

# **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DE UN SERVICIO DE DESARROLLO DE UN SIMULADOR DE CORTES DE SERVICIO DE LA APLICACIÓN CÁLCULO DE TRAYECTOS MULTIMODAL**

Área de Comunicaciones y Tecnologías de la Información

01 de Agosto 2024



## ÍNDICE

1.	<b>OBJETO</b> .....	2
2.	<b>ANTECEDENTES</b> .....	2
3.	<b>ALCANCE</b> .....	2
4.	<b>REQUISITOS DEL EQUIPO DE TRABAJO</b> .....	5
5.	<b>PRESTACION DEL SERVICIO</b> .....	5
5.1	GESTIÓN DEL SERVICIO.....	6
5.3	PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS. ....	7
5.4	SEGUIMIENTO DEL SERVICIO.....	9
5.5	FACTURACIÓN. 10	
6.	<b>REQUERIMIENTOS GENERALES</b> .....	10
6.1.	PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO. ....	10
6.2.	RECURSOS MATERIALES.....	11
6.3.	ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. ....	11
6.4.	GARANTÍA.....	11
7.	<b>ANEXO I: DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y TÉCNICA DE LA APLICACIÓN CÁLCULO DE TRAYECTOS MULTIMODAL</b> .....	12

## 1. OBJETO

El objeto del presente documento es establecer las condiciones técnicas que deberán ser consideradas para la presentación de ofertas para la prestación de un servicio de desarrollo de un simulador de cortes de servicio de la aplicación Cálculo de Trayectos Multimodal.

## 2. ANTECEDENTES

En el año 2018 se desarrolló una nueva aplicación de cálculo de trayectos y se puso a disposición de los viajeros a través, tanto de la web corporativa [www.metromadrid.es](http://www.metromadrid.es) como desde las aplicaciones oficiales para dispositivos móviles disponibles en los markets.

La aplicación de cálculo de trayectos se ha desarrollado en la plataforma ESRI, especializada en soluciones de representación cartográfica.

Adicionalmente y atendiendo a las solicitudes/sugerencias de los usuarios de estos servicios, se ha integrado en la aplicación de cálculo de trayectos la información que publican otros operadores de transporte como EMT, Metro Ligero y Cercanías Renfe. De esta forma se ofrece a los viajeros de la Comunidad de Madrid una herramienta muy potente y eficaz para planificar las rutas deseadas en clave multimodal.

Durante 2025 está planificado el corte de servicio de línea 6 el cual se acometerá en varias fases. Para mitigar el impacto de este corte, se pondrán a disposición de los viajeros servicios de bus sustitutivos y de refuerzo que cubrirán las zonas afectadas.

Con el fin de facilitar la planificación de los desplazamientos durante el corte de servicio de línea 6, Metro de Madrid quiere ofrecer una herramienta que permita a los viajeros la posibilidad de consultar con anticipación rutas alternativas de transporte en aquellos trayectos afectados por el corte. Esta herramienta se desarrollará sobre la plataforma ESRI en la que corre actualmente el cálculo de trayectos multimodal.

Considerando que la plataforma ESRI es un producto altamente especializado y que en Metro no se dispone del conocimiento técnico necesario para su mantenimiento y evolución, se hace preciso la contratación de un servicio de desarrollo de un simulador de cortes de servicio que posibilite la implantación de esta nueva funcionalidad para el corte de servicio de línea 6.

## 3. ALCANCE

El servicio objeto del presente concurso comprende desarrollar un simulador de rutas que permita al usuario consultar rutas alternativas de transporte durante las distintas fases que compondrán el corte de servicio de línea 6 en aquellos trayectos afectados por el corte.

Este simulador estará disponible a través de la web corporativa y de las aplicaciones oficiales para dispositivos móviles e integrará la información de las rutas de bus sustitutivas y de refuerzo que se pondrán a disposición de los usuarios cubriendo las zonas afectadas en las distintas fases del corte de servicio de línea 6.

Se proporcionarán herramientas para que Metro de Madrid pueda consultar las estadísticas de los trayectos solicitados en dicho simulador para así tener conocimiento de las rutas más demandadas por los viajeros en dicho simulador.

Dentro del alcance de este proyecto se ha de contemplar también el procesamiento y carga en el cálculo de trayectos multimodal de las líneas de bus alternativas cargadas en el simulador cuando el corte de línea 6 se haga efectivo.

### **RUTAS DE BUS SUSTITUTIVAS Y DE REFUERZO**

Las rutas de bus sustitutivas y de refuerzo serán proporcionadas por Metro de Madrid mediante un listado completo de las paradas de cada línea de bus a incluir. Cada parada debe ir acompañada por las coordenadas de los emplazamientos de las paradas, en formato WGS 84 -- WGS84 (<https://epsg.io/4326>).

En caso de no recibir el identificador de parada en ese listado, se generará uno en la creación de las entidades de acuerdo con el formato que ya está establecido en el modelo de datos.

Para aquellas paradas que coincidan con alguna parada ya creada en la base de datos del cálculo de trayectos multimodal, se le asignarán las líneas con las que dicha parada ya tenga correspondencia.

Se ha de contemplar durante el desarrollo del simulador que las rutas de bus alternativas que se carguen puedan sufrir cambios ya sea en el trazado/paradas de las mismas o incluyendo un servicio de bus adicional. Por dicha razón, ha de estar contemplado dentro del alcance del presente concurso que se puedan realizar hasta dos cambios en las rutas de bus alternativas, ya sea para incluir una nueva línea de bus alternativa o para modificar el trazado de alguna línea ya procesada y publicada en la base de datos del simulador.

Los tiempos de recorrido al generar las líneas de bus sustitutivas o de refuerzo serán los tiempos que arroja la herramienta NetworkAnalyst realizando el recorrido en vehículo.

### **TRAMOS DE CORTE**

El corte de servicio de línea 6 se acometerá en fases.

Metro de Madrid proporcionará un servicio web que consultará el simulador y que devolverá, para cada fase, el tramo o tramos afectados de línea 6.

Este servicio web será similar al que actualmente está desarrollado y es consultado por el cálculo de trayectos multimodal para obtener los tramos con incidencias en la circulación.

## TAREAS

Para el alcance descrito se estima necesario realizar, como mínimo, las siguientes tareas:

- Planificación inicial del proyecto. Dentro de la planificación se deberá identificar claramente hitos de entrega, validación y aceptación por parte de Metro de Madrid.
- Desarrollo. La tarea de desarrollo puede desglosarse en las siguientes subtareas:
  - Adaptación de los datos de líneas de autobuses especiales proporcionados por Metro.
  - Incorporación de datos de líneas de autobuses al modelo de datos del simulador.
  - Modificación del servicio de cálculo de rutas REST de forma que pueda ser parametrizado para su uso desde el simulador o desde el cálculo de trayectos multimodal actualmente en producción.
  - Desarrollo del simulador de cortes de servicio para la app oficial de Metro de Madrid en Android e iOS.
  - Desarrollo del simulador de cortes de servicio para la web de Metro de Madrid.
  - Posibilidad de realizar hasta dos cambios en las rutas de bus alternativas, ya sea para incluir una nueva línea de bus alternativa o para modificar el trazado de alguna línea ya procesada y publicada en la base de datos del simulador
  - Desarrollo de herramientas en la plataforma ESRI que permitan consultar las estadísticas de los trayectos solicitados en el simulador.
  - Procesamiento y carga en el cálculo de trayectos multimodal de las líneas de bus alternativas cargadas en el simulador cuando el corte de línea 6 se haga efectivo.
- Adaptación en el simulador a cambios (máximo dos cambios) ya sea en las rutas de bus sustitutivas o de refuerzo ya cargadas en el simulador o inclusión de líneas nuevas.
- Pruebas de validación/aceptación del simulador para la web de Metro de Madrid.
- Pruebas de validación/aceptación del simulador para la app oficial de Metro de Madrid en Android e iOS.
- Elaboración de la documentación según la metodología aplicada en Metro y de acuerdo a las necesidades de Metro.
- Elaboración del plan de paso a producción y ejecución junto con Metro de las tareas de despliegue del simulador en los servidores de Metro.
- Gestión y seguimiento del servicio.

## 4. REQUISITOS DEL EQUIPO DE TRABAJO

Para la prestación de este servicio se requieren los siguientes perfiles expertos en análisis y programación en las tecnologías de la plataforma ESRI y con experiencia en desarrollo y mantenimiento de aplicaciones similares al cálculo de trayecto multimodal:

- Experto en la plataforma ESRI con los siguientes requisitos:
  - A. Cada miembro del equipo de trabajo propuesto debe acreditar una experiencia mínima de 3 proyectos, en cuyo desarrollo haya sido necesario el uso de las herramientas que conforman la plataforma de herramientas ESRI, sobre la que se ha desarrollado el CÁLCULO DE TRAYECTOS MULTIMODAL:
    - i. ArcGIS Desktop Profesional
    - ii. Enterprise Geodata Management Professional
    - iii. Enterprise Administrator Associate
    - iv. Enterprise System Design Associate

La experiencia requerida que cubra las 4 herramientas mencionadas en este apartado podrá ser acreditada por uno o varios de los miembros del equipo propuesto siempre y cuando las 4 herramientas estén cubiertas entre todos los miembros del equipo propuesto.

- B. El equipo de trabajo propuesto para realizar los trabajos debe reunir entre todos sus integrantes, al menos, tres de los cuatro siguientes certificados, emitidos por el fabricante:
    - i. ArcGIS API for Python Specialty 20-001
    - ii. Enterprise System Design Professional 2201
    - iii. ArcGIS Pro Professional 2201
    - iv. Enterprise Geodata Management Professional 2201

- Gestor del servicio con los siguientes requisitos:
  - Experiencia, mínima de 2 años, gestión de servicios de similares características al objeto de esta licitación y gestión de equipos de programación.

Para todos los perfiles descritos se entenderá como experiencia demostrable los periodos de tiempo en el que la actividad de desarrollo/mantenimiento, según el caso, haya constituido la actividad principal, sustancial, relevante y más representativa, del perfil propuesto.

## 5. PRESTACION DEL SERVICIO

Los trabajos objeto de este contrato se realizarán en 66 jornadas de servicio (8 horas de trabajo por jornada)

La no prestación del servicio por cualquier causa prevista deberá ser notificada a Metro para su aprobación previa.

La no prestación del servicio por causa imprevista deberá ser comunicada a Metro tan pronto como el contratista tenga conocimiento de la misma.

El contratista deberá garantizar la disponibilidad de recursos suficientes, en todo momento, que aseguren la prestación del servicio.

## **5.1 GESTIÓN DEL SERVICIO.**

Para realizar las labores de gestión y seguimiento, el contratista determinará y nombrará un Gestor del Servicio. Esta persona será la responsable de realizar el seguimiento del servicio, así como de la coordinación y planificación de los recursos del contratista, calidad de los entregables y cumplimiento de las condiciones contractuales.

Las funciones más significativas de este Gestor serán:

- Seguimiento periódico del servicio y gestión del personal del contratista.
- Comunicación a Metro, de todas las circunstancias que puedan tener repercusión sobre el servicio prestado.
- Gestión de los trabajos.
- Gestión y seguimiento de las incidencias, riesgos y calidad del servicio.

Por su parte, Metro designará una persona como responsable del contrato que actuará también como interlocutor con el Gestor del Servicio, supervisará la realización y seguimiento de los trabajos, facilitará la relación con otras áreas y velará por el cumplimiento de las condiciones contractuales. Las funciones más significativas de este responsable serán:

- Interlocución con el Contratista y el personal que éste asigne a la ejecución del servicio.
- Supervisión de la ejecución de los trabajos y el cumplimiento de los procedimientos de trabajo y normativas vigentes.
- Recepción y aceptación final de los diferentes productos entregados. El responsable de Metro será el último responsable de la aceptación de los productos entregados durante las distintas fases del proyecto y velará por la calidad de los mismos.
- Poner a disposición del Contratista toda la documentación necesaria, así como cualquier otro material que éste pueda precisar en la realización de su trabajo.
- Detección y comunicación al Contratista de las interacciones con las áreas de la empresa que puedan ser afectadas, de alguna forma, por el desarrollo del producto final.
- Evaluación de los cambios que sea preciso introducir como consecuencia de la ejecución del contrato.

### 5.3 PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS.

El Contratista deberá aportar un conjunto de entregables que deberán tener una aprobación formal por parte de Metro para considerar que el hito correspondiente se ha alcanzado. La documentación del proyecto se realizará acorde a plantillas propias de Metro.

El Gestor del Servicio será el responsable de realizar el seguimiento técnico del servicio, así como de la coordinación y planificación de las tareas del contratista, calidad de los entregables y cumplimiento de las condiciones contractuales.

A continuación se detallan las tareas objeto del servicio:

#### 1.- Inicio del servicio

El objetivo de esta reunión es hacer una presentación que elaborará el Contratista para mostrar a los Responsables y grupos implicados los aspectos más relevantes con el objetivo de ser validados en dicha reunión:

- Alcance.
- Planificación de alto nivel con las tareas a realizar. Es necesario revisar la planificación para aclarar aspectos de vacaciones, disponibilidad, dedicación y otra información de interés similar.
- Personas que formarán parte del equipo de proyecto.
- Periodicidad de los comités (Seguimiento, Dirección) e integrantes de cada comité.
- Particularidades del proyecto.
- Riesgos.

#### 2.- Planificación inicial

La planificación inicial tiene como objetivo definir la planificación detallada de todas las tareas que se llevarán a cabo en el proyecto hasta la puesta en producción del simulador, indicando la operativa prevista para su gestión y calidad.

La planificación deberá tener un desglose de tareas a realizar con los hitos correspondientes de entrega y aceptación.

Los productos que se entregarán son:

- Plan de proyecto.
- Planificación detallada, teniendo en cuenta un desglose de tareas, hitos y asignación de recursos.

#### 3.- Desarrollo

La tarea de desarrollo debe englobar las siguientes subtarear:

- Adaptación de los datos de líneas de autobuses especiales proporcionados por Metro.
- Incorporación de datos de líneas de autobuses al modelo de datos del simulador.



- Modificación del servicio de cálculo de rutas REST de forma que pueda ser parametrizado para su uso desde el simulador o desde el cálculo de trayectos multimodal actualmente en producción.
- Desarrollo del simulador de cortes de servicio para la app oficial de Metro de Madrid en Android e iOS.
- Desarrollo del simulador de cortes de servicio para la web de Metro de Madrid.
- Posibilidad de realizar hasta dos cambios en las rutas de bus alternativas, ya sea para incluir una nueva línea de bus alternativa o para modificar el trazado de alguna línea ya procesada y publicada en la base de datos del simulador
- Desarrollo de herramientas en la plataforma ESRI que permitan consultar las estadísticas de los trayectos solicitados en el simulador.

Existirán tres entornos de trabajo diferenciados: desarrollo, preproducción y producción.

Los productos que se entregarán a la finalización de esta fase son:

- Capas de información geográfica con todas las paradas y líneas de bus sustitutivas y de refuerzo a implementar en la red de Metro de Madrid en formato .shp (shape)
- Base de datos geospaciales (GDB) con los elementos nuevos incluidos.
- Publicación del servicio de cálculo de rutas adaptado con los nuevos parámetros necesarios que permitan realizar la simulación.
- Código en el repositorio de Git de METRO con la herramienta geográfica para la simulación de cortes de servicio en la red de Metro de Madrid.
- Manual de arquitectura del cálculo de trayectos multimodal actualizado.
- Informes con los resultados de todas las pruebas de carga, rendimiento y estrés que se considere necesario ejecutar.

Metro realizará la revisión de la documentación entregada y si todo está conforme, dará su aprobación para el paso a producción. En otro caso, se rechazará la entrega indicando el motivo correspondiente. Cualquier desviación por el rechazo de una entrega (falta de documentación, pruebas insuficientes al menos una prueba por cada caso de prueba, etc.) será responsabilidad del Contratista, no implicará coste adicional para Metro y no debe afectar a la planificación global del proyecto.

El tiempo de revisión de la documentación por parte de Metro se estimará en función del volumen de la documentación a entregar.

En la planificación deberá existir un hito de entrega en preproducción de la totalidad del desarrollo. Y el correspondiente hito de aprobación.

#### 4.- **Pruebas de aceptación**

Una vez finalizado y entregado el desarrollo completo, comenzará la fase de pruebas de validación/aceptación del simulador.

Estas pruebas las realizará Metro.

Las pruebas de aceptación del simulador para la web corporativa se realizarán en navegador web.

Las pruebas de aceptación del simulador para la app oficial se realizarán en dispositivos Android y dispositivos iOS.

Será necesario contar con soporte por parte del Contratista durante todo el período de pruebas para resolver dudas técnicas o funcionales que puedan surgir durante la realización de las pruebas así como para realizar algunos ajustes que se estimen necesarios.

Las incidencias que se detecten en período de validación/aceptación por parte de Metro, se reportarán al Contratista quien deberá corregirlas sin coste adicional para Metro y sin que ello afecte a la planificación global del proyecto.

El tiempo de pruebas de aceptación por parte de Metro se ha estimado en 10 jornadas.

En la planificación deberá haber un hito de entrega del simulador para pruebas de aceptación y su correspondiente aceptación.

#### **5.- Paso a producción**

Será responsabilidad del Contratista elaborar el plan de paso a producción y realizar conjuntamente con Metro la preparación y ejecución de tareas de paso a producción en los entornos de METRO.

Antes del paso a producción Metro verificará que toda la documentación está entregada y actualizada, y que todas las incidencias reportadas estén resueltas. En la planificación deberá haber un hito de aceptación previo al paso de producción tanto de la web corporativa como de la app oficial en Android e iOS.

#### **6.- Actualización datos corte en cálculo de trayectos multimodal**

Será necesario el procesamiento y carga en el cálculo de trayectos multimodal de las líneas de bus sustitutivas y de refuerzo cargadas con anterioridad en el simulador.

Esta tarea se realizará con la antelación suficiente para que dicha información esté disponible en el cálculo de trayectos multimodal en el momento en que el corte de línea 6 se haga efectivo.

### **5.4 SEGUIMIENTO DEL SERVICIO.**

El Gestor del Servicio del Contratista deberá realizar un seguimiento continuo de la evolución del servicio e informará al responsable designado por Metro cuando se requiera. Para ello, se llevarán a cabo reuniones de seguimiento periódicas de las que levantará acta la empresa contratista.

El responsable de Metro podrá determinar los procedimientos y herramientas a utilizar para poder llevar a cabo la planificación, seguimiento y control del servicio.

Adicionalmente se constituirán los siguientes comités:

- **Comité de Dirección**

Estará integrado por los componentes que Metro y el Contratista determinen. Será el máximo órgano de responsabilidad de supervisión del servicio por parte de Metro. Será el único competente en temas relativos a modificaciones de planificación, alcance y de aspectos económicos.

El Comité de Dirección tendrá la periodicidad que se acuerde al inicio del servicio y, a priori, se realizará de forma presencial, vía Teams o como se concrete en el plan del proyecto. El Contratista elaborará un informe para cada comité que se distribuirá un par de días antes de la celebración de dicho comité y cuyo contenido deberá estar consensuado entre el responsable de Metro y el Gestor del Servicio del Contratista. Así mismo, el Contratista levantará acta de la reunión.

- **Comité de Seguimiento**

Integrado igualmente por los componentes que Metro y el Contratista determinen. Se encargará del seguimiento técnico del proyecto, así como de la coordinación de las distintas tareas del servicio, elevando al Comité de Dirección aquellas cuestiones y decisiones que no sean de su responsabilidad, así como las actas de las reuniones que mantengan con los temas tratados y las decisiones tomadas en cada caso.

El Comité de Seguimiento tendrá la periodicidad que se acuerde al inicio del servicio y, a priori, se realizará de forma presencial, vía Teams o como se concrete en el plan del proyecto.

Se elaborará un informe para cada comité que se distribuirá un par de días antes de la celebración de dicho comité y cuyo contenido deberá estar consensuado entre el responsable de Metro y el Gestor del Servicio del Contratista. Así mismo, el Contratista levantará acta de la reunión.

## **5.5 FACTURACIÓN.**

La facturación del servicio se realizará de forma puntual ajustándose a los hitos acordados en la planificación.

## **6. REQUERIMIENTOS GENERALES**

### **6.1. PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.**

Metro tiene en vigor procedimientos de trabajo para los distintos entornos de su sistema. Estos procedimientos serán comunicados a los perfiles asignados al inicio del servicio y serán de obligado cumplimiento.

## **6.2. RECURSOS MATERIALES.**

Al inicio del servicio, Metro proporcionará los recursos materiales necesarios precisos en las dependencias de Metro, para el correcto desarrollo del servicio.

El contratista, deberá comprometerse a hacer un uso adecuado y correcto de todos los recursos que Metro ponga a su disposición, así como, a seguir todas las instrucciones que para su uso le sean facilitadas.

Si durante la ejecución del servicio, el contratista requiriese de algún recurso material no facilitado, lo pondrá en conocimiento de Metro para su valoración y autorización, si así se considera.

## **6.3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.**

Con el fin de garantizar la Calidad del servicio, Metro se reserva el derecho de poder realizar cuantos controles estime oportunos. Estos controles se podrán realizar en cualquier momento de la vigencia del contrato, pudiendo ser efectuados directamente por Metro o por cualquier otra empresa que Metro designe para realizar esta tarea.

## **6.4. GARANTÍA**

Se establece un periodo de garantía de dos años para asegurar el cumplimiento del producto entregado. Se establece este periodo, ya que se considera el tiempo necesario para garantizar su correcto funcionamiento y corregir los defectos detectados. Durante el periodo de garantía del producto, el responsable del contrato por parte de Metro comunicará al Contratista aquellas incidencias que le sean reportadas por el usuario. El procedimiento a seguir para realizar este tipo de comunicación será el siguiente:

- Las incidencias detectadas por el usuario serán comunicadas al responsable del contrato de Metro, por el conducto que se establezca a tal efecto.
- El responsable del contrato de Metro evaluará la incidencia reportada indicando su grado de criticidad.
- Las incidencias serán trasladadas al Contratista para que éste proceda a su resolución durante el período de garantía. En caso de que el Contratista discrepara con esta valoración, se elevará al Comité de Seguimiento/Dirección que analizará y deberá acordar el ámbito a aplicar.
- En la resolución de la incidencia el Contratista deberá tener presente los siguientes puntos:
  - Todas las incidencias deberán ser atendidas y resueltas en un plazo de tiempo determinado en función del grado de criticidad asignado a la misma:
    - Crítica: Serán aquellas incidencias que provoquen un cierre inesperado de la aplicación. La atención será inmediata, y la resolución en menos de 24 horas.

- No crítica: Serán aquellas incidencias que no provocan un cierre inesperado de la aplicación. La atención será en menos de 2 días y su resolución en menos de 4 días.
- Antes de poder dar por resuelta una incidencia se deberá pasar a producción la corrección correspondiente.
- Una vez que la incidencia ha sido resuelta, el Contratista lo comunicará al responsable del contrato.
- Ante un posible desacuerdo en el grado de criticidad de la incidencia prevalecerá la decisión adoptada por METRO.

## **7. ANEXO I: DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y TÉCNICA DE LA APLICACIÓN CÁLCULO DE TRAYECTOS MULTIMODAL**

Se adjunta como parte de la documentación un documento con la descripción funcional y técnica de la aplicación cálculo de trayecto multimodal.

Madrid, 01 de agosto de 2024