

**El Salvador: Programa de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador
(ES-L1096; ES-L1050)**

Términos de Referencia (TdR)

**Actualización de las matrices de viajes y modelos de transporte urbano
para el Área Metropolitana de San Salvador (ES-T1275)**

I. ANTECEDENTES

- 1.1 El Área Metropolitana de San Salvador (AMSS) se conforma por la conurbación de 14 municipios, donde se lleva a cabo el 70% de la inversión pública y privada de El Salvador y se concentra 55% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional (OPAMSS, 2010). Con una extensión de 610 km², cuenta con una población de 1,76 millones de habitantes que representa el 27% del total del país. Entre los principales retos urbanos en el AMSS se identifican el recuperar el dinamismo metropolitano y optimizar las condiciones de movilidad metropolitana, las cuales han empeorado como consecuencia del patrón de crecimiento de la ciudad y la falta de planificación urbana.
- 1.2 Los reportes más recientes indican que a la fecha se realizan diariamente 2,50 millones de viajes motorizados al día, de los cuales 1,63 se realizan en el transporte público (65%). Sin embargo, el espacio vial se divide en un 70% destinado al transporte privado y tan sólo el 30% al transporte público. El sistema de transporte público se compone de 162 rutas y 4.642 buses y microbuses que las operan. El parque automotor es de 963.000 vehículos y existe presencia de otras modalidades como mototaxis y *pick ups*.
- 1.3 La regulación, gestión y planificación del sector transporte es jurisdicción del Viceministerio de Transporte (VMT) y sus dependencias adscritas. Este es el principal responsable de aplicar la Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, así como de ejecutar programas y acciones relacionadas con transporte (contaminación ambiental, señalización, entre otros). Posee cuatro Direcciones Generales adscritas: Transporte Terrestre, Tránsito, Políticas y Planificación de Transporte e Inspectoría General.
- 1.4 Desde el año 2011, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) viene apoyando al Gobierno de El Salvador en la implementación de un sistema de transporte urbano eficiente para San Salvador y su área metropolitana. En la actualidad, el sistema funciona en 6 km de carriles segregados sobre el eje oriente occidente a lo que se suma la operación de 3 km mixtos adicionales. La operación ES-L1096 antecedido por la operación ES-L1050, busca apoyar la consolidación de todo el sistema incluyendo estaciones de intercambio modal. Este programa tiene los siguientes componentes: (i) estudios técnicos de ingeniería y de gestión ambiental relacionados; (ii) construcción del corredor troncal; (iii) fortalecimiento institucional; y (iv) auditoría y evaluación.
- 1.5 Algunas de las situaciones que estas operaciones buscan atender se refieren a: (i) la elevada congestión vehicular, con tiempos de viaje que superan los 90 minutos por recorrido, y las bajas velocidades de circulación, con promedio general de 11 km/h; (ii) los bajos estándares y desorganización del transporte público

convencional y la deteriorada percepción de los usuarios; (iii) la desarticulación física y funcional entre las rutas, donde 44% de los usuarios realiza al menos dos trasbordos y 14% entre tres y seis; y (iv) la alta influencia del transporte en la contaminación del aire y en la tasa de accidentabilidad.

A. Antecedentes de la Cooperación Técnica (CT)

- 1.6 Esta CT está dirigida a prestar apoyo al Gobierno de El Salvador particularmente al VMT por medio de insumos de conocimiento técnico y gerencial necesarios para promover una buena estructuración, planificación, implementación, gestión y sostenibilidad de los sistemas de transporte urbano. Específicamente, se busca actualizar las matrices de viajes del transporte público y privado, principal insumo del modelo de transporte para la planificación de la movilidad urbana. Un modelo robusto de transporte permitirá predecir el patrón de flujos de equilibrio (F), dado un sistema de transporte (T), definido por las redes de infraestructura y servicios, las políticas de operación y regulaciones, y un sistema de actividades (A), definido por las características socioeconómicas y demográficas de la ciudad estudiada y los escenarios de uso de suelo y desarrollo urbano. La asignación de matrices al modelo, y su respectiva calibración permite predecir el impacto de diversas intervenciones de carácter estratégico y evaluar la conveniencia (rentabilidad social) de una determinada intervención para diferentes cortes temporales.
- 1.7 En el caso de El Salvador, los estudios de transporte más recientes se basan en matrices estimadas hace 10 años. Adicionalmente, la matriz del transporte público ha sufrido ajustes a partir de estudios de frecuencia y ocupación visual y algunas encuestas puntuales en sectores parciales. Por todo lo anterior, es recomendable actualizar las bases de información del AMSS con estudios que permitan ajustar a la realidad el tamaño y distribución de los viajes. lo cual se obtiene realizando encuestas de Origen-Destino (O/D) con una muestra significativa (encuestas de hogares y de interceptación) y otros estudios de campo (ascenso y descenso de pasajeros, frecuencia y ocupación visual).

II. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

- 2.1 El objetivo principal de esta consultoría es apoyar al Gobierno de El Salvador en los procesos de planificación urbana a través de la actualización de las matrices de viaje y del modelo de transporte urbano para el AMSS. Específicamente, la consultoría llevará a cabo tres componentes bajo tres objetivos específicos:
- 2.2 **Objetivo específico 1.** Desarrollar modelos socioeconómicos para la demanda de transporte, lo que permite la proyección de viajes generados y atraídos e información socioeconómica base para el análisis de intervenciones futuras.
- 2.3 **Objetivo específico 2.** Realizar levantamiento de información insumo para los modelos de transporte, incluyendo la actualización de matrices O/D a través de encuestas de hogares e interceptación, identificación de usos del suelo, aforos, entre otros. Se realizará también un levantamiento de línea base con información de hogares para evaluaciones tipo ex post de intervenciones.
- 2.4 **Objetivo específico 3.** Desarrollar un modelo de equilibrio simultáneo para el análisis de distribución de viajes, partición modal y asignación de viajes a partir de la información recolectada anteriormente.

- 2.5 El levantamiento y gestión de información se realizará con base en criterios preestablecidos y acordados entre la firma del contractual y el Equipo Técnico (ET) del BID. Para el caso de las encuestas, el número final exacto se determinará conjuntamente con la firma contractual (firma, de aquí en adelante) en función de la disponibilidad de recursos, representatividad estadística, entre otros. Se consensuarán entre el ET y la firma los criterios para determinar si un cuestionario es considerado completo y si el número de entrevistas es el requerido. El diseño y selección de la muestra serán trabajados de manera conjunta entre los especialistas estadísticos de la firma y el ET del BID. El diseño y selección final acordados deberán ser aprobados por el ET antes de iniciar cualquier aforo o levantamiento de datos en campo.
- 2.6 De igual forma, la modelación de escenarios tanto para la proyección de viajes generados y atraídos, como para el modelo de equilibrio simultáneo tendrá criterios preestablecidos entre el ET y la firma.

III. EQUIPO TÉCNICO, INSUMOS Y SUPERVISIÓN

A. EQUIPO TÉCNICO DE SUPERVISIÓN

- 3.1 El equipo técnico de la ejecución de esta consultoría será responsable de la supervisión de la entidad contractual. El ET está conformado por los especialistas del BID y podría también contar con la participación de académicos o especialistas locales. El BID también podrá nombrar asistentes técnicos, que representaran al ET en el trabajo de supervisión de la firma local y/o remotamente.

B. INSUMOS A SER PROPORCIONADOS

- 3.2 El ET proveerá a la firma insumos de ejemplo, principalmente para el levantamiento de la línea base que es un módulo complementario del Componente 2 (realización de encuestas O/D y actualización de matrices de viaje). No obstante, la elaboración de un formulario base es responsabilidad de la firma contractual. Este formulario preliminar podrá estar en formato Word, Excel o PDF y, de ser necesario, deberá ser transcrito por la firma para su adaptación. Se espera que el cuestionario sea muy parecido al instrumento usado para las Encuestas de Hogares y otras encuestas de carácter socioeconómico. Se espera además que este sea un módulo adicional y **complementario** a las encuestas O/D realizadas (a nivel de hogares o interceptación).
- 3.3 La firma será responsable de proveer todos los insumos, equipos y materiales que sean requeridos para realizar el servicio. La firma también será responsable del pago de impuestos, así como de garantizar los seguros médicos y por accidente, salarios y prestaciones para todos los encuestadores y supervisores (que sean requisitos legales). Será responsabilidad de la firma obtener cualquier cartografía (o mapa) que sea necesaria para la localización de los hogares a ser encuestados. El ET tratará de apoyar a la firma en la solicitud de colaboración de organismos oficiales del gobierno para la obtención de cartografía, pero la última responsabilidad será de la firma.

C. SUPERVISIÓN DE LA FIRMA

- 3.4 La firma trabajará de manera cercana con el ET a lo largo de todo el proceso. El ET podrá estar presente durante cualquier etapa del proceso (como ser prueba piloto, administración de encuestas, capacitación, etc.). Adicionalmente, el ET o sus

representantes podrán contactar a una submuestra aleatoria de hogares como parte del proceso de supervisión.

D. OBSERVACIONES RELEVANTES SOBRE EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN PARA ACTUALIZACIÓN DE MATRICES O/D

- 3.5 La muestra deberá ser estrictamente aleatoria en cada una de las fases que proponga la firma, la misma que deberá establecer los métodos de selección en cada etapa, que deberán ser aprobados por el ET.
- 3.6 El diseño de la muestra deberá considerar un tamaño tal que, descontada la tasa de no respuesta, permita alcanzar representatividad estadística.
- 3.7 El levantamiento de información principal estará enfocado en la actualización de matrices de viaje. En ese sentido, se realizarán Encuestas Origen y Destino de viajes en Hogares (EODH), Encuestas Origen y Destino de Interceptación (EDOI), aforos de tráfico, encuestas de vehículos de carga, medición de niveles de servicio, encuestas de transporte público y/o recolección de información de usos del suelo. Sin embargo, la encuesta O/D servirá también como herramienta para recolectar la línea de base para una evaluación ex post, la boleta o formularios asociados a la encuesta deberán incluir además de los módulos tradicionales para estudios de movilidad, otros adicionales relacionados con características socioeconómicas. En particular, se considerará:
- Expandir el módulo de características del hogar para incluir información más detallada de acceso a servicios, activos del hogar, y elegibilidad a programas sociales. Estas modificaciones permitirán una caracterización más detallada de los hogares encuestados.
 - Incluir un módulo de características de los miembros del hogar, incluyendo nivel de educación, y características laborales básicas (ej. empleo).
 - Incluir un módulo reducido de uso del tiempo, a fin de capturar efectos en horas de trabajo, horas de ocio, etc.
 - Incluir un módulo de percepciones acerca del gobierno, percepciones de seguridad, y percepciones acerca del nivel de estrés.
 - Incluir un módulo de preguntas retrospectivas (ej. historial laboral básico), a fin de poder verificar los supuestos necesarios para las metodologías de evaluación que se vayan a utilizar.
 - Incluir un módulo de seguridad, violencia, y seguridad en el transporte público, dado que estos son temas de gran relevancia para el país. Este proceso también tendrá puntos complementarios para consolidar una línea base de evaluación ex post.
- 3.8 Siguiendo el protocolo habitual para el levantamiento de encuestas, algunas secciones deberán ser llenadas por el jefe de hogar o cónyuge, en otros casos por la persona mejor informada en el hogar en temas específicos, y en otros casos por todos los miembros del hogar mayores a determinada edad según se defina en cada módulo.
- 3.9 Dada la estructura y duración de la encuesta se prevé que para completar el cuestionario se requerirán múltiples visitas a cada hogar. La firma acordará un protocolo específico con el ET para definir aspectos técnicos como reglas de revisita en caso de no presencia de informantes y otros. En particular, dado que la sección de diario de viajes del módulo de transporte hace referencia a los viajes del día

anterior a la visita, el ET y la firma de mutuo acuerdo determinarán un protocolo que asegure la adecuada representación de viajes realizados de lunes a sábado. La aplicación de este protocolo podrá implicar la necesidad de entrevistar a ciertos individuos en días específicos, seleccionados de acuerdo a un criterio previamente especificado, acordado entre el ET y la firma.

- 3.10 Como condición para el pago del monto total considerado en el contrato, la firma deberá lograr el 100% del número de encuestas al que se comprometa. Como se mencionó en la Sección II, el ET y la firma consensuarán los criterios para considerar una encuesta como completada.

IV. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSULTORÍA

- 4.1 **Tipo de consultoría.** La firma tendrá personalidad jurídica nacional o extranjera con experiencia demostrable en el área de transporte urbano y en el diseño y levantamiento de encuestas de hogares sobre movilidad y condiciones de vida. Debe demostrarse experiencia en el desarrollo de modelos de transporte para áreas urbanas y en el análisis de intervenciones en sistemas de transporte público a partir de estos modelos en contextos similares a los de San Salvador¹.
- 4.2 **Duración de la consultoría.** La duración de la consultoría será de máximo **16 meses**, contados a partir de la fecha de inicio del contrato. Durante este período, la firma deberá implementar de manera exitosa la recolección de datos considerando todas las actividades y tiempos de preparación descritos en este documento, además de las actividades de modelación y análisis de resultados. Adicionalmente, la firma brindará soporte sin costo para el Contratante, para generar cruce de información sobre los resultados de las encuestas y modelos para aclarar cualquier duda con los datos, por un período de **12 meses** contados a partir de la suscripción del acta de recepción definitiva de los productos.
- 4.3 **Lugar de trabajo.** Las unidades de observación a ser encuestadas estarán ubicadas en toda el AMSS. La firma deberá incluir en su propuesta todo gasto por concepto de viajes.
- 4.4 **Calificaciones.** La firma (o las firmas miembros del consorcio) deberán estar constituidas hace al menos cinco años y deberán tener experiencia demostrada en el desarrollo de modelos de transporte y la aplicación de encuestas de hogares de amplia cobertura para medir comportamientos de movilidad y condiciones de vida. La calificación de la propuesta estará ligada a: (i) a los perfiles de los profesionales en el equipo y su experiencia relevante previa²; (ii) la experiencia relevante de la firma (o consorcio), demostrada vía listado detallado de todos los proyectos pertinentes realizados en los últimos 10 años (con una descripción, no mayor a las 50 palabras, de cada uno); y (iii) el trabajo de la firma con el BID u otras agencias multilaterales³.
- 4.5 **Evaluación de propuestas.** Las propuestas serán evaluadas considerando la propuesta técnica, incluyendo las calificaciones mencionadas en el punto anterior, (60%) y la propuesta económica (40%). La propuesta técnica deberá explicar de forma detallada la metodología de recolección de datos, los procesos para la

¹ En términos de población, de disponibilidad de información, de sistemas de transporte urbano, entre otros.

² Se deberá presentar el currículum vitae (CV) (hoja de vida) de todo el personal clave, siguiendo las indicaciones establecidas en la Sección V y llenar para cada profesional la Tabla A1 del anexo.

³ Para todo lo relativo a la experiencia de la firma se deberá adicionalmente completar la Tabla A2 del anexo.

modelación, los instrumentos requeridos, entre otros insumos que serán utilizados para realizar las actividades solicitadas por esta consultoría, detalladas en la Sección VI⁴.

V. PERFIL DEL EQUIPO PROFESIONAL

5.1 El equipo profesional clave para el desarrollo de los tres componentes de la consultoría deberá estar conformado como mínimo por:

- **Jefe de equipo (1):** será responsable de desarrollar la totalidad del proyecto en los plazos establecidos, y con niveles de calidad adecuados, y mantener comunicaciones permanentes con el ET del BID.
 - Formación profesional: título profesional en áreas de ingeniería civil o afines con estudios de posgrado en ingeniería de transporte o afines con temas de planificación urbana de sistemas de transporte. Es deseable que cuente además con formación en economía, estadística o campos afines. Se valorará positivamente que se cuente con un título igual o superior a maestría en las áreas antes mencionadas.
 - Experiencia general: al menos 10 años de actividad laboral, contados desde el primer título profesional.
 - Experiencia específica: al menos 8 años de experiencia relevante en temas de planificación, diseño, gestión y operación de sistemas de transporte. Además, deberá contar con experiencia en modelos de transporte a partir de insumos como matrices O/D, y en el análisis y la evaluación socioeconómica de proyectos de transporte
- **Director de diseño de levantamiento de información (1):** será responsable de la elaboración de manuales, protocolos, planillas, formularios y cuestionarios finales para el levantamiento de información (EODH, EODI, aforos, medición de niveles de servicio, módulos asociados al levantamiento de la línea base, entre otros). Será corresponsable también de la consolidación final de las matrices actualizadas y de la línea base, haciendo entrega de las mismas en bases de datos y elaborando reportes de terminación de producto.
 - Formación profesional: título profesional en áreas de economía, matemáticas aplicadas, estadística, ingeniería u otros campos afines, con estudios de posgrado y especialización en matemática y estadística aplicada
 - Experiencia general: al menos ocho años de actividad laboral, contados desde el primer título profesional.
 - Experiencia específica: al menos cinco años de experiencia en el diseño de evaluaciones ex post, con especial énfasis en temas de infraestructura o de similar aplicación. Adicionalmente, es deseable que cuente con experiencia específica en el diseño, manejo y análisis de encuestas O/D y de matrices de viajes.
- **Director de operaciones de campo (1):** será el responsable de llevar a cabo los procesos de encuestas, incluyendo la adaptación y pilotaje del cuestionario, otros instrumentos de medición, y manuales de campo; de la selección y capacitación de las brigadas de campo; de desarrollar el plan de trabajo de campo según los lineamientos consensuados entre el ET y la firma contractual; definir los procedimientos de control de calidad que serán aplicados por los supervisores de brigada, y asegurar la logística y control de las operaciones de campo.

⁴ Se deberá completar la Tabla A3 del Anexo para resumir aspectos claves de la propuesta técnica.

- Formación profesional: título profesional en áreas ingeniería civil o afines, con estudios de posgrado en ingeniería de transporte y énfasis en estadística u otros campos afines en la recolección de información requerida para la actualización de las matrices O/D.
 - Experiencia general: al menos ocho años de actividad laboral, contados desde el primer título profesional
 - Experiencia específica: cuatro años de experiencia en trabajo de campo en el desarrollo de aforos, encuestas de movilidad, medición de niveles de servicio y levantamiento de información de usos de suelo.
- **Director de gestión de datos y modelos de transporte (1):** será responsable de la coordinación, procesamiento y control de calidad de la entrada de datos; así como de adaptar la información para el desarrollo de modelos de equilibrio simultáneo de transporte y modelos socioeconómicos que permitan proyectar la generación y atracción de viajes en otros cortes temporales. Será responsable también del análisis y evaluación de los resultados de la entrada en funcionamiento de un sistema como el Sistema Integrado de Transporte para el Área Metropolitana de San Salvador (SISTRAMSS) en términos de partición modal, asignación de viajes y reordenamiento de rutas. Adicionalmente y junto con el director de diseño de levantamiento de información, será corresponsable de consolidar y poner a disposición las bases de datos al ET a medida que la información se reciba del terreno.
 - Formación profesional: título profesional en áreas de ingeniería civil, industrial, de sistemas, informática, economía, estadística, u otros campos afines.
 - Experiencia general: al menos seis años de actividad laboral, contados desde el primer título profesional.
 - Experiencia específica: al menos cuatro años de experiencia en el desarrollo de modelos de transporte, en la elaboración de proyecciones de demanda, análisis de matrices modales de movilidad y en el análisis o evaluación de intervenciones de transporte como, por ejemplo, la implementación de sistemas de transporte público.
- 5.2 En adición al equipo profesional clave para el diseño y operación de línea base, a la suscripción del contrato la firma contractual deberá presentar y acordar con el ET un equipo técnico que incluya un número determinado de encuestadores y supervisores de campo (la empresa deberá incluir en su propuesta un número máximo de encuestadores por supervisor). Cada uno de los profesionales deberá contar con una experiencia mínima de un año en la realización de trabajos de campo como aforos, encuestas O/D, encuestas de hogares, medición de niveles de servicio y/o levantamiento de información de usos del suelo. Las firmas podrán incluir más personal en su propuesta, dependiendo de la logística de campo y el cronograma de trabajo propuesto.
- 5.3 Los CV u hojas de vida actualizados de los miembros del equipo profesional clave deben ser parte integral de la propuesta técnica de las firmas. Los siguientes son puntos importantes a tener en cuenta para la presentación de las propuestas:
- Es importante que se especifique en cada CV u hoja de vida el tiempo que lleva vinculado cada miembro del equipo a la firma contractual.
 - La experiencia específica de los miembros de equipo central debe ser detallada cronológicamente, resaltando aquella que sea relevante para este estudio.
 - La dedicación en tiempo y la contribución específica al proyecto de cada miembro del equipo profesional clave debe ser presentada.

- La participación de personal nacional en el equipo profesional clave será evaluada positivamente, ya sea a través de consorcios o de uniones temporales en caso la firma contractual principal sea extranjera.
 - Como parte de la propuesta, las firmas deberán presentar una declaración formal en la que se comprometen a mantener el equipo profesional clave de acuerdo con la propuesta y las negociaciones del contrato. Para los casos de fuerza mayor en los que se deba cambiar algún miembro del equipo profesional clave, el mismo documento debe establecer el compromiso de la firma de conseguir un reemplazo con, al menos, el mismo perfil y comparable experiencia específica. Los cambios deberán ser aprobados oficialmente por el ET.
- 5.4 Las firmas proponentes deberán proveer, dentro de sus propuestas, un plan detallado de contratación y capacitación del personal de campo que tendrá como responsabilidad la recolección de datos, incluyendo el número de personas a contratar con sus perfiles y calificaciones mínimas, los tiempos destinados a la contratación y la capacitación del personal y las guías a utilizar para la capacitación del personal.

VI. ACTIVIDADES Y ESPECIFICACIONES DEL SERVICIO

- 6.1 La firma será responsable de todas las actividades que se mencionan en esta sección y deberá contar con la aprobación del ET para las mismas, desde la elaboración de un plan de trabajo y cronograma, hasta la entrega final de todos los productos, siguiendo los procedimientos y requerimientos establecidos para ello en estos TdR y en las negociaciones subsiguientes a la firma del contrato.
- 6.2 **Elaboración de un plan de trabajo detallado y cronograma de actividades.** Para este plan, se describirá la secuencia de las actividades propuestas, la metodología a seguir para la gestión de información y la ejecución de cada uno de los componentes de la consultoría. El plan deberá contener además un cronograma de cada actividad en un diagrama de Gantt. Adicionalmente, la firma deberá participar de una reunión inicial con el ET (organizada en persona o vía video-conferencia), donde la firma presente el contenido de su plan de trabajo. El ET discutirá, proveerá comentarios de ajuste y aprobará el plan de trabajo. El diagrama de Gantt deberá ser actualizado y enviado al ET cada vez que ocurran cambios. Cuando esto suceda, se deberá incluir un informe de acciones preventivas y correctivas aplicadas o determinadas como necesarias para evitar y/o corregir atrasos en la ejecución de la consultoría.
- 6.3 **Elaborar un protocolo para la recolección de información y desarrollar cuestionarios para las encuestas O/D y del levantamiento de línea base.** Se requiere que la firma presente detalladamente los procesos de muestreo, los procedimientos de recolección de datos de uso de suelo, los procedimientos para realizar aforos y cualquier tipo de recolección de información relevante que vaya a ser recolectada como parte de los insumos para la actualización de los modelos de transporte. Asimismo, se requiere que la firma siga las siguientes etapas en la definición del cuestionario para las encuestas origen destino (tanto para las encuestas dirigidas a hogares como para aquellas de interceptación) y para la definición del módulo complementario de levantamiento de línea base:
- **Versión #1.** La firma elabora un cuestionario base a ser probado en una prueba piloto. La versión a ser probada será consensuada entre el ET y la firma.

- **Versión #2.** La firma deberá revisar el cuestionario para su uso en el trabajo de campo, tomando en cuenta los resultados y sugerencias de la prueba piloto. Los cambios deberán ser consensuados con el ET.
- 6.4 Cualquier cambio posterior al cuestionario deberá ser previamente reportado y aprobado por el ET antes de ser implementado en campo.
- 6.5 **Desarrollo y análisis de modelos socioeconómicos para la proyección de demanda de transporte.** La firma deberá validar la zonificación y unidades de transporte en el Municipio de San Salvador (MSS) y a partir de estas unidades de análisis recopilar y analizar información en cuanto al sistema de actividades del AMSS que permita trabajar con información útil sobre Ingresos de hogares, tasas de motorización e información socioeconómica por hogares. La información anterior puede ser extraída a partir de encuestas y datos del CENSO y conforma la base o insumo necesario para proyectar la generación y atracción de viajes futuros.
- 6.6 **Elaborar los programas y protocolos de entrada y manejo de datos.** La firma deberá establecer una estrategia de ingreso de datos en campo, que sea consensuada con el ET y que asegure el ingreso de las entrevistas a más tardar un día después de realizadas, de manera que sea posible regresar a los hogares si fuese necesario para corregir errores, inconsistencias y completar información faltante. Asimismo, la firma deberá definir y consensuar con el ET el proceso de custodia de la información recolectada durante y después del trabajo de campo.
- 6.7 Las firmas deberán presentar propuestas que consideren la utilización de formularios impresos junto con un sistema tipo *Computer Assisted Field Entry* (CAFE) para el ingreso de datos o, alternativamente, la utilización de sistemas tipo *Computer Assisted Personal Interview* (CAPI), para la captura y el ingreso de datos de encuesta (tableta, teléfono inteligente, o similar). En cualquiera de estos casos, deberá demostrarse experiencia en el uso de estos sistemas, incluyendo su programación e implementación en terreno. También, deberá incluirse la descripción del programa a utilizar para ello, al igual que contemplar al menos una licencia de usuario desarrollador para el ET.
- 6.8 En cualquiera de las dos alternativas (CAFE o CAPI), la firma deberá elaborar, y especificar en su propuesta, protocolos y programas de validación de la toma de datos o controles de calidad⁵. Estos protocolos y programas deberán permitir identificar en tiempo real inconsistencias, tasas de no respuesta, valores fuera de rangos, etc. El ET deberá poder testear con suficiente anticipación el cuestionario electrónico (si aplica), los programas de entrada de datos y de validación antes del inicio del trabajo de campo. Experiencia previa trabajando con cuestionarios electrónicos indica que (si aplica) la firma deberá considerar en su cronograma una cantidad de tiempo razonable para programación y testeo del cuestionario.
- 6.9 Las propuestas técnicas deberán especificar los medios propuestos para la transmisión de la información y el manejo de los datos recolectados a las oficinas centrales. La estrategia a tomar será consensuada con el ET durante el proceso de negociación del contrato.

⁵ Ejemplos de controles son: (i) la revisión de rangos permitidos y la identificación de valores extremos; (ii) los *back checks*, en los que al día siguiente de realizada las encuestas, otro encuestador vuelve a visitar un porcentaje aleatoriamente seleccionado de casas para administrarlas de nuevo y asegurar que las respuestas corresponden con las encuestas originales; (iii) los *spot checks* u observaciones directas a una muestra seleccionada para el propósito, en los que el supervisor realiza aleatoriamente visitas de chequeo del trabajo de los encuestadores; (iv) las revisiones de editores de datos sobre un porcentaje de encuestas; y (v) los sistemas electrónicos de revisión de calidad de datos en CAFE o CAPI.

- 6.10 **Participar de comunicaciones frecuentes de seguimiento.** La firma deberá mantener comunicación frecuente con el ET, en cabeza del jefe de equipo o gerente del proyecto.
- 6.11 **Obtener permisos.** La firma será responsable de obtener todos los permisos necesarios para llevar a cabo la encuesta y cumplir con todas las formalidades locales, relacionados con la logística para llevar a cabo las actividades de recopilación y/o levantamiento de los datos y procedimientos necesarios para protección de sujetos humanos a ser encuestados. Para cada hogar encuestado, la firma deberá contar con un formulario de consentimiento firmado que será entregado al ET a la conclusión del contrato. Ninguna encuesta será considerada válida si no cuenta con este consentimiento. El lenguaje específico del formulario de consentimiento será preparado por el ET.
- 6.12 **Desarrollar e implementar estrategias de comunicación.** La firma deberá proponer e implementar estrategias de comunicación previas al inicio del trabajo de campo para reducir tasas de no respuesta. La firma preparará, bajo aprobación del ET, una carta de presentación para que los encuestadores entreguen a los informantes al inicio de la entrevista. Los encuestadores deberán poder ser identificados a través de una credencial formal y de un uniforme, chaqueta o similar para minimizar la desconfianza de los hogares. La firma deberá proponer otras estrategias (a consensuar con el ET), como ser comunicarse con anterioridad con los encargados de edificios de departamentos o urbanizaciones cerradas para garantizar el acceso de los encuestadores.
- 6.13 **Realizar una prueba piloto de recolección de información.** La firma realizará la prueba piloto que arroje alrededor de 30 encuestas completadas a nivel de hogar, 30 encuestas de interceptación y otro tipo de procedimientos que se establezcan en negociación con el ET. El criterio de selección de la muestra del piloto será consensuado con el ET para que los hogares encuestados sean similares a los que serán escogidos en la muestra del estudio.
- 6.14 El ejercicio de prueba piloto deberá contar con actividades similares a aquellas que se realizarán en el trabajo de campo, pero en menor escala, como ser:
(i) capacitación de personal de campo; (ii) recolección y entrada de información; y
(iii) pruebas de control de calidad, etc.
- 6.15 La prueba piloto ensayará la recolección de datos para cumplir con los siguientes objetivos:
- (i) Examinar la validez del cuestionario para asegurar el entendimiento de éste por parte de los informantes en cada hogar. La firma deberá sugerir modificaciones que respondan a las experiencias de la prueba piloto.
 - (ii) Identificar de forma temprana cualquier factor que podría poner en riesgo el trabajo de campo. La firma evaluará la calidad de los datos recolectados durante la prueba piloto para plantear soluciones a cualquier problema identificado. Se deberá evaluar tanto la calidad de la recolección de datos, así como del procesamiento de los mismos. Si la recolección de encuestas será hecha con tabletas o similar, la prueba piloto deberá usar las mismas a fin de testear su calidad y facilidad de uso y validar el programa de entrada de datos. La firma deberá presentar sugerencias de mejora y soluciones para cualquier problema identificado.

- 6.16 **Contratar y capacitar al personal.** La firma reclutará y contratará a un número suficiente de entrevistadores, observadores y supervisores que participen de la prueba piloto y del trabajo de campo. Dicho personal deberá tener experiencia adecuada en el levantamiento de encuestas como se indica en la sección V.
- 6.17 La firma deberá proporcionar una adecuada capacitación y entrenamiento para sus entrevistadores, observadores, revisores y supervisores para que la recolección de información sea precisa y refleje la realidad de los hogares y las unidades de observación. La capacitación debe tener una duración y calidad suficiente, que será consensuada con el ET, para garantizar el logro de los objetivos de dicha actividad. Todo el personal de las brigadas de campo y de supervisión y validación, deberá ser capacitado, independientemente de su experiencia previa en encuestas. La capacitación deberá tomar en cuenta las lecciones aprendidas durante la prueba piloto.
- 6.18 La firma será responsable de todos los materiales e insumos que se requieran para esta capacitación⁶.
- 6.19 **Implementar mecanismos de control de calidad.** La firma deberá elaborar, llevar a cabo, y documentar estrategias de control de calidad, las cuales deben ser definidas conjuntamente con el ET. Dichas estrategias incluirán:
- (i) Supervisión constante de encuestadores en campo: las estrategias de control de calidad deberán permitir que los problemas sean detectados por el supervisor de campo, para facilitar cualquier corrección que sea necesaria. Se considerarán estrategias como especificar un número adecuado de encuestadores por cada supervisor; distintos controles de consistencia por parte del supervisor en campo; visitas para la corrección de errores; entrevistas a una submuestra aleatoria de hogares para control de calidad, por entrevistadores diferentes a los originales; etc.
 - (ii) Supervisión de escritorio: la digitalización y/o validación de los datos deberá ocurrir en paralelo a la realización de la encuesta a fin de identificar problemas con los datos de forma temprana. Se deberá considerar estrategias tales como: el seguimiento permanente de indicadores de calidad, por brigada y por encuestador; controles de rango y consistencia incorporados al programa de ingreso de datos; etc.
 - (iii) Reportes: la firma deberá consensuar con el ET la entrega de reportes y bases de datos intermedias (a una frecuencia por definir) para garantizar la calidad de los datos.
- 6.20 **Realizar levantamiento de información para la actualización de las matrices O/D.** Luego de cumplir con las actividades enunciadas anteriormente, la firma deberá realizar el levantamiento de información a través de encuestas de origen y destino (a nivel de hogares y de interceptación), y complementar la información con aforos, medición de niveles de servicio, identificación de usos del suelo, entre otros. Adicionalmente realizará los cuestionarios para la consolidación de una línea base, aprovechando las encuestas EODH. Las encuestas se realizarán a una muestra predefinida y aprobada por el ET. La firma es responsable de la distribución

⁶ En especial, la firma será responsable de preparar los respectivos manuales de campo, incluyendo manuales del entrevistador, manuales para supervisores y/u otros. Una copia de cada uno de los manuales de campo deberá ser entregada al ET para su revisión. Los manuales deberán ser específicos y detallados para esta encuesta y no contener sólo instrucciones genéricas. La capacitación no podrá comenzar antes que los manuales sean aprobados por el ET.

oportuna a su personal de todo el material necesario para el levantamiento en campo de las encuestas (cuestionarios o dispositivos electrónicos, manuales, credenciales, etc.). Como parte del levantamiento de datos, será necesario capturar información georreferenciada de cada hogar vía GPS, así como de los destinos a los que se desplazan los miembros del hogar. La firma deberá especificar de manera clara en su propuesta técnica cuál será el método propuesto de captura de esta información. Adicionalmente, se deberán georreferenciar las respuestas sobre los puntos de O/D de cada viaje reportado. La firma deberá consensuar con el ET estrategias para geo-referenciar esta información durante la entrevista. De ser posible, se recomienda incluir sugerencias para lograr este objetivo dentro de la propuesta técnica.

- 6.21 **Desarrollo del modelo de transporte de equilibrio simultáneo.** A partir de la información recolectada a través de las encuestas O/D, aforos y otros, se procederá a desarrollar un modelo computacional que simule el comportamiento del sistema de transporte urbano en el AMSS. Este modelo debe permitir analizar y evaluar un conjunto de proyectos y políticas de transporte de distintos tipos, así como el proyectado reordenamiento de rutas que supone la implementación del SITRAMSS.
- 6.22 **Procesar, sistematizar, y digitalizar los datos de la encuesta de línea de base.** La firma será responsable de procesar y digitalizar los datos recolectados, y de garantizar el control de calidad de dicho procesamiento de datos, siguiendo todos los procedimientos propuestos anteriormente. Como se mencionó en el párrafo 6.20, la digitalización comprenderá información georreferenciada de los hogares o unidades de observación, y de los orígenes y destinos reportados en las respuestas.
- 6.23 **Entregar los productos acordados.** La firma se compromete a entregar los productos listados en este documento, dentro los plazos indicados en la sección VII.

VII. PRODUCTOS

- 7.1 La firma deberá completar los productos que se describen a continuación siguiendo los lineamientos de las actividades en la sección VI. Los productos deberán incorporar todas las sugerencias del ET. Notar que el ET podría demorar entre 5 y 15 días calendario en revisar los documentos entregados por la firma y proveer comentarios. La firma deberá tomar en cuenta estos tiempos de respuesta para asegurarse que los productos finales sean entregados a tiempo. Adicionalmente, la firma deberá considerar que en algunos casos será necesaria más de una iteración antes de consensuar que los productos cumplen con los criterios de calidad requeridos.
- 7.2 **Plan de trabajo y cronograma.** En conformidad con la actividad descrita en el inciso 1, la firma deberá entregar un plan general con la metodología propuesta para cada componente y un cronograma detallado de actividades.
- 7.3 **Un informe detallado sobre las guías metodológicas y el protocolo para el levantamiento de información⁷.** Esto incluye la primera versión del cuestionario en el caso de EODH.

⁷ Este producto debe presentar en detalle la propuesta de formularios, procedimientos de aforo, entre otros mecanismos de recolección de información que vayan a ser empleados para las pruebas piloto.

- 7.4 **Un informe detallado** sobre los protocolos de manejo de datos, los procedimientos de obtención de permisos, las campañas de comunicación a implementar, los programas de capacitación y los mecanismos de control de calidad.
- 7.5 **Reporte de producto finalizado para los modelos de proyección de demanda (Componente 1).** Este reporte debe incluir una descripción detallada de la información recolectada (censos, encuestas de hogares, entre otros) para realizar los modelos socioeconómicos de proyección de demanda en transporte y un escenario de proyecciones que servirán de insumo para posteriores análisis en el modelo de equilibrio simultáneo.
- 7.6 **Informe de la prueba piloto:** Este informe deberá detallar los resultados de la prueba piloto; propuesta de cambios al cuestionario por parte de la firma; y sugerencias para el trabajo de campo con base en la experiencia del piloto. La firma también deberá entregar al ET los datos obtenidos durante la prueba piloto, a fin de que el ET pueda evaluar la calidad de los datos de forma independiente. La entrega del informe no se considerará completa si no viene acompañada de la base de datos.
- 7.7 **Actualización de las guías metodológicas y el protocolo para el levantamiento de información.** Este producto deberá actualizar la información según corresponda y de acuerdo a las lecciones aprendidas de la prueba piloto. Adicionalmente se presentará la versión # 2 del formulario o cuestionario para las encuestas de O/D y levantamiento de la línea base.
- 7.8 **Documento técnico de levantamiento de información de O/D (Componente 2) y de línea base para evaluación ex post:** que incluya como mínimo los siguientes aspectos:
- **Cronograma de aplicación de encuestas, aforos y otros mecanismos de recolección de información:** El cronograma deberá incluir como mínimo el número de encuestadores y supervisores (y la relación de encuestadores a supervisores) a ser contratados, el número de visitas que se espera completar en un día, y los equipos que se conformarán para el trabajo de campo. Deberá proveer un estimado del número de encuestas que se espera levantar en cada semana de campo.
 - **Descripción de la estrategia de muestreo.** Que refleje el criterio de estratificación y la estrategia de selección de las viviendas en campo consensuado con el ET, incluyendo indicación de las probabilidades de selección de viviendas en cada una de las etapas y los factores de expansión. El documento deberá incluir un listado en formato electrónico de las viviendas que serían encuestadas. Asimismo, deberá reflejar los criterios consensuados con el ET para las reglas de revisitas y los criterios para reemplazo de los hogares en caso de no lograr completar dichas entrevistas. Para los hogares de reemplazo, también deberá presentarse el listado de las viviendas que servirían de reemplazo.
 - **Cuestionario final (versión #3)** para el trabajo de campo en encuestas de origen y destino y del levantamiento de la línea base para futuras evaluaciones ex post.
 - **Manuales de campo para la recolección de información.** Los manuales deberán ser aprobados por el ET antes del inicio del trabajo de campo.
 - **Descripción de los controles de calidad y resguardo de la información** que se aplicarán

- 7.9 **Informe sobre la capacitación.** El informe intermedio deberá incluir los resultados de la capacitación, incluyendo detalles sobre el entrenamiento y lista de personal de terreno capacitado y preseleccionado con antecedentes que acrediten el cumplimiento de los criterios de selección descritos en la sección V.
- 7.10 **Reporte de avance # 1 del levantamiento de datos.** A los 30 días de iniciado el trabajo de campo, la firma presentará un reporte indicando el número de encuestas efectivas logradas (a nivel de hogar y de interceptación), los aforos y otras mediciones realizadas que den cuenta del avance logrado comparado con el cronograma inicial, un análisis de tasas de no respuesta, descripción de motivo de atrasos o desafíos encontrados en campo, entre otros. Asimismo, se deberá adjuntar en formato digital una base de datos consolidada con todas las encuestas realizadas hasta ese momento y con las mediciones logradas a nivel de aforos u otras técnicas. Lo anterior no podrá tener menos del 20% del total de mediciones esperadas. La base deberá incluir la ubicación georreferenciada de todas las viviendas y nombres de las personas entrevistadas, incluyendo información que permita su ubicación al momento de la evaluación de impacto en el futuro. La firma y el ET consensuarán los protocolos de aseguramiento en la transmisión y almacenamiento de toda información de carácter confidencial y/o que permita identificar personas.
- 7.11 **Reporte de avance y base de datos intermedia # 2.** A los 75 días de iniciado el trabajo de campo, la firma presentará un reporte equivalente al detallado en el inciso anterior, en este caso incluyendo un mínimo de 60% del total de mediciones esperadas.
- 7.12 **Matrices O/D actualizadas:** Esta base de datos deberá ser completa, e incluir toda la información recogida en los puntos y actividades anteriores. Se deberá cumplir con los estándares de calidad acordados entre la firma y el ET, y en coherencia con los procedimientos establecidos por la firma según el entregable 4 de la presente sección. Deberá ir acompañada de un informe de terminación de producto.
- 7.13 **Base de datos consolidando la línea base para futuras evaluaciones ex post.** Esta base de datos, producto de los módulos complementarios de hogar en las encuestas O/D, deberá contener la información (sin limitar posibles adiciones) descrita en la sección III (D) y lo consensuado entre el ET y la firma del contractual. Deberá ir acompañada de un informe de terminación de producto resumiendo los contenidos de la base de datos.
- 7.14 **Modelos computacionales de equilibrio simultáneo (Componente 3).** La firma entregará un reporte sobre el desarrollo de un modelo de equilibrio para el AMSS donde se presente información relacionada con la asignación modal, la distribución y asignación de viajes, entre otros. Adicionalmente consolidará todos los instrumentos del producto, incluyendo: manuales de empleo, información base, y los software o algoritmos necesarios para el procesamiento y evaluación de escenarios de generación y atracción de viajes.
- 7.15 **Informe final sobre principales hallazgos y recomendaciones.** Este reporte incluye la recopilación de los resultados de las actividades realizadas hasta este punto. Asimismo, y con base en los resultados del modelo simultáneo y los análisis de intervenciones de transporte urbano (como, por ejemplo, la implementación del SITRAMSS), concluirá sobre potenciales efectos a nivel de partición modal y distribución y asignación de viajes.

VIII. PLAZOS Y CRONOGRAMAS DE PAGO

- 8.1 Los productos a ser entregados por la firma deberán ser aprobados por el ET para efectuar el pago correspondiente. Los productos y sus respectivos plazos máximos se listan en la siguiente tabla. Como parte de la propuesta que envíe la firma se podrá enviar un cronograma tentativo que acorte los tiempos de trabajo. Cada producto sólo podrá ser revisado y aprobado si se revisó y aprobó el producto anterior.

Productos		Plazo de Entrega (días <u>calendario</u> desde la firma del contrato)
Producto 1	Plan de trabajo detallado	7
Producto 2	Protocolos de levantamiento de información y cuestionario para la prueba piloto (versión #1)	20
Producto 3	Protocolos de gestión en campo de datos y su procesamiento	30
Producto 4	Componente 1: modelos socioeconómicos de proyección de demanda	120
Producto 5	Informe de la prueba piloto	40
Producto 6	Actualización de producto 2 y versión 2 del cuestionario	45
Producto 7	Documento técnico de levantamiento de información de O/D (Componente 2) y de línea base para evaluación ex post:	55
Producto 8	Informe sobre la capacitación	65
Producto 9	Informe de avance y base de datos intermedia #1	100
Producto 10	Informe de avance y base de datos intermedia #2	160
Producto 11	Bases de datos final de matrices de viajes e informe de terminación de producto	190
Producto 12	Bases de datos final de levantamiento de línea base e informe de terminación de producto	210
Producto 13	Modelos de transporte, consolidación y entrega de instrumentos asociados al producto	350
Producto 14	Informe final sobre el trabajo de campo	370

IX. CRONOGRAMA DE PAGOS

- 10 % a la firma del contrato
- 10 % a la entrega y aprobación del producto 1
- 10 % a la entrega y aprobación de los productos 2 y 3
- 10 % a la entrega y aprobación de los productos 5 y 6
- 10 % a la entrega y aprobación de los productos 7 y 8
- 5 % a la entrega y aprobación del producto 9
- 5 % a la entrega y aprobación del producto 10
- 15 % a la entrega y aprobación de los productos 11 y 12
- 25 % a la entrega y aprobación de los productos 13 y 14

X. CONFIDENCIALIDAD Y DERECHOS DE AUTOR

- 10.1 La entidad contractual se compromete a que toda la información que llegue a su conocimiento, en razón de la ejecución del presente contrato será considerada confidencial o no divulgable. Por lo tanto, estará prohibida su utilización en beneficio propio o de terceros o en contra de la entidad contratante, dueña de tal información. El incumplimiento de esta obligación será causal para dar por terminado este contrato, y quedará a criterio de la parte afectada el iniciar las acciones correspondientes por daños y perjuicios.

- 10.2 La entidad contractual y/o cualquiera de sus colaboradores quedan expresamente prohibidos de reproducir o publicar la información del proyecto materia del contrato, incluyendo coloquios, exposiciones, conferencias o actos académicos, salvo autorización por escrito de la entidad contratante.
- 10.3 La entidad contratante, como entidad que financia los costos de la consultoría, ejercerá la titularidad de los derechos de autor y derechos conexos, con la finalidad de garantizar la reproducción, distribución y difusión de todos los productos de la consultoría para facilitar el acceso público.
- 10.4 **Consanguinidad.** Individuos con familiares trabajando para el BID que incluyen el cuarto grado de consanguinidad y el segundo grado de afinidad no son elegibles. Esto incluye empleados y contractuales. Los candidatos deben ser ciudadanos de un país miembro del BID.
- 10.5 **Diversidad.** El BID está comprometido con la diversidad e inclusión y a proporcionar igualdad de oportunidades en el empleo. Acogemos la diversidad con base en género, edad, educación, origen nacional, raza, discapacidad, orientación sexual, religión y status de VIH/SIDA. Alentamos la postulación de mujeres, afrodescendientes y personas de origen indígena.

XI. ANEXO

Tabla A1. Equipo profesional clave.

Esta tabla debe llenarse para cada miembro del equipo profesional clave.

Firma o consorcio	
Nombre	
Rol en el equipo	
Formación profesional (título profesional máximo alcanzado y área de especialización)	
Años de experiencia laboral general	
Años de experiencia laboral específica	
Años de vinculación con firma o consorcio (como personal de planta o contractual)	
Dedicación en tiempo al proyecto	
Contribución específica al proyecto	
País de residencia habitual	
Experiencia específica <u>relevante</u> a este estudio (orden cronológico, insertar tantas filas como sea necesario)	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Tabla A2. Estudios relevantes producidos por la firma en los últimos 10 años

Nombre de la entidad contratante	Título del estudio	Ciudad/País	Incluyó encuestas de movilidad a nivel de hogar o de interceptación (Sí/No)	Número de encuestas realizadas (si aplica)	Involucró metodologías para desarrollar modelos de transporte (Sí/No)	Año de inicio y duración

Tabla A3. Resumen de características de la propuesta técnica

(Incluir información resumida en cada celda, **no más de 20 palabras por celda**; indicar entre paréntesis página específica en la propuesta donde se detalla cada uno de los elementos de la tabla)

Firma o consorcio	
1. Tiempo total de la consultoría (meses)	
2. Estrategia de muestreo	
3. Tamaño de muestra	
4. Tamaño de muestra prueba piloto	
5. Días de capacitación para prueba piloto	
6. Días de capacitación para trabajo de campo	
7. Número de encuestadores	
8. Número de encuestadores por supervisor	
9. Número de personal de validación	
10. Número de encuestas por semana	
11. Número de semanas de trabajo de campo (post piloto)	
12. Protocolo de manejo de entrada de datos (CAFE; CAPI; otro, ¿cuál?)	
13. Software manejo de entrada de datos (si aplica)	
14. Tipo de dispositivos para entrada de datos (si aplica)	
15. Estrategia de resguardo de información	
16. Estrategia de georreferenciación de hogares encuestados	
17. Estrategia de georreferenciación de centros de estudio	
18. Estrategia de georreferenciación de puntos de origen y destino en el módulo de movilidad	
19. Estrategia(s) para disminuir tasas de no respuesta	