



CONSULTA PRELIMINAR

DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO MEDIANTE EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

INFORME DE CONCLUSIONES

Marzo 2025

Referencia: SIE/CPM000424

ÍNDICE

1. Introducción	2
2. Objeto	2
3. Procedimiento	3
4. Participación.....	4
4.1. Salvaguardias	4
5. Resultados técnicos obtenidos	5
6. Interés de las propuestas de solución al reto planteado	6
7. Consideraciones después del análisis de las propuestas	6
8. Conclusiones.....	7

1. Introducción

Para Adif y Adif AV la innovación en el entorno competitivo actual continúa evolucionando de un modelo propietario y participativo, a otro basado en fórmulas abiertas que incluyen la implicación de tecnólogos ajenos a la propia organización en la búsqueda, por medio de la I+D+i, de soluciones a las necesidades de I+D+i planteadas por las diferentes áreas de Adif y Adif AV.

Estas necesidades de I+D+i se plantean como *retos de innovación* que debe afrontar Adif y Adif AV en el futuro inmediato. Estos retos son el vínculo con esos tecnólogos externos a los cuales se invita a participar presentando soluciones específicas basadas en sus propias capacidades tecnológicas y de desarrollo, las cuales, una vez validadas, se pueden convertir en proyectos de innovación con Adif.

En 2024, uno de estos retos está relacionado con la introducción de casos de uso de Inteligencia Artificial en aplicaciones de operación y mantenimiento del sistema ferroviario (reto de innovación SV-14). Un tema de gran interés es promover, desarrollar y desplegar sistemas que permitan optimizar las operaciones de tráfico ferroviario mediante el uso de tecnologías de inteligencia artificial.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se resuelve:

- Convocar una Consulta Preliminar al Mercado para preparar la contratación citada, e informar a los operadores económicos sobre las necesidades que han de solucionar,
- Establecer las bases que han de regir la consulta preliminar al mercado y que figuran como Anexo I en esta Resolución,
- publicar esta Resolución en el perfil del contratante alojado en la Plataforma de Contratación del Sector Público.

Una vez que se ejecute toda esta etapa, si los objetivos de mejora de I+D+i fueran conseguidos, Adif y Adif AV podrán decidir un despliegue de este tipo de sistemas en las zonas afectadas de las distintas líneas de la RFIG.

2. Objeto

Esta consulta busca promover la participación de personas físicas o jurídicas para la presentación de propuestas innovadoras destinadas a dar respuesta al desarrollo y ensayo de un sistema de DESARROLLO DE UNA SOLUCIÓN PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO MEDIANTE EL USO DE LA TECNOLOGÍA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL publicado en el Anexo II de la presente resolución (disponible en la Plataforma de Contratación del Sector Público) mediante la utilización de tecnologías que superen las prestaciones de las existentes actualmente en el mercado. Concretamente se pretende que, a partir de los resultados de la Consulta Preliminar del Mercado, Adif pueda contar con el conocimiento suficiente sobre las soluciones más innovadoras existentes en el mercado para el posible lanzamiento de un procedimiento de licitación posterior.

Estas propuestas servirán para evaluar las capacidades del mercado y definir las especificaciones funcionales que impliquen innovación y sean factibles de alcanzarse a través de la contratación pública. El presupuesto estimado es de 0,6 millones de euros.

3. Procedimiento

La Directiva 2014/24/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre contratación pública establece de manera explícita en su artículo 40 la figura de la *Consulta Preliminar del Mercado*. Traspuesto en el artículo 115 de la LSCP 9/2017 en los mismos términos, éste permite a los poderes adjudicadores la realización de consultas del mercado, en la que solicitan y aceptan el asesoramiento del mercado mediante un proceso de diálogo técnico “*con vistas a preparar la contratación e informar a los operadores económicos acerca de sus planes y sus requisitos de contratación*”, siempre que dicho asesoramiento no tenga como efecto distorsionar la competencia.

La Consulta Preliminar del Mercado (CPM) para la preparación de la licitación constó de las siguientes fases:

1. Publicación de la resolución de convocatoria de la CPM en la Plataforma de Contratación del Sector Público (PCSP), en el Diario Oficial de la Unión Europea y en la página web de ADIF (08/11/2024).
2. Realización de una jornada específica presencialmente en las instalaciones de ADIF en el Centro de Tecnologías Ferroviarias (situado en Parque Tecnológico de Andalucía en Málaga) en formato híbrido con un total de 73 asistentes (15 de forma presencial y 58 en remoto por Teams), con dos partes diferenciadas:
 - a. Presentación de la CPM (13/11/2024) para exponer las características del procedimiento
 - b. Jornada técnica para describir la necesidad funcional asociada al Reto planteado, las condiciones donde se validaría la solución tecnológica que pudiera ser adquirida, atender las dudas planteadas por los asistentes, etc.
3. Finalización del plazo de recepción de propuestas (08/01/2025) - Análisis de las propuestas recibidas.
4. Consultas telemáticas vía e-mail con participantes relativas a:
 - a. Consultas de carácter administrativo (TRLs, plazos, DPIs, presupuesto, coherencia, etc.)
 - b. Consultas de carácter técnico
5. Conclusiones obtenidas para redacción de la potencial licitación de Compra Pública de Innovación.

En todo momento se ha mantenido la transparencia del proceso con la publicación de la normativa rectora y los sucesivos anuncios en el [sitio web de Adif](#). Asimismo, se ha mantenido una confidencialidad estricta en el tratamiento de toda la información y la documentación relacionada con el proceso en sí, de acuerdo con la legislación vigente en materia de protección de datos y la propia normativa de Adif sobre seguridad de la información.

4. Participación

Se indican a continuación las empresas que han participado en la Consulta Preliminar a través del envío de propuestas de solución innovadoras, con el objetivo, por un lado, de ofrecer una mayor visibilidad a las empresas que han participado en la etapa de consultas al mercado y por otro, de incrementar su cooperación al facilitar posibles asociaciones entre ellas al dar a conocer las actuaciones que proponen para dar respuesta a las necesidades planteadas.

En el plazo concedido para la presentación de propuestas han cumplimentado el formulario incluido como Anexo en la publicación de la CPM un total de 19 participantes que aparecen citados en la siguiente relación, con un total de 19 propuestas:

EMPRESA	PROPUESTAS
ALMATO	1
AVANADE	1
CAPGEMINI ESPAÑA	1
EVIDEN	1
GMV	1
HI IBERIA	1
HITACHI	1
INDRA SISTEMAS	1
ITELLIGENT	1
KONUX	1
MULTIVERSE	1
NEXT DIGITAL	1
NTT DATA SPAIN- AMPLIA SOLUCIONES - CAF T&E(UTE)	1
PLEXUS	1
QUEST GLOBAL	1
SIEMENS	1
TURING	1
UPINTELLIGENCE	1
CAPITOLE CONSULTING	1

4.1. Salvaguardias

Después de la jornada de lanzamiento y hasta el final del proceso, Adif no ha mantenido en ningún momento reuniones presenciales ni telemáticas con los proponentes; Todos los contactos se han mantenido por correo electrónico a través de un único interlocutor por parte de Adif. Las comunicaciones se han referido a cuestiones de procedimiento y a las subsanaciones formales y técnicas, que se han requerido directamente al contacto designado en cada propuesta. Las

preguntas y respuestas han sido publicadas en la web de Adif [Retos-Adif](#), donde se ha dispuesto de las presentaciones realizadas en la jornada técnica.

La información contenida en dichas propuestas no ha sido publicada para salvaguardar la confidencialidad establecida con las empresas y cumplir con los principios de transparencia, igualdad de trato y no discriminación.

5. Resultados técnicos obtenidos

De los datos e informaciones contenidas en los formularios presentados por los participantes en la consulta, se pueden extraer las magnitudes siguientes:

1. El plazo de ejecución de las distintas soluciones se encuentra entre los 4 y 29 meses, con un promedio de 16 meses.
2. El presupuesto de las diferentes empresas oscila entre los 90.509€ y los 2M€, con un promedio de 926.432€
3. La madurez tecnológica inicial de los componentes que integran las soluciones propuestas está comprendida entre TRL 3 y 9, con un promedio de 7.
4. La madurez tecnológica final de los componentes que integran las soluciones propuestas está comprendida entre TRL 4 y 10, con un promedio de 8.

Tras el análisis de las propuestas recibidas en la CPM, y teniendo en cuenta la confidencialidad exigida, se establece que:

- En conjunto, se proponen soluciones novedosas para Adif que podrían satisfacer la necesidad planteada en el reto para el que se realiza la CPM.
- Existe una distancia notable entre los plazos de ejecución, presupuesto, necesidades de infraestructura, madurez tecnológica y componente de I+D, lo que lleva a la necesidad de adecuar específicamente a las necesidades de Adif la solución que finalmente se adopte.
- La solución más extendida consiste en la implementación de aprendizaje máquina (ML) para la detección de patrones recurrentes y cadenas de retrasos, categorización según el impacto y evaluación de alternativas, y uso de ontologías / metaheurísticas para la optimización de recursos y planes de transporte.
- La mayor parte de soluciones emplean un entorno común para dar solución a todos los retos planteados, mientras que algunas emplean módulos diferentes, con diferentes tipos de algoritmo según si el factor crítico es el gran volumen de datos o la complejidad conceptual del reto.
- La mayoría de las soluciones propuestas son fácilmente escalables, lo cual facilitaría la posibilidad de extender estos sistemas a toda la red ferroviaria si así se deseara en un futuro.
- Algunas soluciones plantean la posibilidad/necesidad de introducir nuevos dispositivos para extraer información sobre el estado de las circulaciones. Con los sistemas actuales de Control de Tráfico Centralizado la granularidad de la información es suficiente, y sólo sería útil si se quisiera extender la aplicación de la IA a ámbitos no controlados por CTC (muy improbable).
- Algunas soluciones plantean la posibilidad de emplear IA generativa (*GenAI*) para la generación de los informes en lenguaje natural, en lugar de limitarse a gráficos/tablas. Esta posibilidad es atractiva, pero requeriría de un escrutinio extra para asegurarse de su coherencia (detectar alucinaciones).

- Existen también soluciones basadas en tecnologías emergentes, como los algoritmos cuánticos, que podrían resultar interesantes. Sin embargo, estas no se alinean con los objetivos planteados por ADIF, ya que el propósito es entender el estado actual del sector de la inteligencia artificial.

6. Interés de las propuestas de solución al reto planteado

Una vez estudiadas las propuestas y consideradas las subsanaciones formales y técnicas solicitadas a los proponentes, el equipo de expertos que ha llevado a cabo los análisis ha considerado:

- *Interesante y pertinente*: si la propuesta es técnicamente relevante y responde al Reto planteado en la CPM.
- *Interesante pero no pertinente*: si la propuesta es técnicamente relevante pero no responde al Reto planteado en la CPM.
- *Sin interés*: si la propuesta carece de interés técnico y, por tanto, no responde al Reto planteado en la CPM.

El resultado ha sido que 19 propuestas recibidas se consideran interesantes y pertinentes por proponer soluciones que podrían resolver el objeto de esta consulta preliminar. El resto se han considerado interesantes y no pertinentes o sin interés.

El resumen de esta clasificación se puede ver en la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN	PROPUESTAS
Interesante y pertinente	17
Interesante y no pertinente	2
Sin interés	0

7. Consideraciones después del análisis de las propuestas

El análisis de las propuestas clasificadas como interesante y pertinentes permite formular varias consideraciones con respecto a las tecnologías aportadas por el mercado en la presente consulta:

- No se ha detectado ninguna solución completa ya implantada en el mercado que sea directamente aplicable a las necesidades planteadas en el reto que ha dado origen a esta CPM. No obstante, sí se han detectado soluciones que deberán ser validadas previamente en un entorno real.
- Los sistemas han de considerar las distintas casuísticas de la infraestructura ferroviaria de Adif y ser su instalación compatible con ellas.
- La combinación de varias tecnologías en un mismo sistema permite aprovechar las características más ventajosas de cada una de ellas, optimizando el rendimiento y la adaptabilidad a los diversos escenarios de la solución.
- Para un primer contrato, el TRL de un producto mínimo viable (MVP) debería partir de un TRL 6 y llegar a un TRL 8 en producción.

El objetivo principal de esta Convocatoria Pública de Manifestación de Interés (CPM) consistía en alcanzar un nivel de madurez suficiente para posibilitar la incorporación de las propuestas

a la operación ferroviaria en un futuro próximo. No obstante, aquellas propuestas con un TRL inferior serán consideradas para su posterior desarrollo.

- Las condiciones de validación (ambientales, operativas, etc.) serán las de un entorno real.
- El sistema se validará a escala real en la infraestructura de Adif.
- Las soluciones aportadas podrían solucionar la necesidad detectada, si bien requieren un desarrollo específico de la funcionalidad del sistema previo a su implantación.

8. Conclusiones

La Consulta Preliminar al Mercado sobre el reto del desarrollo de una “SOLUCIÓN PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO MEDIANTE EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL”, ha conseguido atraer la atención del sector tecnológico, que era uno de los objetivos de Adif. El número de propuestas recibidas y la altura técnica de todas ellas han puesto de manifiesto el alto nivel de los proponentes y su capacidad para proponer soluciones que podrán servir como base en una futura licitación por parte de Adif.

La difusión de este informe en el sitio web de Adif ([Retos-Adif](#)) y en la Plataforma de Contratación del Sector Público, dentro del [Perfil del Contratante](#), asegura que esté al alcance de cualquier proveedor potencial, garantizando la transparencia y la libre competencia en una futura posible licitación por parte de Adif.

