'executarà sobre la tecnologia de containers Docker
- Kubernetes: l'aplicació es podrà executar en un entorn d'orquestració de tipus Kubernetes.

PCI: la infraestructura física complirà amb els nivells PCI que s'esdevinguin de l'arquitectura de sistemes del mòdul de pagament.

9.4 Application Lifetime Management

A nivell de gestió del cicle de vida de l'aplicació, aquesta tindrà tot el cicle de vida de gestió de la mateixa automatitzat.

A nivell genèric es determina que per cada versió s'executaran les següents fases:

- Branch en Git
- Jenkins:
 - Compila i empaqueta WAR
 - Comprova normes de codificació i qualitat de codi
 - Executa tests unitaris
 - Executa tests d'integració
 - Lògica de negoci
 - API
 - Genera imatge Docker
 - Publica imatge Docker al registry privat
- Orquestrador:
 - Consulta última versió de Docker registry
 - Desplega nova versió amb un desplegament Blue/Green

Nota: Per aquest projecte tinguis en compte que tot el sistema de integració continua ja existeix i es aportat i operat per TMB.

9.5 Interfície d'usuari

TMB proporcionarà una guia d'estils pel disseny de la interfície d'usuari.

TMB ja disposa d'un CSS que dóna cobertura al disseny d'un gran nombre de components visuals. En el cas que algun dels components visuals no estigui adaptat mitjançant aquesta guia d'estils l'adjudicatari l'haurà de desenvolupar.

La interfície d'usuari haurà de ser Responsive, és a dir, haurà d'adaptar el seu contingut en funció de la resolució de la pantalla de l'usuari.

9.6 Disseny d'APIs

La definició d'API (Application Programming Interface) tant públiques com privades hauran de seguir la normativa de definició d'APIs de TMB:

- Hauran de ser sempre versionades
- Hauran de seguir un esquema RESTFul
- Hauran d'estar documentades en un format de publicació online (HTML) amb codi i exemples d'ús
- Hauran d'estar securitzades sempre

9.7 Entorn de desenvolupament i eines de QA

L'entorn de desenvolupament sobre el qual es realitzaran els treballs de construcció, proves, control de qualitat, documentació i col·laboració és el següent:

Funcionalitat	Producte/Servei	Versió
Control de versions del codi font	GIT a través de Github	1.6
Gestió de projectes informàtics	Maven	3.3.1
Entorn col·laboració i gestió releases	Redmine	

Repositori de versions de SW	Nexus	
Anàlisis de qualitat del codi	SonarQube	8
Motor d'integració contínua	Jenkins	
Documentació	Markdown	

Taula 6 Entorn desenvolupament i QA

És obligatori l'ús de totes aquestes eines durant l'execució del projecte.

9.8 Gestió de requeriments, bugs i noves funcionalitats

Caldrà gestionar els requeriments, bugs i noves funcionalitats mitjançant l'eina Redmine. Aquesta gestió ha de ser continuada durant totes les fases del projecte. Sobretot en el cas de detectar funcionalitat que no queda clar si formen part de l'abast. Aquests temes es tractaran a les reunions de seguiment.

9.9 QA: Assegurament de la qualitat

Tots els lliuraments de software que es derivin del projecte hauran de passar els controls de qualitat de TMB segons la normativa interna vigent.

El software entregat haurà de proporcionar una cobertura del 50% en tests unitaris i d'integració. Aquest percentatge s'haurà d'implementar sobre les funcionalitats més rellevants del nou sistema.

Per tal d'avaluar la qualitat dels desenvolupaments s'usarà l'eina SonarQube.

Es parametritzarà l'eina per tal de que faci ús del Quality Profile: *Sonar way with Android Lint*.

En la següent taula es llisten els llindars de qualitat mínims que s'exigiran per l'entregable del projecte:

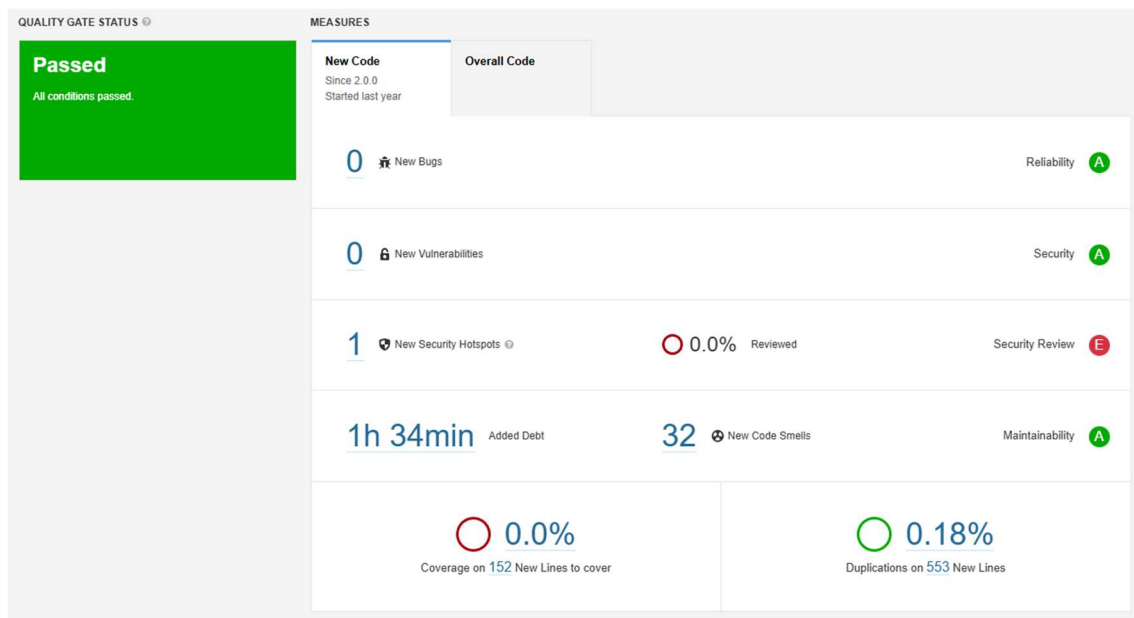
Mètrica	Valor Objectiu o Mínim
Quality Gate Status	Passed

Reliability	A
Security	A
Maintainability	A
Test coverage	> 75%
Code duplications	<5%

Taula 7 Especificacions requerides de qualitat

No s'acceptarà cap entregable sense aquest requeriment acomplert.

A continuació es mostra un **exemple** del panell de control de gestió de la qualitat del producte:



9.10 Monitoratge

El nou software haurà d'incorporar les funcionalitats de monitoratge dels propis processos més importants.

9.11 Rendiment el sistema i consum de recursos

S'ha de dissenyar i implementar la solució tal que el rendiment dels processos i accions sigui acceptable per l'usuari.

A nivell de consum de recursos de sistema cal tenir present l'entorn i les condicions de treball.

9.12 Nomenclàtors

TMB proporcionarà els nomenclàtors a fer servir per a la codificació dels diferents components, tant pel llenguatge de programació com per la definició d'altres components.

9.13 Prohibicions

L'entorn de programació és l'anteriorment descrit, quedant explícitament prohibit la programació de components de SW fora d'aquest entorn, com per exemple la programació en base de dades mitjançant PL/SQL, consultes natives o l'ús de Hibernate Query Language (HQL).

10 Especificacions tècniques entorn Angular

En aquest apartat es detallen les especificacions tècniques pels desenvolupaments de software en l'àmbit dels front ends Angular (perfil Front Angular - Maquetador)

10.1 Entorn tecnològic

L'aplicació es desenvoluparà amb el framework Angular 19 o superior.

L'aplicació està hostatjada a S3 de AWS servit mitjançant CloudFront.

L'execució es produeix, com es habitual en aquests sistemes, en el navegador del usuari final.

L'autenticació i autorització es farà mitjançant integració amb KeyCloak (proporcionat per TMB).

L'accés a l'API es farà amb les credencials obtingudes contra els end points oferts per TMB

10.2 Entorn de desenvolupament

El desenvolupament es farà amb VisualStudio o eines similars.

El codi estarà hostatjat a GitHub.

TMB proveirà un entorn d'integració o un entorn local per que es pugui provar contra un entorn que simuli el de producció.

10.3 QA: Assegurament de la qualitat

Tots els lliuraments de software que es derivin del projecte hauran de passar els controls de qualitat de TMB segons la normativa interna vigent.

El software entregat haurà de proporcionar una cobertura del 50% en tests unitaris i d'integració. Aquest percentatge s'haurà d'implementar sobre les funcionalitats més rellevants del nou sistema.

Per tal d'avaluar la qualitat dels desenvolupaments s'usarà l'eina SonarQube.

10.4 Application Lifetime Management

A nivell de gestió del cicle de vida de l'aplicació, aquesta tindrà tot el cicle de vida de gestió de la mateixa automatitzat.

A nivell genèric es determina que per cada versió s'executaran les següents fases:

- Branch en Git
- Jenkins:
 - Compila i empaqueta
 - Comprova normes de codificació i qualitat de codi
 - Executa tests unitaris
 - Executa tests d'integració
 - Lògica de negoci
 - API
 - Publicació a repositori

Nota: Per aquest projecte tinguis en compte que tot el sistema de integració continua ja existeix i es aportat i operat per TMB.

10.5 Gestió de requeriments, bugs i noves funcionalitats

Caldrà gestionar els requeriments, bugs i noves funcionalitats mitjançant l'eina Redmine. Aquesta gestió ha de ser continuada durant totes les fases del projecte. Sobretot en el cas de detectar funcionalitat que no queda clar si formen part de l'abast. Aquests temes es tractaran a les reunions de seguiment

10.6 Rendiment el sistema i consum de recursos

S'ha de dissenyar i implementar la solució tal que el rendiment dels processos i accions sigui acceptable per l'usuari.

A nivell de consum de recursos de sistema cal tenir present l'entorn i les condicions de treball.

10.7 Nomenclàtors

TMB proporcionarà els nomenclàtors a fer servir per a la codificació dels diferents components, tant pel llenguatge de programació com per la definició d'altres components.

11 Ús d'Eines d'Intel·ligència Artificial en el Cicle de Vida del Desenvolupament de Programari

11.1 Obligatorietat i Abast

L'empresa adjudicatària haurà d'incorporar de manera obligatòria l'ús d'eines d'assistència basades en Intel·ligència Artificial (IA) en diverses fases del cicle de vida del desenvolupament del programari objecte d'aquest contracte. L'objectiu és millorar l'eficiència, la qualitat del codi, la seguretat, l'optimització de processos i la generació de documentació, sense substituir la responsabilitat i supervisió humana.

L'ús d'aquestes eines s'espera, com a mínim, en els àmbits següents:

- **Assistència a la codificació:** Generació de fragments de codi, completació automàtica, refactorització i optimització.
- **Revisió i anàlisi de codi:** Detecció d'errors, vulnerabilitats de seguretat, males pràctiques i suggeriments de millora.
- **Generació i execució de proves:** Creació de casos de prova, automatització de proves unitàries, d'integració i funcionals.
- **Generació i manteniment de documentació:** Creació automàtica de documentació tècnica (comentaris de codi, especificacions d'API, manuals d'usuari bàsics) a partir del codi font i els requisits.
- **Anàlisi de requisits:** Suport en l'anàlisi i la identificació d'inconsistències o ambigüitats en els requisits funcionals i no funcionals.

11.2 Requisits Obligatoris

L'empresa licitadora haurà de detallar en la seva oferta tècnica com complirà els requisits següents:

- **Eines Proposades:** Descriure les eines d'IA específiques que planeja utilitzar per a cada àmbit d'aplicació (12.1), justificant la seva idoneïtat, capacitats i limitacions. S'haurà d'especificar si es tracta d'eines

comercials, de codi obert o desenvolupades internament. El cost tant de les eines com del consum dels serveis de models d'intel·ligència artificial correran a càrrec del licitador.

- **Supervisió Humana Qualificada:** Garantir que tot el resultat generat o assistit per eines d'IA (codi, proves, documentació, anàlisis) serà revisat, validat, corregit si s'escau, i aprovat explícitament per personal tècnic qualificat de l'equip de desenvolupament. La responsabilitat final sobre la qualitat, seguretat i correcció del producte final recau íntegrament en l'equip humà de l'adjudicatari.
- **Transparència i Traçabilitat:** Implementar mecanismes per registrar i documentar l'ús de les eines d'IA durant el projecte. S'haurà de poder identificar quines parts del codi, documentació o altres artefactes han estat generats o modificats significativament amb assistència d'IA. Aquests registres han de ser accessibles per a l'òrgan de contractació si es requereix durant l'execució o auditoria del contracte.
- **Garantia de Qualitat:** Descriure com s'integrarà la validació dels resultats de la IA dins dels processos estàndard de gestió de la qualitat i proves del licitador. S'hauran d'establir mètriques o controls específics per avaluar l'eficàcia i la fiabilitat de les eines utilitzades.
- **Seguretat, Confidencialitat i Protecció de Dades:** Assegurar que l'ús de les eines d'IA no compromet la seguretat, la confidencialitat ni la propietat intel·lectual del codi font, les dades del projecte o qualsevol informació sensible gestionada per l'òrgan de contractació. Es prioritzarà l'ús d'eines que permetin el processament local o en entorns privats controlats per l'adjudicatari. L'ús de les eines haurà de complir estrictament amb el Reglament General de Protecció de Dades (RGPD) i la Llei Orgànica de Protecció de Dades i Garantia dels Drets Digitals (LOPDGDD). No es podran utilitzar dades sensibles o personals per a l'entrenament de models d'IA públics o de tercers sense autorització explícita.

- **Gestió de Riscos:** Identificar els riscos potencials associats a l'ús de les eines d'IA proposades (p. ex., generació de codi insegur, introducció de biaixos, errors no detectats, dependència excessiva de l'eina, problemes de llicenciament del codi generat) i detallar les estratègies de mitigació previstes.
- **Ús Ètic i Compliment Normatiu:** Garantir que l'ús de les eines d'IA s'adhereix als principis ètics reconeguts (equitat, no-discriminació, explicabilitat quan sigui pertinent) i compleix amb la normativa vigent, incloent-hi les disposicions aplicables de la Llei d'Intel·ligència Artificial de la **UE (EU AI Act)**. S'haurà de prestar especial atenció a evitar la generació de codi que infringeixi drets d'autor o llicències de tercers.
- **Competència de l'Equip:** Demostrar que l'equip de desenvolupament assignat al projecte posseeix la formació i l'experiència necessàries per utilitzar de manera eficaç, crítica i responsable les eines d'IA proposades.
 - El licitador haurà de garantir que els equips involucrats en el desenvolupament i manteniment del sistema d'IA estan adequadament formats en les millors pràctiques d'IA i en les regulacions aplicables.
 - Es valorarà positivament la implementació de programes de formació per a les administracions públiques que utilitzin el sistema d'IA.
 - El licitador haurà de comprometre's a explorar i implementar millores contínues en el sistema d'IA, incorporant noves tecnologies i millors pràctiques a mesura que es desenvolupin.

11.3 Documentació i Seguiment

Política d'Ús d'IA: L'empresa licitadora inclourà en la seva oferta tècnica un document que descrigui la seva política o estratègia interna per a l'ús d'eines d'IA en el desenvolupament de programari, abordant tots els requisits de l'apartat 12.2.

Informes de Seguiment: Durant l'execució del contracte, l'adjudicatari podrà ser requerit a presentar informes periòdics sobre l'ús efectiu de les eines d'IA, incidències detectades i beneficis obtinguts, segons s'estableixi en el pla de seguiment del projecte.

El compliment adequat d'aquests requisits serà avaluat com a part dels criteris tècnics de la licitació i serà objecte de seguiment durant l'execució del contracte.

12 Seguiment del contracte

Pel correcte seguiment del contracte els recursos assignats hauran de:

- Registrar la seva feina a la eina RedMine. Aquesta eina es aportada per TMB i es farà servir per l'assignació i seguiment de tasques. Tal i com s'ha comentat en apartats anteriors aquí es registrarà el temps estimat per l'execució de la tasca segons les taules de valoració.
- Presentar setmanalment un full de dedicacions on es faci constar els dies assignat al servei i les hores dedicades a tasques fora de les pròpiament registrades a RedMine (reunions de Planning, reunions funcionals no relacionades amb les tasques etc). Les tasques pròpies de aclariment d'una tasca s'han de contemplar dins de la dedicació d'aquesta
- Informar per mail tant aviat com es tingui coneixement dels dies en que no es podrà prestar el servei.

A partir del primer dia de mes el proveïdor podrà presentar una proposta de facturació. Aquesta no serà considerada si no s'ha rebut els corresponents full de dedicació o no es disposa de la informació actualitzada a RedMine.

La proposta de facturació ha d'incloure les hores estimades corresponents a les tasques totalment finalitzades durant els sprints del mes així com les hores dedicades a altres tasques. Les hores de tasques no finalitzades totalment seran facturades en el següent període de facturació.

La proposta de facturació també haurà d'incloure els incompliment de SLA o de servei que comportin penalització.

Un cop entregat i el termini màxim de cinc dies a partir de l'entrega, TMB donarà el vist-i-plau a la proposta de facturació o farà arribar les disconformitats. En aquest segon cas serà necessari tornar a presentar la proposta esmenant les disconformitats detectades o justificant i argumentant la proposta inicial. Per cada nova entrega es tornarà a aplicar els mateixos terminis i procediments.

13 Característiques del servei

13.1 Lloc de realització dels treballs i horari

Les tasques corresponents al projecte **es podran realitzar a les dependències de TMB o a les del proveïdor**. En cas d'optar per les dependències del proveïdor s'haurà d'assegurar una comunicació fluida assignant de forma permanent un telèfon i un sistema de missatgeria instantània, així com vídeo conferència quan pugui ser requerida.

L'horari de realització dels treballs es pactarà entre TMB i l'adjudicatari al inici del projecte amb la intenció d'establir-ne un que s'adeqüi a les necessitats de les dues parts.

13.2 Infraestructura i entorn tecnològic

TMB proporcionarà i determinarà la infraestructura i l'entorn tecnològic a usar durant el projecte.

El proveïdor haurà d'aportar els equips informàtics dels seus recursos, i si treballa des de la seva oficina també la infraestructura de comunicació, telèfon etc

13.3 Perfils addicionals

A part del conjunt de perfils requerits per dur a terme el projecte l'empresa licitadora haurà de comptar amb els recursos necessaris per dur a terme les tasques de reporting, administració, facturació o quantes siguin necessàries per l'operació operació del servei. Aquests perfils no es computaran com a cost fracturable i serà via la tarifa del preu hora del recurs assignat que s'hauran de cobrir.

Aquest perfil s'encarregarà de:

- Preparar i executar el pla de comunicació a tots els nivells: direcció, equip funcional i de treball, ...
- Vetllar per la correcta planificació i assignació de recursos

- Identificar i gestionar els riscos identificats i fer-ne el seguiment
- Controlar les desviacions funcionals i pressupostàries
- Preparar i revisar els contractes amb altres proveïdors
- Dotar d'equip, eines i allò que sigui requerit per l'equip assignats

13.4 Metodologia

L'adjudicatari dels serveis es compromet a seguir el marc metodològic de gestió de projectes TIC de TMB, actualment ITIL.

13.4.1 Model iteratiu de gestió de SW

El projecte ha de seguir un model iteratiu de gestió del software, tal que al final de cada iteració es pugui entregar una versió preparada per passar a producció.

El contingut de cada iteració es pactarà amb el client per part de tot l'equip i s'entregarà al final de la mateixa també per part de tot l'equip.

13.4.2 Seguiment i control

L'adjudicatari entregarà en format digital els informes de seguiment i control descrits en aquest document.

13.4.3 Estructura y nomenclatura dels lliuraments

L'adjudicatari haurà de seguir i respectar l'estructura i nomenclatura per tots els lliuraments, ja siguin documents o software, que proposi TMB.

13.4.4 Documentació

El nom dels documents seguirà un patró determinat, de manera que pugui identificar-se la següent informació respecte el document:

- Projecte
- Àmbit (Informe, Anàlisi, Disseny,...)
- Proveïdor, en el cas de les ofertes
- Nom descriptiu del contingut del document
- Extensió del fitxer Aquesta informació es compondrà formant un nom del fitxer de la següent manera:

PXXXXX. NomProjecte-ÀMBIT-PROVEÏDOR-Nom del Fitxer.ext Els valors del camp àmbit poden ser:

- **INFO**: Informe
- **ANA**: Anàlisi
- **DISS**: Disseny
- **PLEC**: Plec de condiciones
- **OFER**: Oferta,
- **MAN**: Manual
- **PRES**: Presentació
- **PLAN**: Planificació
- **PLA**: Pla de proves, pla de formació
- **ACT**: Acta
- **SEG**: Seguiment

La versió del document **NO** ha de formar part del mateix nom del fitxer ni del document, sinó que aquesta informació s'haurà de gestionar mitjançant l'apartat corresponent dins del document.

13.4.5 Entrega del servei

El servei haurà de generar entregues vàlides en el repositori de codi de forma que permeti construir i desplegar la solució a tots els entorns previstos.

13.4.6 Entregables obligatoris

Els entregables seran els definits com a DoD (Definition of Done), sempre i quan siguin aplicables al tipus de tasca executada.

13.4.7 Planificació

Tant la planificació, en durada i data d'inici, com la priorització es realitzarà conjuntament entre TMB i l'adjudicatari.

13.4.8 Personal de contacte de TMB

Les persones de contacte a TMB per la canalització de consultes relacionades amb qualsevol dels temes que impliquin a aquest projecte són:

- David Burés Amat: eavilesa@tmb.cat, tel.: 93.328.60.58

13.4.9 Garantia de software

El període de garantia serà l'establert a al plec de condicions administratives i s'aplicarà tal i com es descriu en aquest document.

13.5 Gestió de requeriments, bugs i noves funcionalitats

Caldrà gestionar els requeriments, bugs i noves funcionalitats mitjançant l'eina Redmine. Aquesta gestió ha de ser continuada durant totes les fases del projecte. Sobretot en el cas de detectar funcionalitat que no queda clar si formen part de l'abast. Aquests temes es tractaran a les reunions de seguiment.

13.6 Seguretat i confidencialitat

13.6.1 Confidencialitat i publicitat del servei

L'adjudicatari està obligat a guardar secret respecte les dades o la informació prèvia que no essent públics o notoris estiguin relacionats amb l'objecte del contracte.

Qualsevol comunicat de premsa o d'inserció als mitjans de comunicació que el proveïdor realitzi referent al servei que presta a TMB l'haurà d'aprovar prèviament el client.

13.6.2 Propietat intel·lectual

TMB adquirirà en exclusiva la propietat intel·lectual de tot el material que sigui elaborat per l'adjudicatari en execució del contracte i en particular, de tots els drets de propietat intel·lectual patrimonial, industrial i d'imatge que derivin del mateix inclosa l'explotació en qualsevol modalitat i sota qualsevol format, per a tot el món, del treball elaborat per l'adjudicatari o els seus empleats en execució del contracte, reservant-se TMB qualsevol altra facultat annexa al dret de propietat intel·lectual o industrial.

Serà propietat de TMB el resultat dels serveis així quants materials i documents es realitzin en compliment del contracte.

TMB serà titular de tots els drets referits en el paràgraf anterior pel termini màxim legal permès i l'única organització que per tal concepte podrà explotar i comerciar

amb el treball desenvolupat en execució del Contracte, abans o després del seu acabament, corresponent als autors materials del mateix únicament els drets morals que els reconeix la legislació vigent en matèria de propietat intel·lectual.

Als efectes previstos en els dos paràgrafs anteriors, l'adjudicatari es compromet al lliurament de tota la documentació funcional i tècnica, així com materials i lliurables generats durant la prestació del servei i en el procés d'anàlisi, disseny, desenvolupament, implantació i proves de les mateixes. Tota la documentació elaborada i els resultats obtinguts per l'adjudicatari en execució del contracte seran propietat de TMB, en el poder del qual quedaran a l'acabament del contracte, no podent l'adjudicatari utilitzar-la per a altres persones, entitats o empreses.

L'adjudicatari respondrà de l'exercici pacífic de TMB en la utilització del programari i altres drets proporcionats per l'adjudicatari amb motiu del contracte i serà responsable de tota reclamació que pugui presentar un tercer per aquests conceptes contra TMB i haurà d'indemnitzar TMB per tots els danys i perjudicis que aquesta pugui sofrir per aquesta causa. En tot cas les relacions jurídiques derivades del contracte s'establiran entre TMB i l'adjudicatari. TMB no estarà contractualment vinculada amb persones diferents de l'adjudicatari.

13.6.3 Seguretat i protecció de dades

L'adjudicatari dels serveis es compromet a complir els requeriments de seguretat i de continuïtat aplicables a l'objecte del contracte especificats a:

- La legislació vigent en general i, en particular, quan es tractin dades de caràcter personal, el Reglament de Seguretat del Reial Decret 994/1999 de la Llei Orgànica de Protecció de Dades de Caràcter Personal (LOPD).

Adicionalment, l'adjudicatari es compromet a:

- Complir amb les directives tecnològiques, de seguretat i de qualitat que estableixi el client.

- Implementar les mesures, els processos, i els requeriments que el client sol·liciti amb aquesta finalitat i li proposarà els que consideri necessaris per millorar les solucions.
- Facilitat tota aquella informació que el client requereixi per tal que pugui donar compliment a la legislació i normativa referida en aquest apartat.

Compartició de recursos

Per motius de garantir la seguretat, qualsevol compartició de recursos tècnics (infraestructura, de maquinari, etc.) utilitzats en el marc de l'execució del contracte serà prèviament justificada al client amb un informe d'anàlisi de beneficis i de riscos, que aquest haurà d'aprovar.

Els adjudicataris utilitzaran la xarxa, el maquinari i/o el programari propietat de TMB exclusivament per a l'ús o el benefici de TMB.

13.7 Altres condicions

El conjunt d'eines utilitzades per l'adjudicatari per a la realització del projecte no ha d'implicar l'adquisició de llicències complementàries a les eventualment necessàries en manera operativa. TMB requereix una documentació de totes les eines utilitzades per al desenvolupament en format digital. A més, es requereix la producció i lliura de la documentació tècnica relativa a la implementació.

El lliurament de la plataforma completa es farà en l'entorn de desenvolupament de TMB. El traspàs a producció es realitzarà pel licitador, comptant amb el suport de TMB.

L'adjudicatari s'encarregarà de l'organització, realització i el seguiment de les proves necessàries, tant unitàries com funcionals que permetin garantir el correcte funcionament de tots els elements. Cada conjunt de proves haurà de comptar amb la documentació corresponent a l'escenari de proves i full de seguiment de les mateixes i amb la documentació corresponent al seguiment i correcció dels errors trobats durant el procés de proves.

L'idioma que es farà servir a l'aplicatiu (títols, missatges, ajuts, noms de camps, estructures, etc.) i a la documentació lliurada, serà el català.

Alberto Manuel Núñez López,

Responsable Sistemes Tecnològics Ticketing