



Plec de prescripcions tècniques per a la contractació
de serveis informàtics per al manteniment de la
plataforma GIT Delivery d'AMB Informació

Índex

1	OBJECTE DE LA CONTRACTACIÓ	3
2	OBJECTIUS DEL PROJECTE/SERVEI	3
3	DESCRIPCIÓ DE LA SITUACIÓ ACTUAL	3
3.1	Context	3
3.2	Solucions tecnològiques	4
3.2.1	Consumidors o canals d'informació	5
3.2.2	Servei d'accés a la informació	5
3.2.3	Publicador	6
3.2.4	Tractament de dades	7
3.2.4.1	Motor de cerca	8
3.2.4.2	Informació del transport i bases de dades	9
3.2.5	Middleware	10
3.3	Infraestructura tecnològica	11
3.4	Programari	13
3.5	Entorns	14
4	ABAST DEL SERVEI	15
5	SERVEIS DE MANTENIMENT CORRECTIU, EVOLUTIU I SERVEIS DE SUPORT TÈCNIC	15
5.1	Manteniment correctiu	15
5.2	Manteniment evolutiu	16
5.2.1	Escalabilitat i rendiment de la plataforma	17
5.3	Serveis de suport tècnic al sistema	18
5.4	Seguretat	18
5.5	Compliment normatiu i d'estàndards	19
5.6	Equip de treball	20
6	METODOLOGIA DE TREBALL	21
7	PLANIFICACIÓ I GARANTIA	22
7.1	Devolució del servei	22
8	RÈGIM ECONÒMIC	22
9	CONTINGUT DE LA PROPOSTA TÈCNICA	23
9.1	Equip de treball	23
9.2	Metodologia	24
9.3	Partnership i certificacions	24
10	ANNEXES	24

1 Objecte de la contractació

El present contracte té per objecte la prestació de serveis informàtics per al manteniment de la plataforma de publicació de la informació del transport, a partir d'ara GIT Delivery, on s'engloben les funcionalitats de publicació de serveis d'informació del transport públic i de la mobilitat sostenible, gestionats per AMB Informació i Serveis S.A, d'ara en endavant AMB Informació.

El detall d'aquests serveis es desglossa en les següents prestacions:

- Manteniment evolutiu per a la millora continuada i la incorporació de noves funcionalitats a les eines utilitzades actualment a la plataforma GIT Delivery.
- Manteniment correctiu dels errors detectats en els actuals i nous desenvolupaments a les eines utilitzades actualment a la plataforma GIT Delivery.
- Tasques de consulta, suport i acompanyament, no inclosos en els punts anteriors (evolutius i correctius concrets), i relacionats amb la resolució de dubtes i millora de la gestió i bon funcionament de totes les eines de la plataforma GIT Delivery.

2 Objectius del projecte/servei

En aquest context, l'objecte d'aquesta contractació consisteix en proporcionar serveis per:

- Manteniment correctiu de les diferents eines de la plataforma GIT
- Manteniment evolutiu de les diferents eines de la plataforma GIT
- Suport tècnic especialitzat

3 Descripció de la situació actual

3.1 Context

El projecte de Gestió d'Informació de Transport (GIT) va néixer l'any 2008, amb l'objectiu d'implantar una plataforma tecnològica per facilitar la gestió i la publicació de la informació de transport metropolitana.

Més endavant, durant l'any 2012, es va publicar l'App AMB Mobilitat, que permet conèixer els temps de pas de les parades d'autobús de la xarxa metropolitana.

Al mateix temps, es va obrir la plataforma de serveis web (opendata) que actualment dona serveis de la informació de transport a tercers, entre els quals es troben els Punts d'Informació d'Usuaris (PIUS) ubicats a les parades de transport públic i altres ubicacions d'interès.

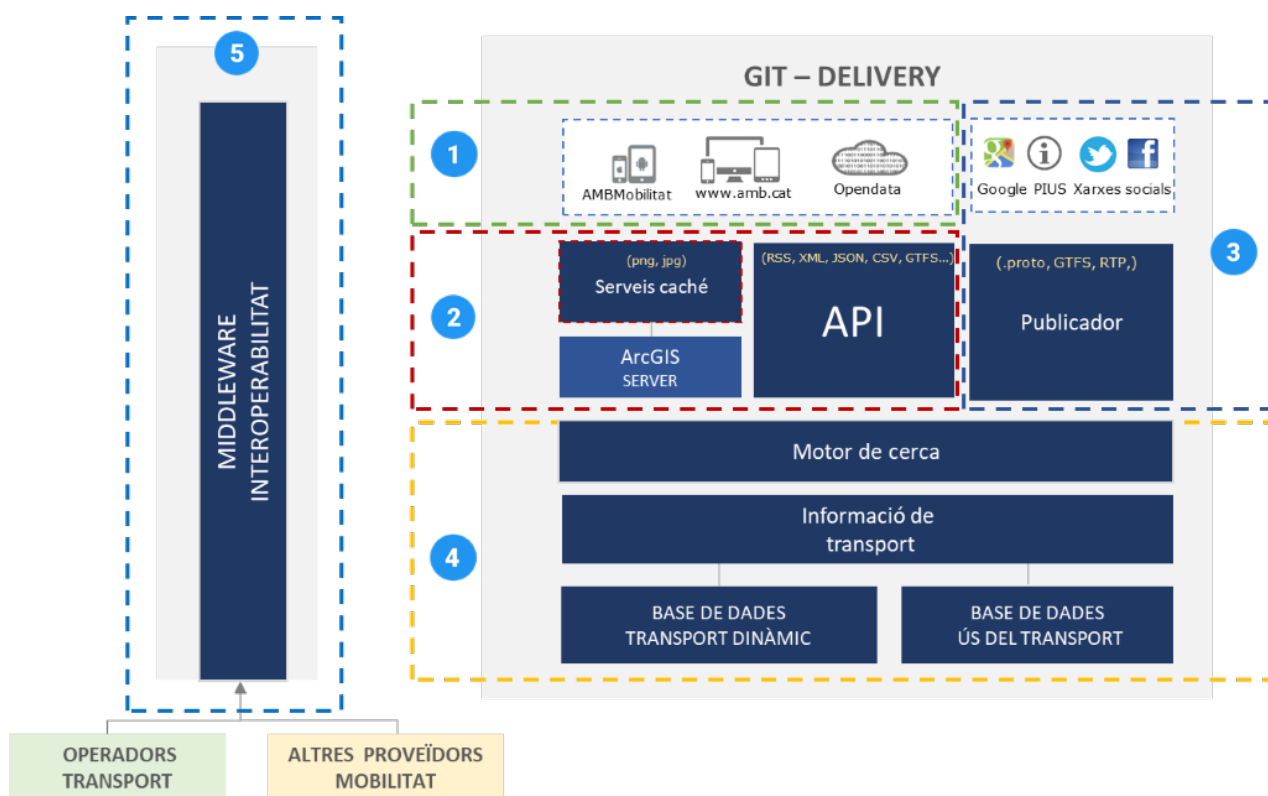
Des d'aleshores i fins l'actualitat, aquests sistemes han anat evolucionant cap a funcionalitats molt orientades al dia a dia del ciutadà i han permès créixer fins a arribar a aproximadament 400.000 peticions diàries i un abast per l'aplicació mòbil de 160.000 usuaris actius al mes (MAU).

L'evolució creixent d'usuaris consumidors de la informació de transport va fer que la plataforma arribés al seu límit de capacitat, obligant a AMB Informació a efectuar intervencions forçades per escalar el servei de forma poc òptima.

És en aquest context on neix la necessitat de reorientar la plataforma i al 2018 es comença un pla per desacoblar la càrrega en dues seccions. Una primera, GIT-Management, destinada a la part de gestió de la informació de transport, i una segona, orientada a la publicació de la informació, GIT-Delivery, objecte d'aquest contracte.

3.2 Solucions tecnològiques

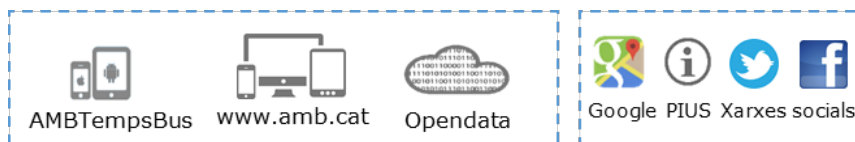
En el següent esquema es detalla cadascuna de les parts que conformen l'àrea GIT-Delivery:



1. Consumidors o canals d'informació
2. Servei d'accés a la informació
3. Publicador

4. Tractament de dades
5. Middleware

3.2.1 Consumidors o canals d'informació



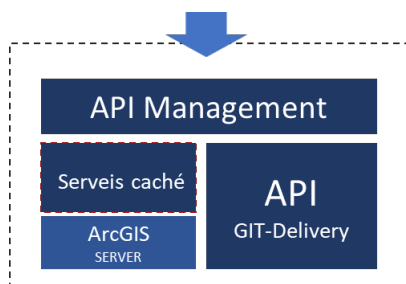
Actualment disposem dels següents canals d'informació on es fa ús dels serveis de GIT Delivery:

- AMBTempsBus => AMB Mobilitat: Aplicació mòbil amb la informació del transport metropolità, tant la informació més estàtica, com línies, parades, horaris i recorreguts, com informació en temps real, com alteracions i temps de pas per parada.
- www.amb.cat/mobilitat: Portal web de mobilitat amb la informació del transport metropolità i altres continguts relacionats amb la mobilitat i mobilitat sostenible.
- Opendata: Espai de dades obertes on es facilita l'accés als serveis de GIT Delivery a empreses i usuaris tercers.

A banda, hi ha altres canals on es publica periòdicament la informació del transport metropolità en diferents formats, com:

- GTFS: Google Transport Feed Specification. Estàndard creat per Google per a la compartició de la informació del transport.
- PIUs (XML): Format propi per a l'intercanvi d'informació a les Pantalles d'Informació a l'Usuari situades a les diferents parades de bus.
- XXSS (RSS): Publicació automàtica de les diferents alteracions del servei a les xarxes socials.

3.2.2 Servei d'accés a la informació



- **API Management:** Punt d'entrada a la informació del transport metropolità. Actualment es fa ús del servei API Gateway d'AWS, encarregat de:

- Garantir la coherència entre múltiples implementacions de l'API i versions
- Controlar les connexions entre l'API i la informació del transport que es troba a la base de dades
- Monitorització de l'activitat de l'API
- Autorització d'accés i securització per sistema de validació de tokens (API Key)
- Protecció a sobrecàrregues i usos excessius per quotes i/o límits d'ús
- **ArcGIS Server:** ArcGIS for Server és un programari que permet obrir un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG o GIS) i fer-ho accessible per tercers. Dins de l'àrea GIT-Delivery, el mòdul ArcGIS Server actua de manera independent a la resta d'elements de l'àrea i té per objectiu proveir la informació de transport de caire estàtic, o sigui, informació que varia poc en el temps. Aquesta informació està emmagatzemada com a imatges estàtiques, dividides per escales, a un bucket d'S3, descarregades directament del servidor corporatiu ArcGIS de l'AMB.

L'abast d'aquest tipus d'informació és:

- Polilínies i punts per representar les línies del transport públic i les seves parades, carrils bicis, estacions de Bicibox, etc...
- Perímetres i àrees acolorides per representar delimitacions territorials, com l'àrea de ZBE, els aparcaments d'intercanvi, etc...

Actualment hi ha una integració amb la informació de la xarxa pedalable, guardant tot un conjunt d'imatges, amb les diferents escales a S3. Hi ha implementat també un visor per provar i visualitzar la informació.

- **API GIT Delivery:** API implementada sota el protocol client/servidor tipus REST sense estat (stateless). Segueix els següents marcs de treball:
 - Swagger per a la documentació. La documentació de l'API es pot consultar a la següent adreça: <https://api.ambmobilitat.cat/staging/swagger-ui.html>
 - HAL (Hypertext Application Language) per a l'estructura de la informació. Des de la següent adreça es pot provar: <https://api.ambmobilitat.cat/staging/hal-browser/index.html#/staging/>

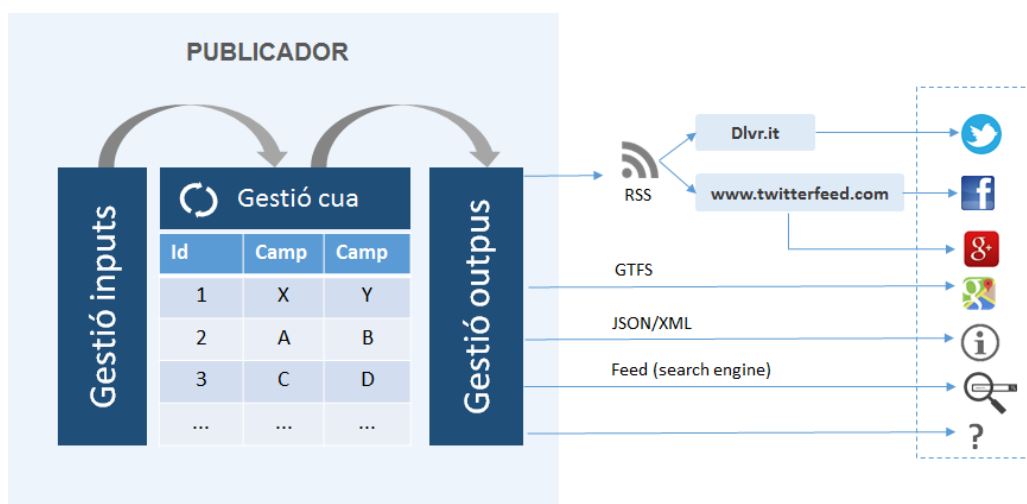
3.2.3 Publicador



Tota la informació de sortida de la plataforma GIT Delivery es gestionarà des d'un mòdul específic, que actuarà com a publicador d'informació, principalment a les xarxes socials, però també tota aquella informació necessària del transport públic que, en lloc d'oferir-la via servei web, s'ha de publicar a un canal determinat, ja sigui un servidor extern (sFTP) com un directori públic d'AMB Informació (AWS s3).

El servei de publicació contempla, de moment, la següent llista de publicacions, on tota la informació es genera des del mòdul GIT Management i traspasada a través del mòdul Middleware:

- Publicació d'arxius en format GTFS (estàtic i real time) a una ubicació pública d'AMB Informació, per al consum de tercers com Google, Moovit, Citimapper, etc.
- Publicació del canal d'incidències en format RSS a una ubicació pública d'AMB Informació, per tal que pugui ser consumit per eines integradores de xarxes socials com dlvr.it.
- Publicació de la informació del transport en altres formats necessaris, com SQLite, XML o JSON.



Aquest mòdul no està desenvolupat i forma part del present contracte com a evolutiu a realitzar. La descàrrega dels fitxers estàtics amb la informació del transport hauran de passar per l'API Management per tenir un control de qui fa ús de la informació i anotar estadístiques d'ús.

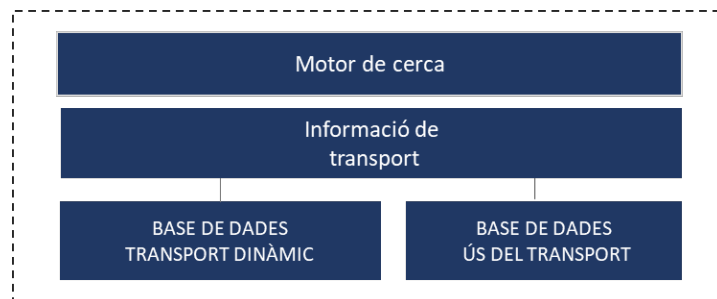
3.2.4 Tractament de dades

L'àrea de tractament de dades estarà orientada a la persistència de la informació dels serveis de mobilitat i a l'emmagatzematge de l'ús que se'n fa per consumidors externs.

En clau conceptual, la informació de serveis de mobilitat queda classificada en els següents grups:

- Informació **estàtica** : Municipis, línies, parades, recorreguts, trams i horaris teòrics.
- Informació **dinàmica** : Temps reals de pas a les parades de transport públic i alteracions del servei.

- Informació d'ús : Informació d'ús dels diferents serveis per poder extreure indicadors de mobilitat.



3.2.4.1 Motor de cerca

En una primera fase del projecte es va plantejar una solució de software per indexar diferents tipus de documents, ja siguin text, imatges, pdf, etc. per després oferir facilitats de cercar-los seguint varis criteris de cerca.

Més en detall, les característiques que ha d'oferir el motor de cerca del sistema GIT són les següents:

- Funcionalitats d'indexació. Addició, actualització, recuperació i eliminació de dades a través de CRUD APIs REST
- Funcions de cerca. Per trobar la informació seguint una API REST en mètode GET i seguint els criteris següents:
 - Cercar per un o varis camps, per metadades, cerca exacta i cerca semblant
 - Cercar per tipus de documents
 - Cerca per text lliure, és a dir, cercar un text dins de tots els continguts dels documents indexats i en llenguatge català.
 - Suggeriments de cerca
 - Cerca geoespacial
 - Funcionalitat d'auto completat
 - Cerca facetada o navegació dinàmica (agregacions), per ajudar als usuaris a explorar els resultats de cerca mitjançant l'ús d'atributs de metadades específics.
- Latència baixa entre indexació i cerca. Plataforma de cerca en temps gairebé real. El que això significa és que hi ha una lleugera latència (normalment un segon) des del moment en què s'indexa un document fins el moment accessible en recerques.
- Capacitats en clúster. Un clúster és una col·lecció d'un o més nodes (servidors) que junts retenen les seves dades completes i proporcionen capacitats d'indexació i recerca federades en tots els nodes.

- Configuració de varis índexs. Possibilitat d'organitzar la informació per índexs o col·leccions de dades. Un índex és una col·lecció de documents que tenen característiques similars. Per exemple, pot tenir un índex de les dades del client, un altre índex per a un catàleg de productes i, no obstant això, un altre índex per a les dades de la comanda.
- Sharding. Disposar de les capacitats de Sharding és molt important perquè permet distribuir horitzontalment la informació entre varis nodes, amb l'objectiu d'escalar el sistema de cerques horitzontalment i, d'altra banda, per augmentar el rendiment.
- Replicació. El sistema de cerques disposarà d'un sistema de replicació de dades entre nodes per tal de proporcionar l'alta disponibilitat. En cas que falli un node, s'executaran les cerques des de l'altre.

Aquesta solució no es troba implementada i formarà part d'aquest contracte estudiar solucions i alternatives, tenint en compte cost i funcionalitats.

3.2.4.2 Informació del transport i bases de dades

Aquest mòdul s'encarrega d'aplicar les regles de negoci d'entrada i sortida de la informació del transport emmagatzemades als diferents sistemes de GIT Delivery.

La seva principal tasca és la d'encapsular la informació de les bases de dades i dotar-la d'una capa de negoci, per tal de fer més àgil la integració de les dades amb l'API.

La informació es divideix en dues bases de dades separades, independents però complementàries:

Base de dades de transport dinàmic:

La base de dades del transport dinàmic és la que emmagatzema, de forma estructurada, tota la informació de transport de tipus dinàmic, és a dir, la informació de transport amb la seva última versió, incloent els avisos i alteracions del servei. Aquesta base de dades té el seu propi modelat de dades enfocat a optimitzar la seva consulta i té una tipologia Not Only SQL (**NonSQL**).

La informació relacionada amb el **temps real**, com el temps de pas per parada, degut a la seva volatilitat i a l'índex elevat de consultes, es emmagatzema en un **servei de caché**.

Bases de dades d'ús del transport:

Aquesta base de dades guarda, de forma estructurada, grans quantitats d'informació relativa a l'ús que fan els usuaris del transport públic i recollida per mitjà de les crides a l'API.

L'objectiu d'aquestes dades és poder analitzar el comportament dels ciutadans i extraure indicadors rellevants del negoci (BIG Data).

3.2.5 Middleware

El component Middleware és l'element clau i estratègic del sistema, ja que permet orquestrar els fluxos d'informació entre les dues àrees tecnològiques i les entitats externes com són els operadors de transport públic i privat, a més d'altra informació de transport externa que pugui ser d'interès.

En detall, els fluxos d'informació que orquestrarà el Middleware:

1- GIT Management / Informació del transport a GIT Delivery / Informació del transport.

Informació estàtica que es genera i consolida a GIT Management, recuperada a través de les APIs de GIT Management i fitxers estàtics publicats als canals de dades obertes. La informació gestionada és:

- a. Informació estàtica del transport: Línies, parades, companyies, rutes i horaris teòrics.
- b. Informació dinàmica: Avisos i alteracions del servei
- c. Tarifes (pendent d'integrar)

2- Operadors de transport públic a GIT Delivery / Informació del transport.

Informació dinàmica del transport, relacionada amb l'àrea metropolitana de Barcelona i exposada pels diferents serveis webs dels operadors.

Actualment gestionem les següents dades:

- a. Temps reals de pas per parada dels busos de gestió directa: Baixbus, Tusgsal, TCC, Soler i Sauret, SGM i Monbus
- b. Temps reals de pas dels busos de gestió indirecta: TMB
- c. Temps reals de pas del TRAM

Aquesta informació es vol ampliar amb nova informació:

- a. Temps reals de pas per parada del ferrocarril : RENFE CC i FGC
- b. Localització en temps real dels vehicles
- c. Nivell d'ocupació dels diferents vehicles

3- Operadors de transport privat a GIT Delivery / Informació del transport.

Informació dinàmica del transport d'operadors privats que operen dintre de l'àrea metropolitana de Barcelona.

Actualment estem integrats i gestionem les següents dades:

- a. Disponibilitat en temps real de les motos compartides de Cooltra

- b. Disponibilitat en temps real de les motos compartides de Yego
- c. Disponibilitat en temps real dels cotxes compartits de Drivy (getaround)
- d. Disponibilitat en temps real dels cotxes compartits de Ubeeqo
- e. Disponibilitat en temps real dels patinets compartits de Reby
- f. Disponibilitat en temps real de les bicicletes compartides de Donkey Republic

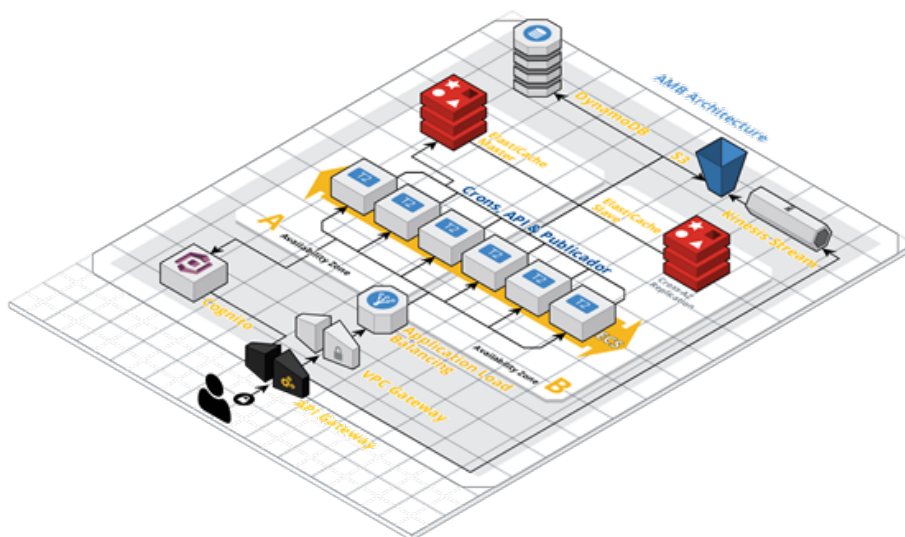
4- Altres proveïdors i serveis a GIT Delivery / Informació del transport.

Per altra banda, també es cridaran de forma periòdica web services d'altres proveïdors d'informació (aparcaments, carrils bici, electrolineres ...) per injectar-los a la informació de transport de l'àrea de GIT Delivery.

Actualment no tenim integrats aquests serveis i es volen prioritzar els següents serveis gestionats directament per AMB/AMB Informació com:

- a. La xarxa pedalable
- b. Posició/àrea dels aparcaments d'intercanvi (P+R)
- c. Estat d'ocupació en temps real dels P+R
- d. Posició/àrea de la/es Zona/es de Baixes Emissions (ZBE)
- e. Estat i posició en temps real de les electrolineres situades a l'àrea metropolitana de Barcelona.

3.3 Infraestructura tecnològica



Virtual Private Cloud (VPC)

L'arquitectura cloud de GIT Delivery a Amazon està formada per una VPC amb una subnet per cada availability zone de la regió eu-west-1 (Irlanda). Garantint tolerància a errors i alta disponibilitat. La VPC de GIT-Delivery compta també amb un Internet Gateway, component d'Amazon VPC que permet la comunicació entre les instàncies dins d'una VPC i Internet.

Elastic Compute Cloud (EC2)

En GIT Delivery tenim actualment 2 components principals: el Middleware i l'API.

Aquests dos components es troben desenvolupats en Java i són desenvolupaments totalment separats i independents, despleats com a contenidors docker, en instàncies t2.micro EC2 completament independents. Per a l'orquestració d'aquests contenidors es fa servir Elastic Container Service (ECS).

Tenim dues instàncies per aplicació balancejades en 2 Availability Zones diferents, per garantir l'alta disponibilitat, a més a més de dues instàncies EC2 micro extra per realitzar els diferents desplegaments en calent sense pèrdua de servei.

Elastic Container Service (ECS)

ECS és un servei d'organització de contenidors d'alta escalabilitat i acompliment compatible amb els contenidors Docker que li permet executar i ajustar l'escala d'aplicacions en contenidors en AWS amb facilitat.

Està configurat amb un clúster amb dos serveis, un per al Middleware i un altre per l'API.

La imatge de Docker es troba pujada al servei ECR (Elastic Container Registry)

Application Load Balancer (ALB)

Balanceig de càrrega entre les diferents instàncies del servei.

Elasticcache

Emmagatzema la informació de temps real de pas. Aquesta es sobreescriu cada 20 segons refrescant la informació del transport. El servei està configurat per fer servir Redis.

DynamoDB

Emmagatzema la informació estàtica del transport (línies, parades, rutes, calendaris i horaris) i informació dinàmica com les alteracions del servei.

API Gateway

Punt d'entrada a l'API de GIT Delivery. Des d'aquí també es gestiona la seguretat, mitjançant API Keys, i els diferents plans d'ús per al control del nombre de peticions dels diferents orígens.

S3

Es fa servir per emmagatzemar la següent informació:

- Jars de les aplicacions Middleware i API
- Imatges provinents del servei ArcGIS
- Ús de la informació del transport (Data Lake)

Kinesis Stream

Explotació de l'ús de la informació del transport

Cloud Watch

Logs, mètriques i monitorització de la plataforma.

3.4 Programari

Actualment hi ha dues aplicacions amb el següent stack tecnològic comú:

CORE:

- Java 8
- Spring Boot 2.0.2.RELEASE
 - spring-boot-starter-actuator
 - spring-boot-starter-logging
 - spring-boot-starter-data-redis
 - spring-boot-starter- data-rest
 - spring-boot-starter-mail
 - spring-security
 - spring-hateoas
 - spring-context-support
- Retrofit v.2.4.0 per a la implementació d'APIs REST de tercers
- Springfox v.2.9.0 per generar la documentació de l'API a partir del codi seguint Swagger
- JavaMelody v.1.73.1 per a la monitorització
- Sonarqube v.2.6.1 per a l'anàlisi del codi
- Gradle v4.6 per a la gestió de les dependències i construcció del projecte.
- Git com eina de control de versions.

A continuació es detalla l'stack tecnològic exclusiu de cada una de les aplicacions:

API:

El projecte Api exposa l'api REST de la plataforma GIT Delivery. Aquest projecte afegeix com a dependència el mòdul core-api del projecte Core per obtenir la configuració de Spring, Spring data rest, springfox, javamelody, la memòria cache ... s'exclouen els mòduls core-tokens, core-mail, core-jpa i core-security que, de moment, no són necessaris.

A més inclou les següents llibreries:

- AWS-java-sdk-dynamodb, versió 1.11.228, per a la comunicació amb DynamoDB d'Amazon Web Services.
- spring-data-dynamodb, versió 5.0.2, per incorporar els repositoris de DynamoDB amb Spring data REST.
- spring-data-rest-hal-browser per disposar d'una consola web que ens permeti navegar pels diferents recursos Hateoas.

Middleware:

L'aplicació Middleware incorpora en les seves dependències els mòduls core-cache i core-health del Core. A més, inclou el projecte Api, ja que farà ús dels mateixos repositoris i entitats de Redis i DynamoDB. S'ha exclòs el mòdul core-api de l'aplicació Api ja que el Middleware no exposarà una api REST.

El projecte Middleware afegeix les següents dependències:

- shedlock-spring i shedlock-provider-redis-spring, versió 1.0.0, per a l'execució de crons en diversos nodes simultàniament.
- Axis2, versió 1.6.2 per a la implementació de clients de serveis SOAP.

3.5 Entorns

La infraestructura està implementada per ser versionada i desplegada amb plantilles de Cloud Formation. Per a qualsevol canvi que afecti a la infraestructura s'hauran d'actualitzar aquestes plantilles de Cloud Formation.

AMB Informació posa a disposició dos entorns dins de la plataforma cloud AWS d'Amazon:

- un entorn de proves, on el licitador tindrà control i podrà desplegar les diferents versions desenvolupades.
- i un entorn de producció, gestionat a banda i on les tasques de l'adjudicatari es limitaran a desplegar els nous desenvolupaments, seguint les directives marcades per l'equip encarregat de la gestió de la infraestructura. Qualsevol canvi en la infraestructura serà desplegat per l'equip encarregat de la gestió de la infraestructura a partir de les plantilles

Clour Formation actualitzades per l'adjudicatari, que haurà de donar-li suport en cas de ser requerit.

4 Abast del servei

Es sol·licita la prestació de serveis informàtics per al manteniment correctiu i evolutiu de la plataforma GIT Delivery, amb l'objectiu de preservar el seu bon funcionament i atorgar de noves funcionalitats i millores relacionades en la gestió i publicació de la informació del transport.

El detall d'aquests serveis es desglossa en les següents prestacions:

- Serveis de manteniment correctiu del sistema
- Serveis de manteniment evolutiu del sistema
- Serveis de suport tècnic del sistema no inclosos en els punts anteriors

5 Serveis de Manteniment correctiu, evolutiu i serveis de suport tècnic

Englobats dins d'aquests serveis es contemplen tots aquells associats al manteniment tant correctiu com evolutiu i estaran sotmesos a un règim econòmic basat en una bossa d'hores que s'anirà consumint en funció de les necessitats i prioritats de cada moment.

5.1 Manteniment correctiu

Resoldre les incidències atribuïbles a anomalies i errors detectats en el funcionament de les solucions de GIT Delivery comentades.

Les activitats que ha d'assumir l'adjudicatari com a part dels serveis de manteniment són les següents:

- Anàlisi de la incidència
- Revisió del disseny tècnic
- Correcció i/o configuració del programari en cas necessari
- Manteniment del reservori de codi i control de versions
- Disseny i execució de proves funcionals i unitàries en tots els entorns
- Disseny i execució de proves d'integració i regressió a tots els entorns
- Disseny i execució de proves de càrrega a l'entorn de Preproducció, en cas necessari
- Desplegament de les noves versions del codi als diferents entorns

- Actualització de la documentació tècnica i funcional
- Actualització de manuals d'usuari

Amb l'objectiu d'assegurar la qualitat i eficiència del servei, es defineixen uns temps màxims de resposta i solució dels correctius segons la seva criticitat. Al següent quadre es mostren els graus de criticitat i els seus temps màxims de resolució:

Graus de criticitat	Descripció	Temps de resposta *
Crític	Aquells que afecten a la seguretat de la informació o provoquen un estat general de no operativitat a les principals funcionalitats del servei	8 hores
Greu	Afecten a l'operativa general d'algun perfil o grup d'usuaris en alguna funcionalitat important del servei.	16 hores
Normal	Afectació a usuaris aïllats en funcionalitats significatives però no les més importants.	24 hores
Lleus	No afecta de forma significativa al sistema i no resulta bloquejant per a cap usuari	32 hores

*Temps màxim de resposta

5.2 Manteniment evolutiu

Augmentar de forma contínua les funcionalitats de la plataforma GIT Delivery.

En aquest àmbit s'hi representen millores funcionals en mòduls ja existents, implantació de noves àrees, millora contínua de la qualitat tècnica de la plataforma, del seu rendiment, escalabilitat i seguretat.

En una primera fase d'anàlisi de requeriments s'han identificat els següents evolutius pendents de concretar i definir amb major detall:

- Ampliar el mòdul de Middleware i API per integrar informació de nous operadors del transport, tant del sector públic com privat.
- Ampliar la informació per mostrar dades en temps real dels vehicles, com la seva posició (latitud i longitud), ocupació, etc...

- Modificar la informació de sortida per adaptar-se al protocol de comunicació dels PIUS (XML amb un format de dades determinat)
- Compatibilitat amb el format GTFS per incloure noves dades del transport (Importador) i publicar-les (publicador)
- Anàlisi i implementació del mòdul de publicació
- Anàlisi de la solució tècnica del mòdul de cercador
- Eina web per a la gestió de la plataforma (Backoffice): Alertes, monitorització, gestió dels diferents operadors, etc...

Les activitats que ha d'assumir l'adjudicatari com a part dels serveis de manteniment evolutiu són els següents:

- Valoració de l'esforç i planificació
- Disseny funcional de la solució
- Disseny de les proves funcionals
- Disseny tècnic
- Desenvolupament del programari i els tests unitaris corresponents
- Desenvolupament plantilles Cloud Formation
- Manteniment del reservori de codi i control de versions
- Disseny i execució de proves unitàries a tots els entorns
- Disseny i execució de proves d'integració de tots els entorns
- Disseny i execució de proves de càrrega/rendiment a l'entorn de Preproducció, en cas necessari
- Implantació de les diferents versions als entorns de preproducció i producció
- Actualització de la documentació tècnica i funcional
- Documentació de protocols d'implantació
- Documentació de manuals d'usuari
- Formació i traspàs del coneixement tècnic
- Entrega/actualització del codi font al reservori de codi d'AMB Informació
- Propostes per a la millora continuada de les solucions, en matèria funcional, usabilitat, disseny gràfic, i sobretot rendiment, escalabilitat i seguretat

5.2.1. Escalabilitat i rendiment de la plataforma

Les solucions que es defineixin en els diferents serveis demandats han de ser escalables doncs els volums d'informació i els usuaris s'aniran incrementant segons el seu èxit. A més, han de garantir l'estabilitat i rendiment de la plataforma.

5.3 Serveis de suport tècnic al sistema

Es precisa d'un suport tècnic, diferenciat dels serveis d'evolutiu i correctiu, que ajudi a l'equip tècnic d'AMB Informació a resoldre qualsevol dubte tècnic i de funcionament, de les aplicacions esmentades i que engloben el GIT Delivery.

5.4 Seguretat

El desenvolupament, gestió i manteniment del GIT Delivery es realitzaran d'acord amb els requeriments tècnics definits a la Llei 11/2007, de 22 de juny, d'accés electrònic dels ciutadans als Serveis Públics que va establir l'Esquema Nacional de Seguretat i el nivell de risc associat al tractament de dades personals, segons l'avaluació d'impacte que l'empresa contractada haurà de realitzar de forma prèvia al desenvolupament amb el recolzament d'AMB informació.

Principalment, la solució ha de garantir un desenvolupament segur (Secure SDLC) i, com a mínim, s'han de cobrir les vulnerabilitats recollides amb el top 10 d'OWASP (Open Web Application Security Project), sobretot en la versió web:

- A1: Injecció de codi
- A2: Pèrdua d'autenticació i gestió de sessió
- A3: Exposició de dades sensibles
- A4: Entitats externes XML (XXE)
- A5: Pèrdua del control d'accés
- A6: Configuracions de seguretat incorrectes
- A7: Cross-Site Scripting (XSS)
- A8: Referència directa insegura a objectes
- A9: Utilització de components amb vulnerabilitats conegudes
- A10: Insuficients dades de seguiment i monitorització

Altres consideracions de seguretat:

- En cas de que sigui necessària la descàrrega de les bases de dades d'usuaris als sistemes de l'adjudicatari per motius del desenvolupament o manteniment de l'aplicatiu o les APPs haurà prèviament de sol·licitar l'autorització prèvia i expressa d'AMB Informació per determinar les mesures de seguretat a aplicar.
- Ocultació dels missatges d'error. Amb l'objectiu d'exposar el mínim d'informació a possibles atacants, es requereix:
 - No mostrar errors per defecte que puguin generar els servidors, evitant donar informació de la tecnologia utilitzada i les seves versions.

- En cas d'accés per usuari i contrasenya erronis, no indicar si falla el nom o la contrasenya, per no confirmar noms d'usuaris vàlids i es pugui efectuar un atac per força bruta.
 - Les contrasenyes s'han de conservar de forma xifrada.
- Complexitat de les contrasenyes: s'ha d'exigir una longitud mínima de 8 posicions, amb certs requisits, com nombre mínim de minúscules i majúscules, dígit i caràcters, símbols. Es recomana diccionari de contrasenyes prohibides i un historial de contrasenyes ja utilitzades per a que l'usuari no pugui repetir.
- L'usuari ha de poder modificar la contrasenya en qualsevol moment un cop hagi accedit a la seva zona privada.
- L'usuari ha de poder recuperar/recordar la contrasenya en qualsevol moment.
- S'han de notificar per correu electrònic els canvis de contrasenya per detectar qualsevol anomalia en l'accés al seu compte.

L'empresa contractista o les persones físiques, actuant directament o indirectament sota la seva responsabilitat, no podran realitzar cap acció que comprometi els sistemes d'informació i comunicacions d'AMB Informació durant l'execució del projecte.

D'altra banda, tots els desenvolupaments de software que es detallen en el plec s'hauran de construir seguint els criteris de seguretat que marca OWASP (Open Web Application Security Project), per tal que siguin lliures de vulnerabilitats i alineats amb els estàndards de seguretat internacionals.

5.5 Compliment normatiu i d'estàndards

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

Per això, les noves funcionalitats a desenvolupar i mecanismes d'integració, han de seguir les bones pràctiques, convencions de codi i estructura de projecte marcats per el projecte Spring Java/Boot, el qual segueix també les convencions de codi marcades per Google en el següent document [Google Java Style](#).

Les noves funcionalitats per l'API cal realitzar-les seguint l'especificació OpenAPI RESTful, amb la garantia que es pugui editar i mantenir fàcilment per mitjà d'eines com Swagger.

Els formats resultants de la API hauran de complir amb estàndards bàsics de desenvolupament de software:

HTML, JSON, XML, CSV, XLS, RSS, GeoJson, GTFS, Timestamps en format ISO 8601, JPG, PNG, GIF, SHAPE.

5.6 Equip de treball

Per a la prestació del servei objecte del present contracte es precisa d'un equip de treball mínim amb coneixements i experiència en projectes de característiques similars, especialment en l'àmbit de la mobilitat. En concret, es precisa que l'equip mínim estigui compost pels següent perfils, el qual haurà d'estar contemplat a l'oferta tècnica:

- **Director de projecte**, amb una experiència mínima de 5 anys en tasques de direcció de projectes similars a l'objecte de la contractació. Aquesta experiència s'haurà d'acreditar mitjançant la incorporació al CV del detall de les tasques similars realitzades (amb identificació de les empreses, dates i tasques concretes realitzades, on s'hagi adquirit aquesta experiència).

Tindrà una dedicació parcial al llarg de tot el projecte, la seva funció serà la d'actuar com a enllaç entre l'equip de direcció del projecte i els màxims responsables. Aquest enllaç permetrà, d'una banda, vetllar pel compliment dels objectius i la planificació del projecte més enllà del contingut purament tècnic i, al mateix temps, permetrà agilitzar la presa de decisions que puguin extralimitar l'abast inicial del projecte.

- **Cap d'equip**, que s'encarregarà de la coordinació dels equips involucrats i execució de les tasques i accions derivades del servei.
- Haurà de tenir coneixement i experiència en tasques de direcció i de coordinació integral de projectes de desenvolupament dels Sistemes d'Informació proposats, amb una experiència mínima de 3 anys. Aquest coneixement i experiència s'hauran d'acreditar mitjançant la incorporació al CV del detall de tasques similars realitzades (amb identificació de les empreses, dates i tasques realitzades, on s'hagi adquirit aquesta experiència).
- **Arquitecte de software**, amb dedicacions puntuals, segons les necessitats dels diferents evolutius a desenvolupar.

Ha de tenir més de 3 anys d'experiència en projectes d'arquitectura implementats sobre el cloud AWS Amazon i amb titulació de Certificat AWS Architect. En aquest cas, caldrà detallar l'experiència acumulada en cadascuna de les solucions AWS.

- **Desenvolupador**, Ha de tenir coneixement en les tecnologies indicades en el punt 3.2 "Solucions Tecnològiques" dels present plec de prescripcions Tècniques, fet que s'haurà d'acreditar mitjançant la incorporació al CV de la relació de treballs i/o formacions concretes on s'hagin adquirit aquestes tecnologies (amb indicació de clients, dates i/o titulacions concretes obtingudes).

L'empresa ha de garantir la disponibilitat de tot l'equip de treball en l'horari laboral, establert per la prestació dels serveis, és a dir, cas que es produeixi alguna baixa temporal o total, l'empresa ha de substituir la persona que ha causat baixa per una altra del mateix perfil.

6 Metodologia de treball

En referència a la metodologia de treball, aquest projecte s'ha de desenvolupar amb la total col·laboració del **departament TIC d'AMB Informació**, fet pel qual es requereix que es proposi la metodologia de treball més adequada per a la tipologia d'aquest projecte.

Caldrà realitzar reunions de seguiment periòdiques, per avaluar l'estat dels projectes a mantenir i el progrés dels projectes de nou desenvolupament, per tal de garantir els terminis acordats i el compliment de les funcionalitats descrites.

AMB Informació facilitarà accés al seu repositori de codi, on l'adjudicatari haurà d'entregar el codi font de cada entrega realitzada. A banda, l'adjudicatari podrà utilitzar els seus sistemes propis i procediments per emmagatzemar i gestionar les diferents versions del codi generat.

L'empresa adjudicatària no podrà començar a desenvolupar correctius ni evolutius fins a quedar definides i autoritzades per part d'AMB Informació les valoracions d'esforç, cost econòmic, temps d'execució i les especificacions funcionals i tècniques corresponents.

Un cop realitzades les diferents actuacions, AMB Informació farà una validació, moment a partir del qual es podrà passar a facturar les hores d'intervenció destinades a aquests desenvolupaments. Un cop quedi una actuació validada per part d'AMB Informació, es disposarà d'un termini mínim de 6 mesos de garantia per part de l'empresa sobre aquella actuació.

AMB Informació proveirà els entorns de pre-producció i producció en base a les especificacions tècniques de hardware i sistemes sobre la plataforma AWS que seran definides conjuntament entre l'adjudicatari i AMB Informació.

L'adjudicatari haurà de proveir l'entorn de desenvolupament que consideri necessari assegurant el desplegament a altres entorns.

AMB Informació es reserva el dret de variar aquest sistema de treball sempre que ho consideri necessari.

7 Planificació i garantia

L'adjudicatari serà el responsable d'assegurar en tot moment a través del servei de manteniment correctiu, el bon funcionament de totes les aplicacions.

En el cas dels evolutius, l'adjudicatari haurà de participar i col·laborar activament en la definició del disseny funcional i tècnic de les solucions.

AMB Informació i l'adjudicatari planificaran i pactaran conjuntament en cada cas la valoració d'esforços/dedicacions, de recursos i de temps d'execució necessari.

La garantia mínima sobre els desenvolupaments realitzats serà de 6 mesos des de la validació de la solució productiva per part d'AMB Informació.

7.1 Devolució del servei

A la finalització del contracte de manteniment d'aquest servei, caldrà que en el cas de que sigui un altre proveïdor el que s'hagi de fer càrrec del nou contracte de manteniment, l'adjudicatari d'aquest contracte faci entrega de tota la documentació necessària i una formació de traspàs adequada al proveïdor entrant per a que aquest es pugui fer càrrec del servei. L'abast d'aquesta documentació vindrà determinada per AMB Informació i haurà d'incloure com a mínim el codi font de la solució i tota la documentació as-built. En el cas de que a la finalització del contracte no hi hagi nomenat cap proveïdor del servei, aquest traspàs del coneixement i de documentació s'efectuarà a favor d'AMB Informació.

El procés de traspàs haurà de realitzar-se sense afectacions ni pèrdua de la qualitat.

8 Règim econòmic

La facturació per al servei continu de manteniment evolutiu i correctiu, així com per al servei tècnic especialitzat, s'efectuarà mensualment l'últim dia de cada mes, de conformitat amb la proposta econòmica presentada per l'adjudicatari i acceptada per AMB Informació abans de l'inici de la realització dels treballs, d'acord amb els serveis prestats (entregats i validats) durant el mes en qüestió i indicant amb prou detall les tasques realitzades i les hores dedicades.

L'acreditació dels serveis realitzats s'efectuarà mitjançant la presentació de certificacions emeses per la pròpia empresa adjudicatària, que seran revisades i validades per AMB Informació.

Les factures hauran de ser conformades pel Responsable encarregat del seguiment i execució del contracte per part d'AMB Informació.

El seu pagament es realitzarà de conformitat amb el previst en el plec de clàusules particulars.

Els costos associats a altres proveïdors de possibles serveis (Ex.: Google) que s'hagin d'integrar amb aquestes aplicacions, no entren dins l'abast econòmic d'aquest projecte.

9 Contingut de la proposta tècnica

Els licitadors hauran de confeccionar la seva millor proposta seguint les especificacions d'aquest document.

La proposta tècnica ha d'incloure, com a mínim, els següents continguts, amb l'extensió màxima de fulls DIN-A4 que s'indica en cada apartat (cada full – DIN-A4 és a dues cares), escrits a doble espai i a doble cara, amb una font tipus Arial i mida de lletra mínim 11. Aquelles propostes que superin aquests límits en alguns dels seus apartats, no es consideraran objecte de valoració el nombre de fulls sobre-passats dels límits definits. A aquests efectes, no es computaran els fulls destinats als índex, les portades, annexes que s'hagin d'adjuntar segons prescripció establerta als Plecs o els fulls separadors.

La proposta tècnica s'haurà d'adequar al demanat en el plec i contindrà com a mínim la informació detallada en els següents punts, tant per valorar la idoneïtat de la proposta com per aplicar els diferents criteris de valoració d'aquesta contractació esmentats al Plec de clàusules particulars.

Per a la proposta tècnica, caldrà presentar la següent informació:

9.1 Equip de treball

(nombre màxim de fulls: 2)

Caldrà que el licitador presenti la seva organització i l'equip de treball assignat a aquest projecte que, com a mínim, ha d'incloure els perfils i requisits mínims segons l'establert a l'apartat 6 d'aquest Plec, incloent les seves ubicacions i una planificació on es reflecteixi el dimensionament i la dedicació de cadascun dels perfils proposats.

Caldrà presentar en un Annex a la proposta tècnica els Currículum Vitae, així com les certificacions de les que es disposi, de totes les persones que formaran part de l'equip de treball del projecte,

9.2 Metodologia

(nombre màxim de fulls: 4)

Caldrà que el licitador presenti la seva metodologia de treball per a cobrir tots els àmbits dels serveis a prestar, incloent una descripció de les eines que s'utilitzaran per a la gestió del servei i dels desenvolupaments. També haurà d'especificar, si s'escau, la seva proposta de millora en els temps de resposta màxims relatius als serveis de manteniment correctiu especificats a l'apartat 5.1. d'aquest Plec.

9.3 Partnership i certificacions

(nombre màxim de fulls: 2)

Presentar les possibles aliances amb empreses que puguin oferir serveis i garanties en el desenvolupament de solucions d'aquesta magnitud i en concret amb les tecnologies descrites. S'adjuntaran com un Annex, acreditació de les aliances presentades així com certificacions a nivell d'empresa que estiguin relacionades amb l'objecte del contracte.

Signat a Barcelona a la data que consta a la signatura electrònica

Ramon Pruneda Felip

Director Tècnic d' AMB Informació i Serveis, S.A.

10 Annexes

Documentació:

La documentació de l'API es pot trobar en els següents enllaços:

<https://api.ambmobilitat.cat/v1/swagger-ui.html>

Volumetria:

Actualment l'API es troba a producció en mode invitació. Tenim actualment 6 empreses convidades que estan realitzant una petició cada 1 minut, per obtenir tots els temps de pas del transport.

A banda, es preveu un canvi a l'App AMB Mobilitat per fer servir la nova API GIT Delivery, amb un volum d'usuaris en puntes de màxima concurrència d'uns 150.000, realitzant peticions del temps de pas d'una parada.

Aquests números es veuran incrementats gradualment, a mesura que s'alliberi l'API GIT Delivery com a servei de Dades Obertes d'AMB/AMB Informació.

Quadre resum de volumetries

Concepte	Número	Mida (Kb)*
Número d'operadors	10	6
Número de línies	117	127
Número de parades	3113	2940
Número mig d'alteracions	50	90
Temps real total (2 expedicions x número de parades actives)	6226	1260
Pic de peticions de temps real per parada	150.000	2 **

* Mida en Kb de les dades retornades per l'API de GIT Delivery al recuperar tots els elements.

** Mitja per cada parada i petició (150.000 peticions * 2 = 300MB d'informació)