



INFORME DE VALORACIÓN DE LAS PROPUESTAS RECIBIDAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL ESTUDIO “SERVICIO PARA EL ANÁLISIS DE LA MOVILIDAD EN LA COMUNIDAD DE MADRID APLICANDO TECNOLOGÍAS BIG-DATA (2023)”. A/SER-036535/2022.

1. INTRODUCCIÓN

En este Informe se presenta el resultado de la valoración de la oferta recibida relativa a criterios cuya cuantificación depende de un juicio de valor del contrato denominado “Servicio para el análisis de la movilidad en la Comunidad de Madrid aplicando tecnologías Big Data (2023)”. A/SER-036535/2022.

2. OFERTAS ADMITIDAS A LICITACIÓN

La Mesa de Contratación, en la reunión celebrada el 21 de diciembre de 2022, procede a la apertura y al examen de las ofertas evaluables mediante juicios de valor por si pudieran contener datos fijados en el PCAP como criterios evaluables automáticamente mediante fórmulas, que sólo deberían constar en el sobre nº3.

La Mesa de Contratación propone admitir a licitación a la siguiente empresa:

- *U.T.E. Tema Ingeniería S.L – Nommon Solutions and Technologies*
(UTE Tema-Nommon)

3. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LA PROPUESTA

Para valorar la oferta presentada se van a considerar aspectos que se han recogido en el Pliego correspondientes a criterios cuya cuantificación depende de un juicio de valor. La máxima puntuación será de 46 puntos.

A) Descripción de la solución técnica ofertada. Metodología. 0 a 34 puntos

Se valorará particularmente en cada uno de los apartados siguientes: el buen conocimiento del objeto del contrato y de los productos a entregar, la coherencia, claridad en su exposición, grado suficiente de detalle y adecuaciones al PPTP de la metodología propuesta, y la explicación y justificación de algoritmos y procesos ya desarrollados y suficientemente probados:

A.1) Obtención de la muestra efectiva (0 a 8 puntos)

Se valorarán en este apartado los siguientes aspectos de tratamiento de la información: las características técnicas y de mercado de la fuente principal de datos, las fuentes de datos complementarias propuestas en el proyecto, la técnica de geolocalización empleada, la preparación de los datos, los controles de calidad a priori aplicados, la selección de la muestra efectiva y su caracterización.

A.2) Obtención de las matrices de movilidad

(0 a 18 puntos)

Se valorarán en este apartado los siguientes aspectos de tratamiento de la información: los algoritmos y criterios para la identificación y caracterización de actividades y residencia, los algoritmos y criterios para la identificación de viajes/etapas y su caracterización, los algoritmos y criterios para la identificación de modos de transporte, y la distribución modal del transporte público, y la caracterización de las matrices de movilidad desagregadas.

A.3) Tratamiento de resultados

(0 a 8 puntos)

Se valorarán en este apartado los siguientes aspectos de tratamiento de la información: la elevación de resultados al total de la población muestral, los procesos y criterios para el ajuste y la calibración de resultados, los métodos de agregación zonal, los controles de calidad a posteriori propuestos, y los métodos de evaluación del nivel de calidad.

B) Informes de resultados.

(0 a 12 puntos)

Se valorará la propuesta de informes de resultados de movilidad diaria con estructura, formato y contenido adecuado a la correcta identificación de los indicadores y variables a analizar, el estudio de evolución, y la información complementaria que se estime conveniente presentar para mejorar la aportación de resultados.

4. VALORACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1.1. Obtención de la muestra efectiva (0 a 8 puntos), *se valorarán en este apartado los siguientes aspectos de tratamiento de la información: las características técnicas y de mercado de la fuente principal de datos, las fuentes de datos complementarias propuestas en el proyecto, la técnica de geolocalización empleada, la preparación de los datos, los controles de calidad a priori aplicados, la selección de la muestra efectiva y su caracterización*

En la oferta de la **UTE Tema-Nommon** se describen las características más relevantes en términos de cobertura, resolución espacial, granularidad temporal, cartera de clientes y distribución geográfica y sociodemográfica de la muestra de datos de telefonía móvil disponible.

Se emplean en el proyecto tanto CDRs (registro de eventos activos), y sondas de red (registro de eventos pasivos), como se requiere en el pliego, con posibilidad de complementar la información con datos geolocalizados mediante eventos GPS de aplicaciones móviles de un subconjunto de usuarios, que permiten mejorar los algoritmos de georreferenciación, resultando una mejora en la precisión del posicionamiento, si bien es un aplicativo pendiente de integración en la solución técnica disponible.

El empleo de sondas de red como fuente principal de registro de eventos en lugar de los CDRs proporcionan la máxima granularidad temporal posible empleando este tipo de tecnología.

La red del operador móvil cubre todo el territorio nacional, salvo zonas despobladas sin influencia significativa para el estudio. La densidad de cobertura de antenas estimada permite una resolución espacial adecuada para el tamaño de las celdas de localización de eventos en el territorio de la ciudad y la región de Madrid, sin llegar a cuantificar su número o tamaños.

En la oferta se detalla la distribución de la muestra por grupos de edad y sexo, a partir de los datos de cartera de clientes del operador, comparándola con la pirámide de población de los residentes en España, y la distribución del grado de penetración de la muestra por zonas con respecto al valor promedio nacional del operador. Los datos heterogéneos se corrigen en el proceso de elevación muestral.

Los datos del operador móvil combinan datos procedentes de varios productos de telefonía móvil, incluyendo algunos dirigidos a segmentos específicos de mercado, lo que permite, en combinación con los datos de la cartera de clientes, asegurar una distribución sociodemográfica de la muestra suficientemente representativa de cada estrato.

La oferta propone las mismas fuentes de información complementarias indicadas en el PPT para la mejora de la calidad de los productos resultantes. Muestran buen conocimiento sobre la integración y utilidad de cada una de los datos en los procesos del estudio para enriquecer o ajustar la información de movilidad, y referencia a los portales de datos abiertos de descarga de información.

Cumplen la normativa vigente en materia de protección de datos personales con descripción de los procesos de seudonimización, anonimización y agregación previa de los datos procedentes de telefonía móvil.

Se disponen de procesos de preparación de los datos de forma automática ya implementados, que incluyen la depuración de cartera de clientes, de eventos de red y de topología de la red, incluyendo una solución suficientemente probada de identificación y corrección de torres mal ubicadas o no actualizadas en la topología de la red. Además, se incluye como parte de los controles de calidad a priori, una comprobación del marco muestral disponible por zona.

Se identifican correctamente los criterios de selección de la muestra potencial relacionados con el número de registros y el tiempo transcurrido entre los mismos, y de la muestra efectiva, con depuración de usuarios duplicados mediante un algoritmo propio basado en la comparación de los diarios de actividades y viajes, con un elevado nivel de fiabilidad demostrado.

La caracterización sociodemográfica de la muestra efectiva se realiza a partir de los datos de cartera de clientes y la asociación de características asociadas al nivel de renta en base al lugar de residencia por sección censal. La UTE Tema-Nommon ha

desarrollado un conjunto de algoritmos que permiten refinar la información de edad y sexo de los usuarios a partir de sus patrones de comportamiento.

Empresa	Puntuación – Muestra efectiva
UTE Tema- Nommon	7,1

4.1.2. **Obtención de las matrices de movilidad (0 a 18 puntos)**, se valorarán en este apartado los siguientes aspectos de tratamiento de la información: los algoritmos y criterios para la identificación y caracterización de actividades y residencia, los algoritmos y criterios para la identificación de viajes/etapas y su caracterización, los algoritmos y criterios para la identificación de modos de transporte, y la distribución modal del transporte público, y la caracterización de las matrices de movilidad desagregadas.

La oferta de la **UTE Tema-Nommon** realiza una descripción pormenorizada y completa de los procesos de tratamiento de información y análisis de datos para la obtención de las matrices de movilidad general y su desagregación en matrices origen-destino por modos de transporte, con explicación detallada de los criterios y algoritmos para la identificación y caracterización de actividades, viajes, etapas y modo de transporte, correcta adecuación de los mismos, con alternativas de actuación para casos particulares de movilidad, indicación de los programas y lenguajes de programación empleados en cada caso, pasos a seguir en cada algoritmo, formato y campos de variables de los distintos archivos que se van generando, productos resultantes, salidas a pantalla de los algoritmos de combinación de datos, etc...

La oferta identifica con precisión los conceptos de estancia y actividad y dentro de la sucesión de actividades, los de viaje y etapa. La explicación sobre cómo considerar la distinción entre etapas de un mismo viaje y viajes consecutivos está suficientemente argumentada y con indicación de los criterios de duración y coherencia a emplear. Se establece una relación unívoca entre matriz de viajes y de etapas. No obstante, no propone la descomposición de desplazamientos en viajes de ida y vuelta.

Los umbrales temporales de identificación de actividades, estancias y paradas intermedias propuestos en la oferta se consideran adecuados para la elaboración del diario de actividades y viajes de los usuarios.

La caracterización de los eventos de la traza de desplazamientos, identificados como actividades se realiza en función de su localización, su recurrencia y su duración, incluyendo para cada caso a identificar los criterios y umbrales empleados (hogar, trabajo, estudio, etc...), con la mejora añadida de combinación probabilística de la información de telefonía móvil con datos de usos de suelo para mejorar la precisión espacial de localización de los eventos en el área de la antena.

Los algoritmos empleados para la caracterización de estancias incorporan un conjunto de mejoras en la identificación del lugar de residencia con respecto a la aproximación por pernoctación, permitiendo identificar lugares de residencia de personas que trabajen habitual y ocasionalmente en horario nocturno.

Asimismo, la UTE ha desarrollado algoritmos que consideran la distinción entre trabajo y estudio, mediante fusión con otras fuentes de datos y patrones de comportamiento, la identificación de conductores profesionales y otros trabajadores itinerantes (repartidores, mensajeros...) en función del volumen de viajes y la distancia de viajes (lo que es especial relevancia para segmentar la movilidad personal de la profesional) y la identificación y caracterización de otras actividades frecuentes (ocio, compras, médico), metodologías ya validadas en otros proyectos anteriores.

La UTE no ha desarrollado algoritmos para resolver el caso de trabajadores que trabajen por turnos y la modalidad de teletrabajo, pero se propone realizar pruebas de validación en base a criterios de recurrencia y duración de las actividades. Por otra parte, en la metodología no se identifica el perfil o los patrones de movilidad del turista

La UTE muestra muy buen conocimiento sobre los principales problemas de fiabilidad que se encuentran para la desagregación de la matriz de viajes por modos de transporte en ámbito urbano (vehículo privado, transporte público, modos blandos), por lo que se propone desagregar por modos mediante una función que combina todas las fuentes de información disponibles (matriz de viajes de telefonía móvil, modelo de transportes, resultados de la EDM, demanda de transporte público) utilizando en cada par origen-destino la más adecuada para después ajustar con los datos ciertos de demanda de transporte público. Se añade que la solución analítica propuesta se ha demostrado fiable y consistente, con posibilidad de enriquecimiento con otras fuentes adicionales de información.

A la hora de describir el procedimiento anterior se detallan pormenorizadamente los códigos de los algoritmos de integración de los datos del modelo del CRTM en base EMME, de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad (EDM18), los datos de demanda por modo de transporte público y la zonificación propuesta, con hipótesis configurables de movilidad según motivo de viaje y sector de actividad para el motivo trabajo (salud, industria, servicios, etc..), adaptadas al tipo de día analizado.

Empresa	Puntuación –Matrices movilidad
UTE Tema- Nommon	16,0

- 4.1.3. Tratamiento de resultados (0 a 8 puntos),** *se valorarán en este apartado los siguientes aspectos de tratamiento de la información: la elevación de resultados al total de la población muestral, los procesos y criterios para el ajuste y la calibración de resultados, los métodos de agregación zonal, los controles de calidad a posteriori propuestos, y los métodos de evaluación del nivel de calidad.*

En la oferta de la **UTE Tema-Nommon** se detalla el modo de expansión de la muestra suficientemente y acorde a las exigencias del proyecto establecidas en el pliego, basadas en el padrón y por distrito censal y grupos de edad y sexo. En cuanto a la justificación de los rangos de validación se recogen valores concretos para el factor de elevación máximo, explicándolo suficientemente, pero no para el tamaño muestral mínimo. Como mejora, se plantea establecer rangos de valores frecuentes tras las primeras entregas de resultados, una vez validadas y criterios de subsanación para los casos de zonas con estratos de muestra poco significativos.

Por otro lado, en la propuesta se proponen 2 posibles aproximaciones válidas para resolver la limitación de reproducción de la movilidad del rango de edad de 0 a 10 años no representadas en la muestra.

El algoritmo de desagregación de la matriz de viajes por modos se ajusta mediante un proceso iterativo, demostrado como aproximación fidedigna, para que las matrices resultantes por modo y franja horaria convenjan con los datos de demanda de transporte público suministrados por el CRTM.

La solución analítica de la UTE admite cualquier sistema de zonificación, lo que aumenta la flexibilidad de análisis de los resultados disponibles.

El control a posteriori de los resultados que se plantea se divide en 3 procesos complementarios: se comprobará la continuidad con el estudio de movilidad que venía realizando el CRTM desde el año 2020, y controles de coherencia y consistencia de las matrices de movilidad general (previas a la segmentación por modos) y de las matrices desagregadas por modos. En los 3 casos se indica una relación de los elementos de las matrices a controlar, las comparaciones a realizar y los protocolos de actuación en caso de encontrar discrepancias.

Se valora positivamente el hecho de que dispongan de un sistema de control automatizado para el segundo control de resultados propuesto, ya implantado en proyectos similares de monitorización continua de la movilidad a partir de datos de telefonía móvil.

Para la evaluación del nivel de calidad durante la ejecución del estudio se aborda una estrategia basada en la determinación de los niveles de calidad de los datos de partida, del marco muestral y de los resultados generados que contempla la generación de un fichero diario de calidad de la muestra y seguimiento de incidencias detectadas en los controles anteriores y los procedimientos de subsanación.

Empresa	Puntuación -Tratam. resultados
UTE Tema- Nommon	7,4

4.2. Informes de resultados (0 a 15 puntos), se valorará la propuesta de informes de resultados de movilidad diaria con estructura, formato y contenido adecuado a la correcta identificación de los indicadores y variables a analizar, el estudio de evolución, y la información complementaria que se estime conveniente presentar para mejorar la aportación de resultados.

La **UTE Tema-Nommon**, dispone de un cuadro de mando de presentación de resultados en la herramienta Microsoft Power BI ya implantado en proyectos anteriores, que permite confeccionar paneles interactivos, permitiendo una mejor organización de la información, ya que los datos y los informes se pueden modificar y actualizar en tiempo real, con posibilidad de personalización de nuevos contenidos y exportación de datos a excel y otros formatos ofimáticos.

En la oferta se incluyen ejemplos de informes temáticos con información gráfica y numérica, que contienen todas las métricas necesarias para el seguimiento de la movilidad para los diferentes niveles de segregación indicados en el PPT, con contenidos suficientemente desglosados y analizados, y múltiples combinaciones de segmentación de datos, que superan los contenidos orientativos del PPT.

Los informes anteriores incluyen la posibilidad de comparación con el día de referencia y con cualquier día de la serie histórica mediante filtros interactivos.

La información de evolución de los indicadores de movilidad se incluye en los informes anteriores o en fichas específicas, con la salvedad de la distribución de viajes origen/destino por distritos y municipios, que se limita al contraste entre días seleccionados.

Como aportación de información complementaria, se propone la opción de incluir mapas temáticos de viajes según zona de origen-destino, mediante la integración de información georreferenciada (GIS), en la herramienta Power BI.

Empresa	Puntuación- Informes
UTE Tema- Nommon	10,4

5. VALORACIÓN TOTAL

A la vista de las valoraciones anteriores se obtiene la siguiente valoración conjunta de los criterios que dependen de un juicio de valor:

Empresa	(A1) Muestra efectiva	(A2) Matrices movilidad	(A3) Tratamiento resultados	(A) Solución técnica	(B) Informes resultados	(A + B) TOTAL
Referencia	8,0	18,0	8,0	34,0	12,0	46,0
UTE Tema- Nommon	7,1	16,0	7,4	30,5	10,4	40,9

(A = A1 + A2 + A3)

Firmado digitalmente en Madrid por Alejandro Chico González, Jefe del área de Autobuses Urbanos de Madrid

Firmado digitalmente por: CHICO GONZALEZ ALEJANDRO
Fecha: 2023.02.08 19:26