



Memoria Justificativa y Solicitud de Contratación

**OBJETO A CONTRATAR: PROYECTO DE MIGRACIÓN DE
APLICACIONES POWERBUILDER A TECNOLOGÍA .NET**

NÚMERO DE LA S.C: 2000003226

Dirección /Gerencia:	Explotación Ferroviaria Metro de Madrid, S.A.	Área:	Sistemas de Información
División:	Ingeniería y Mantenimiento	Servicio:	Desarrollo de Aplicaciones

Aprobado por: Juan Pablo Tébar

1 OBJETO DE LA SOLICITUD DE CONTRATACIÓN

El presente documento tiene por objeto elevar a la aprobación del correspondiente órgano de contratación de Metro de Madrid, S.A., la autorización para el inicio de un proceso de licitación que tiene por objeto la contratación de un proyecto de migración de aplicaciones PowerBuilder a la tecnología .net.

2 DATOS DE LA LICITACIÓN

▪ Objeto

El alcance del proyecto lo componen todas las tareas necesarias para migrar las aplicaciones PowerBuilder CTC, GESCEA, AVERIAS RAM, GESPEAJE, GESPERS, GESVAI, REPARAR, RROO, GESTFM y GESCOMUNES, a la tecnología .NET.

▪ Servicio responsable de la ejecución del contrato:

Desarrollo de Aplicaciones

▪ Valor estimado del contrato (artículo 4 RDLSE)

Valor estimado: 1.200.000 euros (IVA no incluido)

▪ Método de cálculo aplicado para determinar el valor estimado (art. 4 RDLSE)

☒ En servicios relativos a un proyecto, los honorarios, las comisiones pagaderas y otras formas de remuneración.

▪ Presupuesto base de Licitación (Art. 43 RDLSE)

- Base imponible (BI): 1.200.000,00 euros
- Importe del I.V.A.: 252.000,00 euros
- Presupuesto base de licitación (PBL): 1.452.000,00 euros, IVA incluido

▪ Desglose del presupuesto base de licitación (Art. 43.5 RDLSE)

Presupuesto de ejecución	Costes Directos	1.043.478,26 €
	Costes Indirectos	0,00 €
	Subtotal	1.043.478,26 €
Gastos Generales	9%	93.913,04 €
Beneficio Industrial	6%	62.608,70 €
TOTAL Base Imponible		1.200.000,00 €
IVA (21 %)		252.000,00 €
Presupuesto base de licitación		1.452.000,00 €

▪ **Modificación del contrato**

☒ No procede

▪ **División en lotes:**

☒ **NO se divide en lotes (Art. 52.3 RDLSE)**

- **Justificar los motivos** de la no división en lotes: A pesar de que son varias las aplicaciones a migrar, no es posible dividir el contrato en lotes por la dependencia entre ellas de utilización de componentes técnicos comunes, que necesariamente tienen que ser desarrollados por el mismo equipo técnico para asegurar el funcionamiento correcto de todas las aplicaciones, una vez finalizado el proyecto.

▪ **Duración del contrato**

- Plazo de duración/ejecución inicial del contrato: dos años y medio
- Hito a partir del cual comienza la duración/ejecución del contrato:
 - ☒ A partir del día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos
- Prórrogas:
 - ☒ NO

▪ **Clasificación del contrato**

- ☒ Sujeto a RDLSE (Real Decreto-ley 3/2020)

▪ **Naturaleza del contrato**

- ☒ Servicios
 - **Justificar la insuficiencia de medios:** el Servicio de Desarrollo de Aplicaciones no dispone actualmente de recursos internos suficientes especializados en .NET, para desarrollar la migración, por la obsolescencia de la tecnología PowerBuilder, de un número tan grande de aplicaciones en un periodo razonable de tiempo sin poner en riesgo el funcionamiento de dichas aplicaciones.

▪ **Procedimiento de licitación**

- ☒ Procedimiento Abierto

No es posible la aplicación del procedimiento abierto simplificado y super-simplificado, ya que el valor estimado del contrato es superior a los límites que establece la LCSP para estos procedimientos. Además, no se reúnen los requisitos necesarios que exige la LCSP para la aplicación de un procedimiento negociado. Por todo lo anterior, y con el fin de asegurar los principios de igualdad, transparencia y libre competencia, se propone la contratación mediante procedimiento abierto.

▪ **Criterio de adjudicación (Art. 66 RDLSE)**

- ☒ Pluralidad de criterios en base a la mejor relación **calidad-precio**

Debido a que esta licitación tiene por objeto prestaciones de carácter intelectual, en los que la calidad de la cualificación y experiencia del personal adscrito al contrato que van a ejecutarlos influye de manera significativa en una mejor ejecución, se ha dado mayor ponderación a los criterios cualitativos frente a la ponderación que se da al apartado económico.

- Criterios cualitativos (51 puntos):

Solución Propuesta: Se puntuará hasta un máximo de 10 puntos

Organización de los trabajos. máximo 5 puntos

Seguimiento y supervisión de los trabajos. máximo 5 puntos

Plan de trabajo: Se puntuará hasta un máximo de 25 puntos

Nivel de capacitación de los Recursos Humanos: Se puntuará un máximo de 16 puntos

¿Se aplicarán fórmulas de valoración de los criterios cualitativos? No

- Criterios económicos:

Precio, 49 %

- ¿Se aplicarán fórmulas de valoración de los criterios económicos? Sí, se otorgará la máxima puntuación a la oferta económica que presente un precio más bajo. El resto de ofertas se valorarán de forma proporcional mediante la siguiente fórmula lineal:

$$\text{Punt. Econ} = \text{Bbest} \times (\text{Pmax}) / \text{Bi}$$

- Punt. Econ = Puntuación económica de la oferta objeto de la valoración
- Bbest = Mejor oferta económica
- Pmax = puntuación máxima (49 puntos)
- Bi = Oferta económica objeto de la valoración

La aplicación de esta fórmula permite una valoración proporcional y equitativa de las ofertas.

▪ Subcontratación

☒ Procede

- Indicar las tareas críticas que no podrán ser objeto de subcontratación: No procede

▪ **Procedimiento de subasta electrónica o petición sucesiva de ofertas**

☒ NO

▪ **Fondos FEDER**

☒ Contrato no financiable con fondos FEDER

▪ **Confidencialidad de los Pliegos de Prescripciones Técnicas**

☒ NO

3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD

El Área de Sistemas de Información (ASI) de Metro de Madrid pone actualmente a disposición de los usuarios, entre otras muchas, de numerosas aplicaciones desarrolladas a medida en tecnología PowerBuilder, que dan servicio a la gestión de distintas Unidades Organizativas como, por ejemplo, el Área de Gestión Operativa, el Área Financiera, el Área de Mantenimiento de Material Móvil y el Área de Servicios al Cliente.

Dichas aplicaciones posibilitan una mejor gestión de ámbitos tales como:

- o Información relativa a la circulación de trenes (pisadas de los trenes).
- o Información de pasos por los torniquetes y trayectos de los viajeros. GESPEAJE
- o Gestión de consumos eléctricos. GESCEA
- o Gestión de la documentación almacenada en el Archivo General.
- o Información que proporciona el tren VAI (Vehículo Auscultador de Instalaciones).
- o Solicitud y gestión de días de asuntos propios.
- o Información necesaria para la gestión de peaje y venta para la empresa de transporte TFM (Transportes Ferroviarios de Madrid).
- o Gestión de tarjetas de agente, provisionales y visita.

o etc.

Estas aplicaciones PowerBuilder se han ido poniendo en producción en diversas fechas, desde el año 2000 hasta el 2014. Algunas de ellas como por ejemplo GESPEAJE, GESCEA son aplicaciones críticas por la información que gestionan y su uso es de 24x7.

Todas las aplicaciones PowerBuilder son aplicaciones de escritorio y residen en un servidor de red compartido por todos los usuarios, lo que implica que el acceso a los ficheros de las aplicaciones puede verse ralentizado en función del tamaño, número de accesos simultáneos y estado de las comunicaciones.

Debido principalmente a que PowerBuilder es una tecnología antigua, el mantenimiento de las aplicaciones para adaptarlas a nuevos requisitos, poder implementar futuros servicios para compartir información, etc. es muy costoso de realizar técnicamente. Por otro lado, al no disponer de soporte técnico para la herramienta de desarrollo PowerBuilder (debido a la obsolescencia de la plataforma), hace que ante cualquier actuación del sistema, por ejemplo para aplicar normativas de seguridad, no se pueda evaluar el comportamiento que puedan tener dichas actuaciones en las aplicaciones PowerBuilder mencionadas, pudiendo incluso llegar a dejar de funcionar lo que impediría a los usuarios disponer de dichas aplicaciones.

Por ende, el mantenimiento actual de las aplicaciones PowerBuilder consiste básicamente en la corrección de incidencias y algunas mejoras que son imprescindibles y se requieren en un corto período de tiempo, en otro caso, debido a la obsolescencia de la plataforma PowerBuilder, no compensa dedicar mucho esfuerzo a incorporar nuevas funcionalidades en las aplicaciones actuales de PowerBuilder.

Por ello, se hace necesario hacer una migración técnica de dichas aplicaciones a una tecnología más moderna, pudiendo así disponer de aplicaciones WEB que se ejecuten desde un navegador y dar así servicio a los usuarios de dichas aplicaciones, facilitando el mantenimiento y ampliación de nuevas funcionalidades en los aplicativos, y posteriormente, poder eliminar de la plataforma tecnológica de Metro, la herramienta de desarrollo PowerBuilder al ser una tecnología obsoleta.

En base a este contexto fue definida la estrategia a seguir desde el año 2016 por parte del Área de Sistemas de Información (año en el que se incorporó la plataforma .NET dentro de la línea base del ASI) y que se resume en:

- a) Nuevas aplicaciones en .NET: Desarrollar en tecnología .NET las nuevas aplicaciones en las que se determine dicha tecnología puede ser adecuada.
- b) Migrar aplicaciones existentes en PowerBuilder a tecnología .NET MVC.
- c) Evaluar las restantes aplicaciones existentes y establecer las pautas a seguir.

Esta estrategia y las actuaciones realizadas se exponen a continuación:

a) Nuevas aplicaciones en .NET:

Parte de las nuevas y variadas demandas de aplicativos realizadas por parte de los usuarios, han sido atendidas por el ASI mediante el desarrollo de aplicaciones en esta tecnología. 7 aplicaciones ya están en producción y forman parte del proceso de mantenimiento de .NET:

- o REDALDIA (gestión de incidencias para la WEB de Metro de Madrid)
- o GESMENS (gestión de mensajes para megafonía)
- o COMUNICATE (canal de comunicación con proveedores y licitadores)
- o SISTEMASVIA (gestión de datos de sistemas de vía)
- o GESTIÓN DE MENSAJES (gestión de estado de las instalaciones)
- o PROYECTOSASI (gestión de la situación de proyectos ASI)
- o RESERVASALAS (panel con la reserva de salas de Cavanilles).

b) Migrar aplicaciones existentes en PowerBuilder a tecnología .NET MVC.

b1/ Aplicaciones ya migradas, en producción y disponibles para los usuarios (trabajos efectuados bien con personal interno del ASI o bien a través de proyectos externos que se han contratado exprofeso para la migración técnica de las aplicaciones): 9 Aplicaciones:

- o ACCMETTA (acceso a máquinas METTA)
- o CONTROL HOJAS RECLAMACIONES (control de hojas de reclamaciones)
- o GESINVIA (gestión de intervención de viajeros, terminal de intervención)
- o GESTEL (gestión de líneas telefónicas)
- o IPCENTRAL (gestión del servicio del personal del Puesto Central)
- o OOPP (gestión de objetos perdidos en la red de Metro de Madrid)
- o RIESLAB (evaluación de riesgos laborales)
- o RIESMED (medición de riesgos)
- o VISITAS (gestión de visitas externas)

b2/ Aplicaciones en curso de migración (trabajos que se llevan a cabo dentro del soporte interno actual de mantenimiento de aplicaciones bajo un proyecto interno del ASI) y en alguna de sus fases (en desarrollo, en pruebas de usuario, etc.). 5 Aplicaciones:

- o GDISCIPLINA (gestión disciplinaria)
- o GESDEN (gestión de denuncias por sucesos dentro de las instalaciones)
- o INCIMOV (gestión de las incidencias que se producen en la red: trenes y estaciones)
- o TAPIOCA (vestuario laboral)
- o GEMINYS (registro y gestión de las incidencias de Seguridad).

c) Evaluar las restantes aplicaciones existentes y establecer las pautas a seguir

De la experiencia obtenida en la migración de aplicaciones PowerBuilder a .NET, resaltan dos hechos fundamentales: El proceso de migración de PowerBuilder a .NET es laborioso y el tiempo de migración de las aplicaciones es elevado.

En consecuencia, durante el año 2019, el ASI contrató un proyecto externo para realizar el análisis de las aplicaciones PowerBuilder actualmente en producción pendientes de migrar, definir la complejidad de las mismas y realizar una valoración previa de esfuerzo y tiempo para su migración .NET.

Resultados del análisis realizado son, por un lado, la agrupación en varios bloques de las aplicaciones PowerBuilder pendientes de migrar y por otro, las decisiones y actuaciones sobre cada una de ellas, tal y como se muestra a continuación:

➔ Aplicaciones sin uso. 6 aplicaciones: DBCUR, RADIOTELEFONOS, SEGFER, UEAO, INTERVIA, GESVENTA.

Tras consultar con los usuarios, ya no son necesarias y por tanto no requieren migración y se dan de baja en el sistema.

➔ Aplicaciones con uso, pero cuyo desarrollo actual no cubre las necesidades actuales del usuario. 8 aplicaciones: KILÓMETROS, LISTÍN, ARCHIVO GENERAL PAPS, SMS, AGT, VACOPER, RROO Calidad.

Al no cubrir dichas necesidades, no pueden incluirse actualmente dentro de la migración técnica de PowerBuilder a .NET.

Se están detonando tareas internas dentro del Área de Sistemas de Información para realizar el análisis de cada uno de estos aplicativos, ver qué es necesario desarrollar, seleccionar la tecnología que mejor se adapte a los nuevos desarrollos a realizar y emprender los proyectos que se establezcan ya sea internamente o con colaboración externa. Así:

- o KILOMETROS, LISTIN: en preparación para migración interna.
- o ARCHIVO GENERAL: el usuario está definiendo los requisitos que necesita.

- o PAPS: en proceso de análisis interno para agrupar todos los procesos que se relacionan con PAPS y poder detonar las actuaciones a realizar.
- o SMS, AGT, VACOPER, RROO Calidad: pendientes de detonar procesos de análisis internos para concretar las actuaciones a realizar.

➔ Aplicaciones con uso, que técnicamente se pueden migrar a tecnología .NET partiendo de las funcionalidades actuales. 3 aplicaciones: MATACAV, MUSEO, GESEXPOP.

Actualmente migrándose a .NET, dentro del soporte interno actual de mantenimiento de aplicaciones bajo un proyecto interno del ASI, aunque en distintas fases (pruebas de usuario, en desarrollo, pendientes de inicio de proyecto interno, etc.),

➔ Aplicación en uso GESREVE (gestión de recaudación y ventas):

Debido a la amplitud, complejidad y criticidad de esta aplicación, la migración de esta aplicación de PowerBuilder a .NET se ha iniciado un proyecto específico de migración amparado en otra Solicitud de Contratación.

➔ Aplicaciones con uso, que técnicamente se pueden migrar a tecnología .NET partiendo de las funcionalidades actuales, pero es necesario revisar y adaptar el modelo actual a su migración .NET debido a su complejidad, volumen e interfaces con otros sistemas. 10 aplicaciones: CTC, GESCEA, AVERIAS RAM, GESPEAJE, GESPERS, GESVAI, REPARAR, RROO, GESTFM y GESCOMUNES. La misión de cada una de ellas y su complejidad es:

- o Aplicación CTC (Control de Tráfico Centralizado): permite gestionar la información relativa a la circulación de trenes (pisadas de los trenes) en cada línea de la Red. Complejidad alta.
- o Aplicación GESCEA (Gestión de Consumos Eléctricos): permite gestionar el consumo de energía en la Red, gestionar las subestaciones y generación de informes. Complejidad alta.
- o Aplicación AVERIAS RAM: permite registrar y gestionar las incidencias que causan perturbación en el servicio. Complejidad media.
- o Aplicación GESPEAJE: realización del estudio del movimiento de viajeros gestionando la información de pasos por los torniquetes y trayectos de los viajeros. Complejidad muy alta.
- o Aplicación GESPERS: permite gestionar las incidencias de personal (turnos, permisos, guardias, vacaciones, etc.) para el Servicio de Mantenimiento de Ciclo Corto. Complejidad alta.

- o Aplicación GESVAI: permite gestionar la información que proporciona el tren VAI (Vehículo Auscultador de Instalaciones) a partir de ficheros, imágenes y vídeos. Complejidad alta.
- o Aplicación REPARAR: permite realizar la gestión del envío y recepción de materiales enviados a reparación. Complejidad media.
- o Aplicación RROO: registro y gestión de las incidencias que se producen en máquinas (suministran títulos de transporte) y torniquetes (accesos al andén). Complejidad baja.
- o Aplicación GESTFM: gestión de la información relativa a ubicaciones, documentación, estaciones, tarifas, títulos, demanda, ingresos, recaudación, etc., para la empresa de transporte TFM. Complejidad muy alta.
- o Aplicación GESCOMUNES: permite realizar el mantenimiento de las ubicaciones de la red de metro (líneas, estaciones, etc.). La información de esta aplicación se reutilizará en el resto de aplicaciones cuando necesiten tener información de líneas, estaciones, etc. Complejidad baja.

El objeto de esta contratación, por todo lo expuesto, es llevar a cabo la imprescindible y necesaria migración de los 10 aplicativos incluidos en la agrupación número 5 (CTC, GESCEA, AVERIAS RAM, GESPEAJE, GESPERS, GESVAI, REPARAR, RROO, GESTFM y GESCOMUNES), bajo el marco de un proyecto externo de migración de aplicaciones PowerBuilder a .NET, dado el número de aplicaciones a migrar, su complejidad, interfaces, etc., y la insuficiencia de recursos internos para llevar a cabo todos estos trabajos.

4 TAREAS A REALIZAR EN EL PROYECTO DE MIGRACION OBJETO DE ESTA SC

Como mínimo se deben llevar a cabo las siguientes tareas:

- Planificación inicial del proyecto.

- Análisis funcional de cada aplicación. El análisis se realizará en base a las funcionalidades actuales de cada aplicación PowerBuilder (durante el proyecto se dispondrá del código fuente PowerBuilder de las aplicaciones), pero con una revisión conjunta Metro y Contratista del contexto actual, para que las aplicaciones migradas estén completas y contemplen las funcionalidades que se utilizan de cada aplicación. Se realizará un documento con la descripción funcional de cada aplicación que será la base para la migración de cada aplicación a .NET MVC.

- Diseño técnico de la aplicación. Se tendrá en cuenta la reutilización de componentes comunes entre distintas aplicaciones y se optimizarán los accesos a la base de datos desde .NET para permitir un buen rendimiento de la aplicación y acceso rápido a los datos. Se realizará una revisión y adaptación del modelo de base de datos actual e identificar los posibles cambios a realizar para la migración de la aplicación a .NET. Se deberá generar el esquema del modelo de base de datos de cada nueva aplicación migrada.

- Implementación de la seguridad y perfiles de usuario de cada aplicación. Se utilizarán los perfiles de usuario del aplicativo actual y que residen en tablas Oracle dentro de un esquema denominado Seguridad, aunque será necesario revisar cada aplicación PowerBuilder actual por si hubiese alguna autorización a través de código que sea necesario implementar también en la aplicación migrada a .NET.

- Desarrollo de cada aplicación en .NET. Para cada aplicación a migrar se generará una aplicación WEB con tecnología .NET MVC (Modelo Vista Controlador).

- Pruebas de la aplicación migrada a .NET. Las pruebas unitarias deberán realizarse con la aplicación desplegada en el entorno de desarrollo de Metro (IIS desarrollo), y el resto de pruebas (integración, validación y aceptación, carga y rendimiento, paralelo con la aplicación actual si procede), se realizarán con la aplicación desplegada en el entorno de preproducción de Metro (IIS preproducción a través de balanceador).

- Gestión y seguimiento del proyecto

- Generación de documentación y formación

5 ESTIMACION DE DURACION Y COSTE DEL PROYECTO. CONSIDERACIONES

Se ha realizado una estimación de duración del proyecto de dos años y medio (2,5 años) con un importe de 1.200.000 euros (IVA no incluido) con las siguientes consideraciones:

1. Para cada aplicativo se realizará un análisis técnico de las funcionalidades actuales de la aplicación PowerBuilder y se definirá cómo se implementarán dichas funcionalidades en .NET, se revisarán los interfaces de usuario para que sean lo más intuitivos posibles.
2. El proceso de migración será gradual de manera que a medida que se vaya teniendo la nueva aplicación ya migrada a .NET, se irá entregando a Metro para su aceptación. Metro se encargará de ponerla a disposición de los usuarios tras unas sesiones formativas sobre el uso del nuevo aplicativo.
3. Como principio del proceso de migración, será necesario que las aplicaciones PowerBuilder y .NET puedan convivir en paralelo durante un tiempo por si surgiese algún impedimento que impida utilizar la nueva aplicación. En otro caso, el proyecto dispondrá de la carga de datos de la aplicación actual a la nueva aplicación.
4. Las fases de pruebas de cada aplicación serán exhaustivas y se solicitarán test automatizados para garantizar el funcionamiento de la aplicación migrada a .NET.

6 CONTRATOS EJECUTADOS CON ANTERIORIDAD

Los contratos ejecutados con anterioridad, pero limitados a una aplicación de complejidad pequeña, han sido los siguientes:

Migración IP Central

Contrato 7716000040

Importe 22.680 €

Fecha 25/02/2016

Adjudicatario DRAGO

Migración RIESLAB- RIESMED

Contrato 7717000393

Importe 36.470 €

Fecha 28/11/2017

Adjudicatario Cibernos Consulting

Gestión de Denuncias

Contrato 7717000393

Importe 26.776 €

Fecha 08/03/2018

Adjudicatario Dimática

Migración GEMINYS

Contrato 7717000204

Importe 41.860,00 €

Fecha 27.06.2017

Adjudicatario Consultia IT

7 INFORMACIÓN PRESUPUESTARIA

PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

AÑO	2021	2022	2023
IMPORTE PERMITIDO	300.000 €	500.000 €	400.000 €
PEP	08.058	08.058	08.058
EXPEDIENTE	N2858	N2858	N2858