

Servei d'Arquitectura de Sistemes Oberts
Àrea alTec



Noves Integracions pel Telecomandament L9

Plec de Prescripcions Tècniques

Novembre 2024

Eduard Porquet Mateu
Resp. Arquitectura API

TAULA DE CONTINGUTS

1	Introducció	3
2	Àmbit.....	4
3	Tasques a desenvolupar	5
4	Modalitat de contractació.....	12
5	Especificacions tècniques	13
6	Característiques del servei	17

1 Introducció

1.1 Objectius del document i abast

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

2 Àmbit

El present plec s'emmarca dins del servei d'Arquitectura de Sistemes Oberts, en la seva plataforma de publicació de serveis via API.

El servei que es pretén contractar és un servei informàtic que permeti **evolucionar** aquesta plataforma a nivell tecnològic per adaptar-se a les noves necessitats de la companyia.

3 Tasques a desenvolupar

Es pretén contractar la prestació d'un servei de desenvolupament de serveis a fi d'executar les diferents evolucions de la plataforma, amb els següents objectius principals relatius a la integració entre sistemes corporatius i els nous telecomandaments d'Energia de Metro de la L9:

- Integrar d'informació de diferents sistemes corporatius en el propi telecomandament, incloent-hi:
 - Ubicació geogràfica i funcional dels elements.
 - Incidències obertes relacionades amb els elements.
 - Detalls tècnics i específics de cada element.
- Interactuar amb els sistemes corporatius a través dels telecomandaments, permetent:
 - Obrir i tancar incidències directament des del telecomandament.
 - Accedir a informació de manteniment predictiu basat en condició.
 - Enviar i rebre estats d'equips crítics, com els ascensors i escales mecàniques, per a ser consumits per diferents sistemes de TMB a través de l'API de TMB.

La realització de cada objectiu pot requerir les següents tasques a fi de poder determinar el tipus de perfils requerits:

- Anàlisi funcional
- Disseny Arquitectura
- Implementació en codi
- Integració dins l'API
- Tests i Rendiment

A continuació es detallen alguns aspectes rellevants pel desenvolupament de les tasques.

3.1 Anàlisi de requisits detallat

Com a tasca inicial, caldrà realitzar una recopilació detallada de les necessitats funcionals i tècniques addicionals, incloent-hi els nous requisits específics que puguin aparèixer.

Aquesta anàlisi contemplarà:

- La Identificació i documentació de tots els sistemes corporatius involucrats i les seves interfícies, especialment les del sistema de manteniment i la seva integració ja existent amb el sistema de localitzacions, juntament amb l'API de TMB, com a peça integradora.
- Mapeig dels fluxos d'informació actuals i proposats, incloent-hi processos de ciberseguretat i manteniment.
- Anàlisi de requisits de ciberseguretat, en col·laboració amb els responsables de ciberseguretat IT/OT.

3.2 Disseny de l'Arquitectura d'Integració

Caldrà dissenyar una arquitectura que suporti la integració bidireccional i en temps real, incloent-hi aspectes de seguretat i accés extern. Això inclourà diferents mesures de ciberseguretat per protegir els accessos externs als telecomandaments, segons les indicacions dels responsables de ciberseguretat IT/OT:

- Doble Factor d'Autenticació (2FA): Per assegurar que només personal autoritzat pugui accedir als telecomandaments.
- Gestió d'Accessos Privilegiats (PAM): Controlar i monitoritzar l'accés d'usuaris amb privilegis elevats.
- Configuració de DMZ: Establir zones desmilitaritzades per protegir els sistemes interns d'accessos externs no autoritzats.

Es definiran les APIs, seguint els protocols i estàndards de comunicació, necessàries per a la integració amb els diferents sistemes corporatius a través de l'API de TMB. S'establiran mecanismes per assegurar la consistència i sincronització de dades entre els sistemes.

3.3 Desenvolupament i Implementació

Dins les integracions previstes, hi ha de 3 tipus diferenciats, segons sobre el sistema en el que s'ha de realitzar el desenvolupament o la integració.

Per una banda, la integració amb els sistema de localització d'elements, que parteix d'una integració amb SAP per incloure informació d'identificadors de dispositius de telecomandament. Aquesta es troba en una fase individual, però poden aparèixer relacions 1-N o de jerarquia, que requeririen d'adequar i sincronitzar la informació entre SAP, els telecomandaments i les seves localitzacions.

Sobres les localitzacions, es podria requerir la informació de la infraestructura de les estacions, i/o túnels, que s'exporta cap als telecomandaments per millorar la visualització i gestió dels elements, com per exemple, la inclusió d'informació de vies i altres elements geoespacial.

Per altra banda, la integració del sistema de manteniment corporatiu amb Telecomandament, requereix el desenvolupament d'una nova interfície per a la gestió d'incidències, que com a mínim inclogui:

- La generació de pre-avisos des del propi telecomandament, tractant-se internament amb Operació.
- Representar en els telecomandaments l'existència d'avisos no finalitzats.
- Generar informes amb dades creuades entre Manteniment i Telecomandament per a anàlisi detallats.
- Enviar avisos i notificacions a agents al carrer (mobilitat) per agilitzar la resposta a incidències.

I per últim, la integració amb els serveis d'Informació de l'API de TMB, ja sigui amb nous serveis o l'extensió dels actuals, tenint en compte:

- Adequació dels sistemes de comunicació per permetre la integració dels telecomandaments amb l'API de TMB (protocols, seguretat...).
- Capacitat d'enviar informació rellevant sobre transport vertical (ascensors, escales mecàniques) i altres elements als serveis d'informació de l'API.
- Assegurar que la informació està actualitzada i és accessible per als diferents sistemes de TMB (Web, App mòbil, etc.).
- Habilitar mecanismes per rebre i processar dades dels serveis de l'API que puguin ser útils per als telecomandaments.

3.4 Integració i proves

Caldrà integrar els nous serveis i funcionalitats amb els sistemes existents, garantint compatibilitat i eficiència, tot realitzant proves exhaustives per verificar la funcionalitat, rendiment i seguretat de les solucions implementades.

Els serveis desenvolupats hauran de passar per una sèrie de proves per garantir la seva qualitat i integració. Aquestes proves inclouen:

- Tests aïllats: Cada servei s'ha de provar de manera individual, assegurant que compleix els requisits funcionals i que opera correctament amb dades simulades o reals.
- Proves d'integració: Els serveis s'hauran de validar en conjunt amb els sistemes existents per verificar la seva interoperabilitat.
- Documentació estàndard: Cada servei haurà de ser documentat utilitzant l'estàndard OpenAPI, incloent-hi definicions d'endpoints, esquemes de dades, exemples de peticions/respostes i detalls de seguretat.
- Integració al portal de desenvolupadors: La documentació generada haurà de ser carregada al portal intern de desenvolupadors de TMB, assegurant que els serveis estiguin disponibles per a futures consultes, manteniments o ampliacions.

Aquest enfocament en la qualitat i la documentació permet garantir que els serveis no només compleixin els requisits actuals, sinó que també siguin fàcilment mantenibles i ampliables en el futur.

Es validaran les integracions i funcionalitats amb els equips de TMB, realitzant ajustos segons el feedback rebut. Es duran a terme proves de ciberseguretat per assegurar la robustesa de les mesures implementades.

Un altre aspecte important, serà capacitar el personal de TMB en la gestió dels nous serveis, incloent-hi tots els aspectes anteriors. Això, anirà acompanyat del lliurament de documentació tècnica detallada, manuals d'usuari, guies d'operació i protocols de seguretat. Es proporcionarà un suport inicial durant la fase de transició i adopció de les noves eines/entorns.

3.5 Requisits tècnics globals

Les dades gestionades pel sistema han de ser dinàmiques i actualitzables en temps real (o near-real-time), especialment per a la gestió d'avisos i incidències, que poden ser obertes o tancades durant les operacions de manteniment.

És important destacar que els nous serveis ampliaran les capacitats de consulta, però la capacitat d'edició seguirà sent mitjançant els serveis actuals del sistema de manteniment (tot i que es reflectiran mitjançant la sincronització comentada en punts anteriors).

Per assegurar la protecció de les dades i evitar accessos no autoritzats, es farà servir un sistema d'identificació corporativa basat en el protocol OIDC. L'autenticació i l'autorització es gestionaran mitjançant JWT, assegurant que només els usuaris autenticats i autoritzats poden accedir a la informació, així com mesures específiques de ciberseguretat (MFA, PAM, DMZ). Tenint sempre present el compliment de les normatives vigents en matèria de protecció de dades i ciberseguretat.

Caldrà assegurar que totes les integracions utilitzen estàndards oberts i són compatibles amb els sistemes corporatius i amb l'API de TMB. A més, cal garantir que els nous serveis no afectin negativament el rendiment dels sistemes existents i que compleixin amb els nivells de servei acordats, vetllant també per la escalabilitat i mantenibilitat, amb solucions que permetin incorporar futurs sistemes o funcionalitats amb una mínima reconfiguració.

4 Modalitat de contractació

La modalitat de contractació serà en format de bossa d'hores. La imputació de la mateixa es farà en base a les especificacions que TMB entregará al proveïdor i a la proposta de valoració que faci aquest. Si TMB accepta la valoració, es duran a terme les tasques i es farà un seguiment de la dedicació del proveïdor, que s'imputarà mensualment.

5 Especificacions tècniques

En aquest apartat es detallen les especificacions tècniques pels desenvolupaments de software.

5.1 Plataforma tecnològica

Es proposa seguir la següent pila tecnològica de components per la implementació de les diferents funcionalitats:

Component	Valor	Versió
Balanceig + Proxy	NGINX	Openresty 1.13.x
Llenguatge de programació i entorn d'execució.	JavaScript i NodeJS	ES5 / ES6 NodeJS 14.x
Autenticació / Autorització	AppID/AppKey OIDC	Openresty Keycloak 14.x
Publicació de serveis	Framework ExpressJS	4.x
Base de dades a memòria	Redis	5.x
Base de dades temps real	ElasticSearch	7.x
	ClickHouse	21.x
Serveis de mapes	GeoServer	2.19
	Vector Tiles Server	<i>latest</i>
Base de dades espacial	Oracle Spatial	19c
	PostGIS	9.6
Desplegament híbrid	Servidors Virtuals Cloud Públic	Windows 2016 / Linux RedHat 8 AWS Services
Clients Javascript	Bootstrap	BS 3.x / 4.x
	jQuery / React	<i>Latest</i>

	OpenLayers / Leaflet Mapbox GL	<i>OL 2.x-3.x / latest</i> <i>latest</i>
Gestió de codi font, tests, gestió de dependències, empaquetat o distribució,...	Github + npm Webpack	Latest

Taula 1 Entorn tecnològic

5.2 Entorns d'execució i desplegament: Arquitectura de servidors

La plataforma està desplegada a infraestructura on-premise. S'automatitza el desplegament amb tasques d'Ansible, amb lo que tots els components han de tenir la capacitat de configurar-se externament (fitxers de configuració, variables d'entorn...).

També s'integren solucions externes en modalitat SaaS i parts de l'arquitectura poden utilitzar serveis al cloud (AWS principalment).

5.3 Integració amb API interna de TMB

Els serveis a desenvolupar han d'integrar-se sota l'API interna de TMB que requereix:

- Serveis RESTFul (sense estat)
- Format de les dades JSON / GeoJSON
- Integració amb seguretat d'API, segons el tipus d'autorització:
 - APP_ID/APP_KEY: cal suportar dos paràmetres extra (query GET), per validar si la crida es valida.
 - JSON WebToken: s'acceptaran un JSON WebToken a la capçalera de les crides, que es validarà si està signat correctament. En el contingut es podrà obtenir tant *scopes* com informació d'identificació del usuari que fa la crida, per fer l'autorització.
- Totes les comunicacions es realitzaran sobre el protocol HTTPS.

5.4 QA: Assegurament de la qualitat

Tots els lliuraments de software que es derivin del projecte hauran de passar els controls de qualitat que apliqui TMB. Hauran d'entregar-se mitjançant els sistemes de control de versions que ofereix TMB (SVN i Git).

No s'acceptarà cap lliurament sense aquest requeriment acomplert.

5.5 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
Entorn col·laboració	Redmine
Gestió de codi font	Git (Github)
Integració contínua	Jenkins
Repositori de versions de SW	AWS S3

Il·lustració 1 Entorn desenvolupament i QA

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

5.6 Gestió de requeriments, bugs i noves funcionalitats

Caldrà gestionar els requeriments, bugs i noves funcionalitats mitjançant l'eina Redmine i GitHub. 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.

5.7 Nomenclàtors

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

5.8 Prohibicions

L'entorn de programació és l'anteriorment descrit, quedant explícitament prohibit la programació de components de SW fora d'aquest entorn, si no és prèviament analitzat i pactat amb TMB.

6 Característiques del servei

6.1 Lloc de realització dels treballs i horari

Els serveis objecte del contracte es prestaran des de les instal·lacions de l'adjudicatari.

En les ocasions que es requereixi d'un servei a les oficines de TMB es demanarà el desplaçament a l'adjudicatari amb una antelació mínima de 15 dies, sent obligació de l'adjudicatari l'aportació de les eines que siguin necessàries per a la prestació d'aquest servei. Es preveu una dedicació del 20% del temps a tasques desenvolupades a les oficines de TMB.

S'habilitarà a l'empresa adjudicatària un servei de connexió externa perquè puguin executar les tasques des de les seves oficines.

TMB disposa d'alguns llocs de treball a disposició de l'empresa adjudicatària.

6.2 Infraestructura i entorn tecnològic

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

6.3 Metodologia

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

6.3.1 Seguiment i control

L'adjudicatari entregarà informes setmanals en format digital on es descriurà el grau d'avenç del projecte. En aquests informes s'hi inclourà, entre altres, els següents aspectes:

- Resum de les tasques realitzades durant la setmana
- Activitats previstes per la següent
- Riscos i desviacions
- Estat actual de la planificació

6.3.2 Estructura i 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.

6.3.3 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 composarà 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.

6.3.4 Entrega del servei

El projecte haurà de passar el conjunt de fases ITIL que componen la transició del servei.

Aquestes fases inclouen el lliurament del servei al departament d'operacions de l'àrea de tecnologia.

6.3.5 Lliuraments obligatoris

Es consideren lliuraments obligatoris els següents documents i arxius tècnics:

- Codi font generat
- Scripts de creació, inicialització i càrrega de base de dades
- Anàlisi funcional
- Model físic de base de dades
- Manual del desenvolupador
- Pla d'implantació
- Manual d'usuari
- Pla de proves funcionals

Qualsevol altra document generat en aquest projecte també serà lliurat.

6.3.6 Planificació

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

6.4 Seguretat i confidencialitat

6.4.1 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.

6.4.2 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 lliuraments 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.

6.4.3 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, a la informació de protecció de dades del QCAR genèric.

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.

6.5 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.

6.6 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'aplicació (títols, missatges, ajuts, noms de camps, estructures, etc.) i a la documentació lliurada, serà el català.