

APP Mantenimento Beacons Bluetooth
red METRO



Pliego de Condiciones Técnicas



Diciembre 2023

INDICE

1. Antecedentes.....	3
2. Objetivo.....	4
3. Alcance de la contratación.....	4
3.1 General.....	4
3.2 Arquitectura del sistema	5
3.3 Servicios y funcionalidades.....	6
4. Otros servicios	11
4.1 Garantía del software.....	11
4.1.1 Horario de prestación del servicio en período de garantía	11
4.1.2 Tiempo de respuesta	11
4.2 Limitaciones en el servicio	11
4.3 Acceso remoto a la red del cliente.....	12
4.4 As Built Software	12
4.5 Seguimiento y reporting	12
5. Planificación	12
6. Equipo de trabajo	13
7. Resumen de partidas	13

1. Antecedentes

El posicionamiento en tiempo real de las personas trabajadoras de Metro es una necesidad para la gestión eficaz de los recursos humanos de la compañía. Sin embargo, la localización en el interior de un suburbano imposibilita la recepción de la señal GPS y tampoco permite una triangulación de antenas GPRS/3/4G.

Para solucionar este problema, TMB ha desarrollado una solución basada en la tecnología Bluetooth Low Energy (BLE). Esta tecnología permite la transmisión de datos de baja potencia entre dispositivos cercanos, lo que la hace ideal para su uso en entornos interiores.

La solución de TMB consiste en instalar beacons BLE estratégicamente en vestíbulos, andenes y trenes. Estos dispositivos emiten una señal que es captada por los smartphones de los trabajadores que calculan la posición y la retransmiten al sistema central de TMB

La solución de TMB ofrece una serie de ventajas, entre las que se encuentran:

- Precisión Zonal
- Eficiencia energética: Los beacons BLE consumen muy poca energía, lo que permite su uso durante largos periodos de tiempo.
- Coste: La solución de TMB es relativamente económica.

Este sistema implementado en el 2021 ha permitido a TMB mejorar la gestión de sus recursos humanos, optimizando la asignación de tareas y mejorando la seguridad de los trabajadores.

La solución de TMB es un ejemplo de cómo las tecnologías emergentes pueden utilizarse para mejorar la gestión de los recursos humanos y la seguridad de los trabajadores. La solución es eficaz, económica y permite a la compañía conocer el posicionamiento en tiempo real de las personas trabajadoras en entornos interiores.

2. Objetivo

Este documento recoge las prescripciones técnicas que se requieren para la contratación de una herramienta del tipo aplicación móvil para facilitar el mantenimiento de los beacons instalados en la red de Metro, adaptando su funcionamiento a cualquier cambio organizativo o de otra índole que requiera la compañía en cada momento.

3. Alcance de la contratación

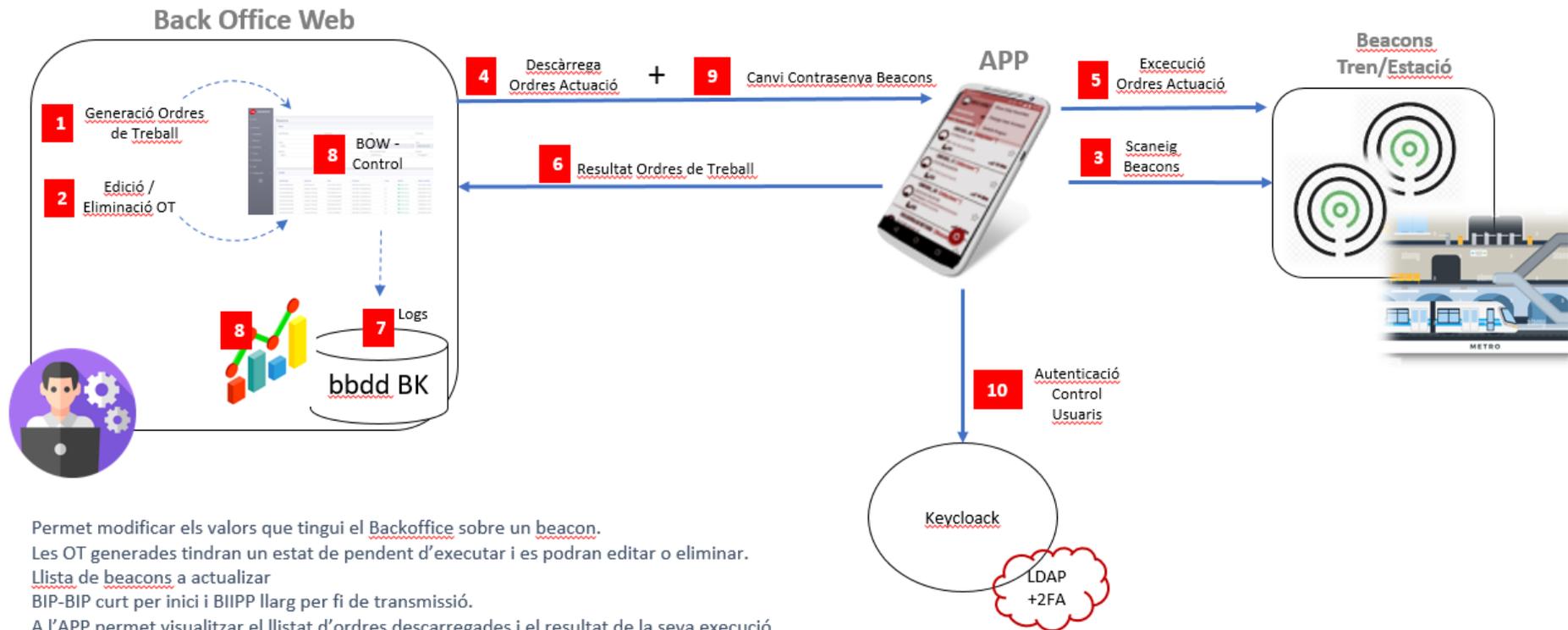
3.1 General

El servicio a ofrecer por el ofertante deberá cubrir todos los elementos de cualquier componente que forme parte del producto tecnológico Indoor Location. Esto incluye lo siguiente:

- APP Android destinada a facilitar el mantenimiento de beacons bluetooth
- BOW en su parte backend, frontend y comunicaciones con el API-TMB, con la nueva APP solicitada y con la ya existente APP “Estats i Alarmes” si fuera necesario.
- Integraciones/interfaces con otros sistemas corporativos como BBDD y Directorio Activo (LDAP -Keycloak).

No es alcance de esta contratación las piezas de SW corporativas tales como: API-TMB, GIS Inventory – Express, GRCA, Miralin, Airwatch, LDAP-Keycloak, SAP-PM u otras relacionadas que pudieran aparecer posteriormente a esta contratación.

3.2 Arquitectura del sistema



1. Permet modificar els valors que tingui el Backoffice sobre un beacon.
2. Les OT generades tindran un estat de pendent d'executar i es podran editar o eliminar.
3. Llista de beacons a actualitzar
4. BIP-BIP curt per inici i BIIPP llarg per fi de transmissió.
5. A l'APP permet visualitzar el llistat d'ordres descarregades i el resultat de la seva execució.
6. La notificació es realitzarà quan el mòbil acabi d'actualitzar el beacon.
7. Accions registrades a LOG
8. Visualització i control de la migració via BOW.
9. Canvis de contrasenya per augmentar la seguretat del beacon.
10. Autenticació amb login i password corporatiu

3.3 Servicios y funcionalidades

A continuación, se definen los requisitos que debe cumplir la herramienta de mantenimiento de beacons que TMB requiere para facilitar la gestión de los más de 1400 dispositivos de localización instalados en la red de Metro. Esta aplicación deberá además ser fácil de usar, segura, confiable, disponible y deberá integrarse con el sistema central de TMB.

El listado de funcionalidades se describe a continuación:

1. **Generación de órdenes** de actuación. Es una opción que deberá permitir modificar los valores inventariados en el BOW para posteriormente tele cargarlos sobre uno o varios beacons. Estos valores podrán ser los siguientes:

Datos beacon ×

Los campos marcados con * son obligatorios.

Identificador *	AAAA0523A20100
Ubicación *	Nivell Andana 2 Planta -2 L5 Sagrada Família (523)
Mac *	DD:D5:89:9F:01:D2
Fecha cambio batería *	01/08/2021 ×
Tipo *	<input checked="" type="radio"/> Estación <input type="radio"/> Tren
Estación *	Sagrada Família (L5) ▼ Línea: L5
Zona *	Andana 2 ▼
Rol	M33CLACBI_A22 ▼
Orden	01 ▼
Firmware	CELLNEX V1.2020.06.23.1
Hardware	V3.0
SN	IBKS4AA00030635
SAP	EBEA0567
Activar alerta inactividad	<input type="checkbox"/>

También los valores relativos a los SLOTS

Id. Slot	Activo	Uuid	Major	Minor	CalPower	TxPower	Adver. Interval	Última conexión	Id. Terminal	Desc. Te
1	Sí	aaaa0512a201ffffffffffffffff	0001	0001	-62	-20	250		4017	131f6d1
2	Sí	29A6AB51063F4E8E9A0B137EDA433731	0000	0291	-52	4	800		4017	131f6d1

Para tele-cargar una orden de actuación sobre un beacon, se debe enviar la orden al beacon a través de la interfaz de comunicación.

Estas órdenes se deberán poder generar según la siguiente clasificación:

- Por beacon individual. En este caso, la orden de actuación se generará para un beacon específico, identificado por su ID.
 - Por conjunto de beacon de estación/tren (identificando por prefijo). En este caso, la orden de actuación se generará para un grupo de beacons que comparten un prefijo común, que identifica la estación o tren al que pertenecen.
 - Para todos los beacons lo que se consideraría una actuación global. En este caso, la orden de actuación se generará para todos los dispositivos del inventario.
2. **Edición o eliminación de Ordenes** de actuación generadas des del BOW. Esta opción deberá permitir editar o eliminar órdenes de actuación generadas desde el BOW:
1. Añadir un campo llamado "Estado" a las órdenes de actuación. Este campo tendrá los siguientes valores posibles:
 - "Pendiente de ejecutar": La orden de actuación aún no se ha ejecutado.
 - "En ejecución": La orden de actuación se está ejecutando en los beacons.
 - "Ejecutada": La orden de actuación se ha ejecutado correctamente.
 - "Error": La orden de actuación se ha ejecutado con errores.
 2. Desarrollar el en el BOW la opción de editar o eliminar órdenes de actuación. Esta interfaz deberá permitir al usuario "administrador" seleccionar la orden de actuación que desea editar o eliminar, y proporcionar los valores o la información necesarios para realizar la operación.

Una vez realizada la edición, la orden de actuación se guardará en el BOW con el nuevo estado y los valores modificados. Si la orden de actuación ya se estaba ejecutando en los beacons, se deberá interrumpir la ejecución y volver a iniciarla con los valores modificados.

3. Escaneo de beacons.

Para implementar el escaneo de los beacons de la forma indicada, se deberán realizar los siguientes pasos:

1. Al iniciarse la aplicación, esta deberá descargar del BOW la información del listado de beacons y campos a modificar en cada uno de ellos. Para ello, la aplicación deberá realizar una solicitud a la API del BOW, proporcionando los criterios de búsqueda necesarios para obtener la información deseada.
2. Una vez descargada la información, la APP de Mantenimiento deberá almacenarla en una base de datos local. Esto permitirá a la aplicación acceder a la información de forma rápida y eficiente.
3. En el momento en que la aplicación detecte un beacon registrado en la lista, deberá conectarse vía API-BOW para comprobar si tiene alguna actualización pendiente. Para ello, la APP deberá realizar una solicitud a la API del BOW, proporcionando el ID del beacon

Una vez iniciada la aplicación el código realizará un bucle infinito que escaneará los beacons de forma periódica. Para cada beacon detectado, el código comprobará si tiene alguna actualización pendiente. Si es así, el código descargará la orden de actuación correspondiente del BOW y la aplicará al beacon.

4. Descarga órdenes de actuación.

1. Notificación de inicio de actualización. Cuando la APP se conecte a un beacon con orden de actualización pendiente, se emitirá una notificación visual (Tx en curs en color azul), sonora y vibración corta del tipo BIP-BIP, momento en el cual empezará la actualización.



2. Reintentos en caso de pérdida de comunicación. Este supuesto se puede producir en casos que el técnico de mantenimiento deba abandonar súbitamente su posición, se pierda la visibilidad radio con el beacon u otros motivos técnicos.

En cualquiera de estos casos, la APP deberá intentar repetir el proceso (número de reintentos como parámetro en BOW). Si se llegaran a agotar los intentos y el beacon no haya podido ser actualizado, se emitirá una notificación visual (Tx KO en color rojo), sonora y vibración informando al técnico del KO de comunicación.

Adicionalmente se enviará al BOW el resultado “No realitzat” para que este le reasigne o genere una orden nueva.

De esta forma y para implementar los reintentos en caso de pérdida de comunicación, se deberá realizar lo siguiente:

- Almacenar el número de reintentos en la orden de actuación.
- Implementar un bucle que intente actualizar el beacon el número de veces especificado en la orden de actuación.
- Si la actualización no se puede completar después de los reintentos especificados, enviar el resultado "No realitzat" al BOW

3. Notificación de finalización de actualización con éxito: Tras el fin de la tele carga con éxito, se notificará en pantalla (Tx OK en color verde) y se acompañará de una notificación visual, sonora y vibración larga del tipo BIP.

Recomendaciones adicionales:

- Permitir al usuario desactivar las notificaciones.
- Permitir al usuario personalizar el contenido de las notificaciones.
- Permitir al usuario visualizar el estado de las órdenes de actuación.

5. **Visualización en la APP de ordenes descargadas.** En la APP deberá visualizarse el listado de órdenes descargadas y el resultado de su ejecución.

Para visualizar las órdenes descargadas en la APP, se deberá implementar la siguiente funcionalidad:

- Crear una pantalla o sección de la aplicación donde se muestre el listado de órdenes descargadas.
- Mostrar el ID de la orden, el tipo de actuación, el estado de la ejecución y la fecha de descarga.

Esta pantalla mostrará una lista de órdenes descargadas, con los datos indicados. El usuario podrá seleccionar una orden para ver más información sobre ella.

6. **Notificación de orden ejecutada al BOW.** La notificación se realizará cuando el móvil acabe de actualizar el beacon.

7. **Registro de órdenes ejecutadas en LOG's.** Para registrar las órdenes ejecutadas en LOGs, se deberá implementar la siguiente funcionalidad:
- Crear un archivo de LOG donde se registren las acciones realizadas.
 - Escribir en el archivo de LOG los datos de la orden ejecutada, incluyendo la fecha de realización, el terminal y el usuario que ha realizado la acción.

Este archivo del tipo LOG se podrá utilizar para analizar a posteriori el historial de acciones realizadas.

8. **Creación de una nueva pestaña de gestión en el BOW.** en el que un usuario administrador podrá ver todas las órdenes generadas y el estado de las mismas, así como la fecha de la última actualización que permita a TMB realizar el seguimiento y el control de la migración o actuación de forma clara, sencilla e intuitiva. A este respecto el proveedor hará una propuesta gráfica simulada que TMB deberá validar antes del inicio del desarrollo.

9. **Cambio de contraseña.** Esta APP deberá poder subsistir la contraseña de un beacon por una nueva registrada en el BOW. Para cambiar la contraseña de un beacon, se deberá realizar al menos lo siguiente:
- Obtener la nueva contraseña del BOW.
 - Enviar la nueva contraseña al beacon.

Para mejorar la seguridad, el BOW deberá proponer al usuario administrador un generador de contraseñas que genere contraseñas seguras y aleatorias.

10. **Autenticación.** Mismo proceso que incorpora la APP "Estats i Alarmes" que permitan a un técnico de METRO logarse con su login y password a través de la pasarela Keycloak/LDAP.

El proceso de autenticación de la aplicación deberá ser similar al siguiente:

- El usuario introduce sus credenciales de usuario y contraseña en la aplicación.
- La aplicación envía las credenciales al servidor Keycloak.
- El servidor Keycloak consulta a LDAP y autentica al usuario.
- El servidor Keycloak devuelve un token de autenticación al usuario.
- La APP almacena el token de autenticación en el dispositivo.
- El usuario puede acceder a las funcionalidades de la aplicación.

11. **Creación endpoints.** Se deberán crear 2 nuevos endpoints dentro del API-BOW que permitan enviar a los terminales las ordenes de actualización por lo que se deberá realizar lo siguiente:

- Añadir una nueva ruta a la API del BOW. Esta ruta se utilizará para obtener el listado de órdenes generadas y sus estados.
- Añadir una nueva pantalla a la interfaz de usuario del BOW. Esta pantalla mostrará el listado de órdenes generadas y sus estados.

12. Documentación a entregar

- Esquema de la arquitectura
- Máquina de Estados del funcionamiento interno de la APP
- Manual APP destinada al técnico de mantenimiento
- Actualización manual de uso del BOW detallando con ejemplos cada uno de los casos de uso descritos anteriormente.

4. Otros servicios

4.1 Garantía del software

Será de 3 años a partir de la entrega de la última versión de software que se ponga en producción tanto de BOW como de APP. Las condiciones de servicio de esta garantía se definen a continuación.

4.1.1 Horario de prestación del servicio en período de garantía

De lunes a viernes no festivos de 9:00 h a 17:00 h. Si por necesidades técnicas, fuera necesario realizar los trabajos en horarios diferentes, a los previstos, las condiciones de los mismos deberán acordarse entre el ofertante y TMB.

4.1.2 Tiempo de respuesta

Se prevé un compromiso de **respuesta telefónica** y atención a la incidencia reportada por TMB en un tiempo no superior a 48h

4.2 Limitaciones en el servicio

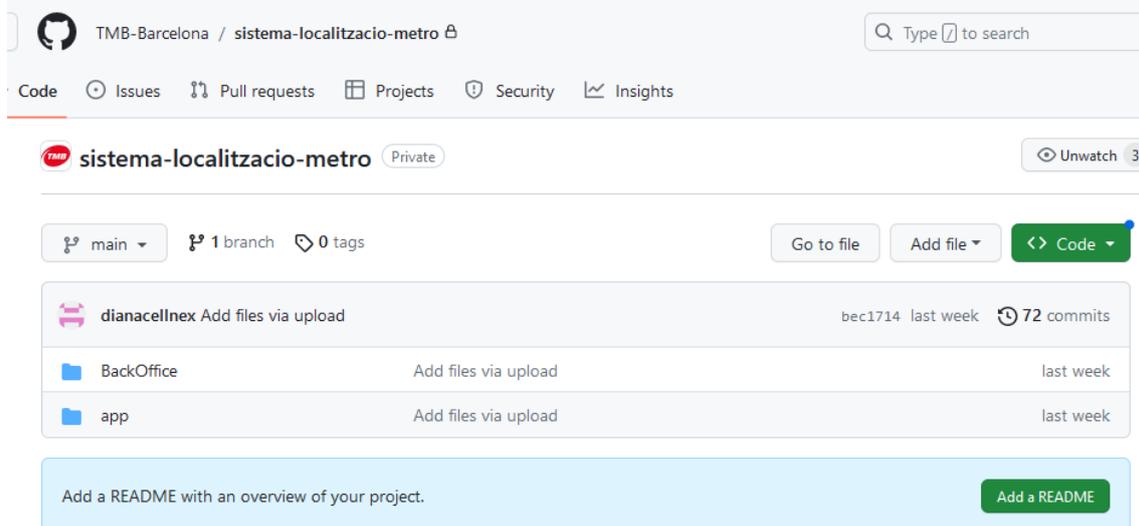
En caso que existieran limitaciones, el ofertante deberá explicitarlas por escrito.

4.3 Acceso remoto a la red del cliente

Para la ejecución de las tareas descritas en este documento, el ofertante y TMB acordarán mediante un procedimiento la operativa y los medios técnicos a emplear para disponer de una conexión remota del tipo VPN y/o Citrix basada en PAM.

4.4 As Built Software

El código fuente de los desarrollos realizados para este proyecto serán propiedad de TMB. El adjudicatario deberá utilizar el repositorio [JitHub de TMB](#) en el que se almacenará tanto el código realizado para la APP como el del BOW.



4.5 Seguimiento y reporting

Previamente al inicio de la contratación se definirán los protocolos de seguimiento y *reporting* que TMB desee aplicar para este proyecto.

5. Planificación

La totalidad de las tareas necesarias para completar los trabajos deberán ser implementadas por el adjudicatario en menos de **4 meses** a partir de la recepción del pedido, momento en el cual el ofertante presentará un planning detallado de cada una de las acciones a llevar a cabo.

6. Equipo de trabajo

El ofertante deberá detallar los recursos que formarán parte del equipo de trabajo para la realización de los servicios descritos en esta contratación, así como sus funciones y su experiencia en sistemas similares.

El interlocutor de TMB para la canalización de consultas técnicas asignadas a este proyecto es David Vicente Oliva: dvicente@tmb.cat tel.: 93.298.71.43.

7. Resumen de partidas

	Descripción	Unidades	Descripción adicional
Partida 1	Creación APP de Mantenimiento	1	Con los requisitos solicitados en el presente pliego.
Partida 2	Adaptaciones y nuevas funcionalidades en BOW	1	Con los requisitos solicitados en el presente pliego.
Partida 3	Documentación	1	Con los requisitos solicitados en el presente pliego.