

ANEXO TÉCNICO GENERAL

EL CONTRATISTA se obliga a ejecutar las siguientes etapas para dar cumplimiento a las Resoluciones expedidas por el Ministerio de Transporte:

- Resolución No. 20203040013685 de 2020¹.
- Resolución No. 20203040015885 de 2020².

1. ETAPAS.

ETAPA 1: Plan de trabajo, metodología y cronograma.

Objetivo de la Etapa: Presentar el conjunto de actividades a desarrollar, su descripción en cuanto a la metodología que se seguirá para la implementación de cada actividad, su temporalidad, requerimientos necesarios y el enfoque de integralidad que se dará al estudio.

Se deberá presentar un informe que contenga como mínimo la siguiente información:

1. Antecedentes y entendimiento del contexto y las necesidades del municipio, a través de los componentes movilidad, medio ambiental, socioeconómico, urbano, fiscal, desarrollo sostenible y de gobernanza, con el fin de involucrar este alcance interdisciplinario para construir acciones integrales de gestión de la demanda. De igual manera se realizará una revisión de los estudios disponibles relacionados con movilidad, transporte público, logística y carga que suministrará la administración municipal.
2. Descripción detallada del plan de trabajo que se implementará para la ejecución de cada una de las fases de la estructuración, incluyendo sus respectivos objetivos, metodología, instrumentos y flujo de caja actualizado. En la metodología, se debe especificar la estrategia que utilizará en el desarrollo del estudio, para cada una de las etapas, incluyendo la elaboración del Plan de Acción de Género e Inclusión Social y la estrategia de comunicación. Asimismo, debe incluir el plan de las jornadas de participación de la comunidad y de socialización de los avances de cada fase, con el objetivo de hacer un proceso inclusivo, donde se pongan a consideración sus necesidades, opiniones, perspectivas y prioridades. Contendrá una descripción del equipo de trabajo que participará en cada una de las actividades, sus respectivas funciones, los tiempos de dedicación y los recursos que se destinarán para el proyecto los momentos de interacción con autoridades administrativas municipales, con el sector transportador, las comunidades interesadas, con el equipo supervisor, y con los demás interlocutores institucionales y actores de interés cuya participación sea previsible en el desarrollo de la consultoría.
3. Metodología donde se incluya la descripción de las actividades previstas, la descripción de los actores relacionados con cada actividad, los profesionales o equipo de trabajo involucrado, la información relacionada con los trabajos de campo (objetivos, alcance, formatos y metodología detallada de los trabajos de campo que se estime necesarios, estrategia de recolección y análisis de la información

¹ Por la cual se reglamenta el artículo 2 de la Ley 310 de 1996 modificado por el artículo 100 de la Ley 1955 de 2019 en el marco de la cofinanciación de los Sistemas de Transporte Público Colectivo y se dictan otras disposiciones.

² Por la cual se reglamentan los Planes de Movilidad Sostenible y Segura, para los municipios, distritos, áreas metropolitanas y se dictan otras disposiciones.

nueva y existente, la descripción de las herramientas de evaluación de alternativas que se vayan a analizar, y la descripción de actividades y metodologías para la formulación de programas y proyectos).

4. En la metodología se debe especificar la estrategia que utilizará en el desarrollo del Plan y su articulación con el modelo de ordenamiento territorial establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), desde las etapas iniciales hasta la etapa de formulación y descripción de cada uno de los programas y proyectos. Asimismo, la metodología debe incluir una estrategia de socialización y de participación de las entidades administrativas, la comunidad y los actores de interés en materia de movilidad, con el objetivo de hacer del plan un estudio inclusivo, donde se pongan a consideración sus necesidades, opiniones, perspectivas y prioridades desde la fase de diagnóstico hasta la fase de formulación, que faciliten a futuro su apropiación e implementación. Esta integración puede hacerse a través de reuniones, talleres, entrevistas, grupos focales y demás herramientas de participación que cumplan este objetivo, las cuales se deben sustentar y detallar en este documento.
5. La metodología de los estudios enfocados a caracterizar la demanda insatisfecha (informalidad, crecimiento del parque automotor y deficiencias en el servicio de transporte público)
6. Cronograma de trabajo detallado con las actividades a adelantar donde se incluyan sus fechas de realización, relaciones entre actividades, personal asignado y recursos. El cronograma debe incluir las fechas de realización de reuniones y talleres para socialización y participación de los actores y la comunidad, así como una descripción de los entregables por parte de la consultoría en fechas que no superen los tiempos establecidos en el contrato. Estas actividades se incluirán como hitos en el cronograma, y deben relacionar las precedencias necesarias para llegar a los objetivos de estas.
7. Base de datos de actores representativos de la ciudad que contenga los siguientes elementos: nombre, institución o comunidad que representa, cargo o rol, funciones, datos de contacto (correo, celular, web, red social), ubicación. Esta base de datos se podrá conformar a partir de información secundaria del municipio y deberá ser actualizada por lo menos 3 veces durante la ejecución del contrato de consultoría. Así mismo, debe estar disponible en caso de ser requerida por Findeter y/o el municipio.

Esta base de datos inicial debe comprender:

- Actores Institucionales como: Gobernación, Alcaldía, Concejo, Ediles, SENA, Gestoras Sociales, Cámara de Comercio, gremios, Corporación Autónoma Regional, ICBF, Autoridades Públicas, entre otros sujetos a validación por el comité técnico.
- Actores No Institucionales como: Juntas de Acción Comunal, Líderes Comunitarios, representantes sector comercial, madres comunitarias, medios de comunicación, academia, fundaciones, corporaciones, ONG, entre otros sujetos a validación por el comité técnico.

Durante la definición del plan de trabajo y las metodologías se deben identificar los puntos de contacto entre la estructuración técnica y social; de manera que los productos correspondientes a las actividades comunitarias puedan retroalimentar la formulación del Plan Maestro de Movilidad y también la estructuración del Sistema Estratégico de Transporte Público.

Nota 1: Este informe debe cubrir todos los componentes formulados en los requisitos mínimos de todas las etapas que se relacionan a continuación, y los demás componentes planteados por en la propuesta.

Nota 2: Se deberá tener en cuenta la dinámica de movilidad presente entre el municipio de Villavicencio y otros municipios aledaños, especialmente con: Acacías, Restrepo, Guamal y Puerto López.

ETAPA 2: Línea base y diagnóstico de la situación actual de la movilidad, transporte público, logística y carga.

Objetivo de la Etapa: Realizar un levantamiento de información base y caracterización detallada de la situación actual del municipio para la elaboración de un diagnóstico que ponga en relieve las necesidades actuales y futuras del municipio en función del objeto del estudio.

En esta etapa el diagnóstico partirá de tres (3) fuentes principales de información: revisión de información disponible, toma de información en campo, proceso participativo con la comunidad y demás grupos de interés; con el propósito de construir una base robusta para generar análisis profundo para la formulación del estudio. Como mínimo se debe contemplar los siguientes componentes de diagnóstico:

1. *Análisis de referentes a nivel nacional e internacional por lo menos tres (3) de planes de movilidad, gestión de la movilidad, transporte público colectivo o relacionados con el objeto, que incluya estrategias de inclusión social y equidad de género implementadas, de los cuales, por lo menos uno (1) será referente del Reino Unido.*
2. *Recopilación y análisis de información secundaria. Revisión de estudios disponibles relacionados con movilidad, transporte público, logística y carga.*

Actualmente la administración local cuenta con información secundaria que servirá de insumo y punto de partida para el estudio. Toda información registrada a continuación será suministrada por la Administración municipal a través de las Entidades correspondientes. La información con la que se cuenta es:

- *Plan de Movilidad Eléctrica (2019)*
- *Plan de Accesibilidad (2019)*
- *Plan de Estacionamientos (2018)*
- *Sistema de Bicirutas y bicicleta pública (2018)*
- *Plan Red de Movilidad Segura (2019)*
- *Formulación del Plan de Movilidad de Villavicencio (2012).*
- *Plan de Sistema Estratégico de Transporte Público (Estructura técnica, financiera, legal y administrativa) (2018)*
- *City Net Zero Profile: Villavicencio (2021) elaborado por el Catapult Connected Places*

El estudio debe tener en cuenta la integración de los resultados de las consultorías que ha llevado a cabo el Municipio para incorporarlos en la estructuración del Plan Maestro de Movilidad y del Sistema Estratégico de Transporte Público a implementar. En el caso en que el consultor no considere procedente tomar en consideración insumos o resultados de las consultorías que se tienen disponibles, el consultor deberá sustentar las razones que justifican tal decisión.

3. *Marco geográfico y descripción del contexto regional, urbano y rural en consideración con las dinámicas nacional, departamental, regional y local.*
4. *Análisis del Modelo de Ordenamiento Territorial propuesto en el POT, identificando las directrices, estrategias, programas y proyectos que desde éste se plantean en materia de movilidad, transporte público carga y logística, así como, elementos a tener en cuenta para la formulación del Plan Maestro considerando la clasificación de áreas de actividad y tratamientos urbanísticos, y la propuesta de sistemas estructurantes del POT (áreas de reserva y protección del medio ambiente, áreas de*

protección cultural y del patrimonio, zonas de riesgos y amenazas naturales, espacio público, equipamientos, servicios públicos y movilidad) y su articulación con el sistema de movilidad.

5. *Se deberá evaluar la inclusión de lo estipulado en la legislación colombiana, Ley 1523 de 2012, en referencia a la gestión del riesgo de desastres, incluyendo los relacionados a cambio climático, previéndose como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y la reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. Igualmente, se deberá incluir una evaluación sobre los riesgos relacionados al cambio climático que puedan afectar el Sistema de Transporte.*
6. *Elaboración del mapeo de actores a partir de la identificación de la población objetivo.*
7. *Caracterización socioeconómica del territorio y su población, incluyendo análisis de las dinámicas de crecimiento urbano y poblacional, señalando tasa de crecimiento, hectáreas urbanizadas anualmente y tendencia de localización del crecimiento urbano. Este análisis debe incluir las áreas vulnerables a eventos relacionados con cambio climático identificadas en el Plan de Acción elaborado por Findeter para la ciudad de Villavicencio, con el fin de tenerlas en cuenta en el diseño del SETP y así poder formular recomendaciones para que el nuevo sistema de transporte ayude a evitar el aislamiento de comunidades asentadas en estas áreas por causa de este tipo de eventos.*
8. *Análisis de otros instrumentos de planificación con que cuenta el municipio, y demás normas de mayor jerarquía, identificando determinantes, programas y proyectos para tener en cuenta en la formulación del Plan Maestro y la Estructuración del Sistema de Transporte.*
9. *Descripción del contexto nacional y regional con el fin de conocer las dinámicas en los diferentes modos de transporte, incluyendo sistemas multimodales, así como lecciones aprendidas y buenas prácticas en relación con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), la inclusión social y la equidad de género.*
10. *Análisis del marco institucional y jurídico existente (norma e instrumentos) a nivel nacional, regional y municipal en materia de movilidad, transporte público, logística y carga.*
11. *Análisis de la inversión y capacidad financiera del municipio en temas relacionados con la movilidad, transporte público, logística y carga.*
12. *Inventario de programas y proyectos en materia de movilidad y espacio público liderados por las diferentes entidades administrativas.*
13. *Caracterización y análisis de la movilidad y el transporte mediante el resultado de la toma de información primaria para así caracterizar la funcionalidad y estado de la oferta de transporte (infraestructura de accesibilidad y conectividad). De igual manera, se deberán presentar los análisis que permitan comprender el comportamiento de la demanda del transporte en el territorio. Para lo anterior, se deberá realizar como mínimo los siguientes trabajos de campo³:*

³ Se debe tener en cuenta que algunos de estos ejercicios de campo, conforme a la evolución de la contingencia de la pandemia por COVID-19, deberán revisarse, complementarse, y ajustarse a partir de otras alternativas de obtención de información respecto a los patrones de viaje de los usuarios, comportamiento de la demanda, y oferta de servicios de transporte, que reflejen comportamientos tendenciales anteriores a la pandemia. Estas alternativas pueden tomar estudios vigentes de referencia, información de plataformas informáticas, redes sociales, redes celulares, y en general procesamientos BIGData válidos, que permitan caracterizar con la mayor precisión las mencionadas tendencias de comportamiento de la demanda de transporte en la ciudad.

- a. *Caracterización de la oferta de infraestructura para modos motorizados y no motorizados, mediante un levantamiento en los corredores estratégicos y complementarios del municipio, incluso los que se encuentran concesionados. Se debe incluir la señalización vertical y horizontal, condiciones de la sección transversal, el tipo y estado de la superficie de rodadura, características geométricas transversales, inventario de sentidos viales e infraestructura perteneciente al transporte público colectivo de pasajeros, como paraderos y terminales de rutas existentes.*
 - b. *Se deberá incluir una propuesta de soluciones basadas en la naturaleza que busquen mitigar los impactos sobre ecosistemas y sobre los servicios ambientales que proveen a la población. La solución propuesta debe priorizarse según los beneficios ambientales, sociales y económicos obtenidos y su relevancia para la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. Esto puede incluir estabilización de taludes con vegetación endémica, reforestación de cuencas hidrográficas, entre otros.*
 - c. *Identificación de medidas de control de tráfico existentes.*
 - d. *Información sobre el transporte público: Frecuencia y ocupación visual, despachos de terminales, inventario de rutas e infraestructura de apoyo, inventario del parque automotor, empresas de transporte autorizadas.*
 - e. *Información sobre centros de carga, plataformas logísticas, zonas de distribución urbana de mercancías e infraestructura de soporte para el transporte de carga.*
 - f. *Caracterización de la informalidad e ilegalidad que afecta la demanda de transporte público.*
 - g. *Aforos vehiculares (livianos, transporte público colectivo e individual –urbano e intermunicipal-, transporte de carga clasificado según ejes, bicicletas, motocicletas, tracción animal, transporte informal) y peatonales, en la zona urbana y los principales corredores de entrada al municipio en estaciones maestras y específicas*
 - h. *Encuestas Origen Destino en Hogares⁴, de interceptación (para carga y pasajeros) y encuesta de preferencias reveladas y declaradas que tengan en cuenta un enfoque de género e inclusión, como mínimo incluyendo información desagregada por género, edades simples y pertenencia a grupos minoritarios.*
 - i. *La construcción de la matriz Origen Destino –OD⁵, teniendo en cuenta la relación con los municipios aledaños.*
14. *Identificación y análisis de centros atractores de tráfico.*
 15. *Identificación y análisis de la articulación con el espacio público, equipamientos y centros de industria y logística, entre otros, junto con los conflictos que de allí se derivan.*
 16. *Análisis de seguridad vial incluyendo identificación de puntos críticos.*
 17. *Análisis del impacto que el desarrollo de nueva(s) infraestructura(s) pueda(n) tener sobre los sistemas estructurantes del territorio.*
 18. *Revisión y análisis del marco normativo ambiental e identificación y análisis de los diferentes impactos ambientales asociados a la movilidad.*
 19. *Revisión y análisis del marco normativo ambiental y análisis de las diferentes fuentes de emisión de*

⁴ Se deberá realizar encuestas de origen-destino en los puntos de conexión intermunicipal y muestras representativas en los municipios aledaños. Se validará la metodología de las encuestas, teniendo en cuenta las contingencias y dinámicas de aislamiento preventivo ante la pandemia por COVID-19, procurando mitigar sus efectos.

⁵ Se debe tener en cuenta el marco normativo y lineamientos establecidos por el Gobierno Nacional.

gases de efecto invernadero (GEI) asociados a la movilidad. Se deberá desarrollar el componente de transporte que aplique al proyecto de acuerdo con la metodología desarrollada por Ministerio de Ambiente para la estimación de GEI a nivel de ciudad. Lo anterior, con el fin de realizar un reporte al RENARE y su contribución a la NDC.

- 20. Teniendo como base el Plan de Estacionamientos con que cuenta la ciudad, actualizar la estimación de la oferta y demanda de estacionamientos dentro y fuera de vía. Realizar un inventario de la oferta de cupos de estacionamiento público caracterizando su distribución, ubicación, infraestructura y capacidad, en vía y fuera de vía. Caracterizar las políticas tarifarias (situación tarifaria actual de cobro de parqueo dentro y fuera de vía), revisar la normatividad específica vs. observaciones en campo. Se analizará la rotación horaria, su caracterización y distribución en vía y en áreas de espacio público (andenes y bahías construidas). Se deberá tomar una muestra de la ocupación de los estacionamientos existentes.*
- 21. Desarrollo y análisis DOFA que integre las potencialidades de la movilidad, el transporte público, la logística y la carga.*
- 22. Estrategia de sensibilización, motivación y participación con diferentes actores para la generación del diagnóstico que tengan competencia e interés en materia de movilidad y transporte público.*
- 23. Entrega de cartografía y geodatabase del diagnóstico de movilidad, transporte público, logística y carga que dé cuenta de los análisis efectuados.*
- 24. Conclusiones del diagnóstico de movilidad, transporte público, logística y carga, que destaque los aspectos relevantes de cada uno de los análisis realizados, generando una imagen del estado actual de la movilidad del municipio, fortalezas, debilidades y retos que deberá afrontar el municipio para un adecuado planeamiento futuro en función del Modelo de Ordenamiento Territorial planteado en el POT y sus escenarios de crecimiento.*

De igual manera y específicamente para la Estructuración del Sistema de Transporte Público el consultor deberá tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

- 1. Análisis de la condición actual de la prestación del servicio del Transporte Público Colectivo (TPC) e intermunicipal del municipio, en donde se integre la oferta⁶ y demanda, esquema organizacional e institucional y demás elementos que integren el servicio actual. Incluir un análisis de la situación actual de las empresas de transporte colectivo (operación, esquemas organizacionales, andamiaje y estructura financiera y jurídica, etc.) y de la incidencia de la conurbación y de la integración económica de Villavicencio con los municipios de la región en las dinámicas de la movilidad de la ciudad.*
- 2. Análisis de la población beneficiaria y afectada, dicha información debe estar desagregada por género, edades simples, ocupación y condiciones socio-económicas.*
- 3. Caracterización del usuario de transporte público del municipio. Se debe incluir una desagregación por género, edades simples, estratos socioeconómicos, pertenencia a grupos minoritarios y ocupación.*
- 4. Caracterización del esquema financiero actual del servicio del TPC en el municipio, incluyendo el esquema tarifario y de costos de inversión y operación de cada uno de los actores.*
- 5. Análisis de la información primaria resultante de los trabajos de campo, que, junto con la información recolectada para el Plan Maestro de Movilidad, deberá permitir caracterizar a detalle cada uno de los*

⁶ Se deberán estudiar como mínimo los siguientes elementos: caracterización de la operación, rutas, planes de servicio, flota, herramientas tecnológicas, infraestructura vial y de soporte: puntos de despacho, paraderos, terminales, talleres, patios, entre otros.

componentes que conforman el servicio del TPC.

6. *Analizar las condiciones de movilidad de los otros medios de transporte, identificando las variables o aspectos que afecten el TPC. Caracterización de servicios de transporte informal.*
7. *Caracterización de la demanda del servicio de Transporte Público Colectivo tradicional de pasajeros y mixto (demanda de pasajeros provenientes de los corregimientos o áreas rurales) con enfoque de género e inclusión. Esta caracterización deberá involucrar condiciones asociadas al uso del suelo y expansión de zonas urbanizadas o a urbanizar. Esto con el fin de estimar escenarios de demanda futura que será parte fundamental en la fase de la estructuración técnica.*
8. *Revisión y evaluación del régimen regulatorio actual nacional y local, sobre TPC y SETP y demás normas de tránsito y transporte relevantes para el proceso. A partir de la revisión de la normatividad vigente, se deberá establecer los parámetros de implementación de la estructuración técnica y financiera del sistema.*

Nota 1: En esta etapa se identificarán preliminarmente las líneas estratégicas desde las cuales se formularán las acciones del Plan.

Nota 2: Teniendo en cuenta la emergencia sanitaria por la que atraviesa el país proponga y costee una metodología alternativa de toma de información.

ETAPA 3: Visión del Plan Maestro de Movilidad Sostenible y Seguro y objetivos.

Objetivo de la Etapa: Construir la visión y los objetivos generales del Plan Maestro de Movilidad Sostenible y Seguro para el municipio de Villavicencio teniendo en cuenta consideraciones para la equidad de género y la inclusión social

Esta etapa contiene:

1. Generación de la propuesta de visión del Plan Maestro de Movilidad bajo un concepto de movilidad orientada al desarrollo sostenible y al aumento de la resiliencia a efectos del cambio climático de la ciudad, (considerando entre sus elementos los que fueron incorporados en el Plan de Movilidad Eléctrica aportado por el Municipio).
2. Definición de los objetivos específicos y definición de escenarios futuros basados en el análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del sistema de movilidad, considerando oportunidades para aumentar ambiciones climáticas y ambientales.
3. Simulación y modelación del transporte para evaluar el comportamiento de la demanda proyectada (definición de escenarios futuros para el sistema de movilidad incluyendo proyectos de futuro desarrollo que se encuentran en proceso de conceptualización, tales como la posible integración regional, implementación de un tren de cercanías y/o cables aéreos, bicicletas).
4. Descripción de riesgos ambientales y climáticos para identificar medidas de mitigación y oportunidades para aumentar la sostenibilidad del SETP. De manera diferenciada se deberá incluir:
 - a. Identificación, evaluación y definición de alternativas de mitigación para los impactos ambientales, incluidas consultas y socializaciones del proyecto. Identificación y valoración por cada alternativa de las poblaciones, recursos y áreas protegidas susceptibles de ser afectadas, así como el valor ambiental del territorio y los servicios ambientales donde se realiza el proyecto.
 - b. Identificación, evaluación, priorización y definición de alternativas de mitigación de emisiones de GEI. Como alternativas se deben considerar tecnologías, metodologías y/o diseños que reduzcan

las emisiones de carbono estableciendo metas a corto, mediano y largo plazo. Las alternativas deben incluir las estimaciones de reducción de emisiones y la descripción del sistema para monitorear, reportar y validar las emisiones del SETP.

5. De acuerdo con lo dispuesto en el Plan de Equidad de Género e Inclusión Social, llevar a cabo jornadas de sensibilización, motivación y participación (cómo mínimo cuatro) que se deberán realizar al inicio de esta fase. Estas jornadas tendrán como objetivo:
 - a. Conocer la percepción sobre la movilidad y la prestación del servicio de transporte público actual.
 - b. Conocer la percepción y expectativas de PMM y un SETP.
 - c. Identificar las expectativas de los diferentes actores frente al SETP.
 - d. Sensibilizar sobre los alcances del Plan Maestro de Movilidad y del SETP.
 - e. Sensibilizar sobre equidad de género e inclusión social con las mujeres y organizaciones femeninas identificadas en el Plan de acción de equidad de género descrito en el Anexo del Plan de Equidad de Género e Inclusión Social y con organizaciones que agrupen personas pertenecientes a grupos minoritarios.
 - f. La información debe ser suministrada de manera desagregada por género, edades simples, ocupación y condiciones socio-económicas.
 - g. Acuerdos con los interlocutores, actores y la comunidad, y propuestas de la comunidad a ser recogidas en el resultado final del PMMSS.

De cada jornada deberá resultar un informe que debe incluir los resultados de estas y en dónde se refleje, como mínimo, lo siguiente:

- a. Listado de participantes
- b. Relatoría de cada jornada en las que se destaquen los principales aportes de los participantes.
- c. Sistematización de resultados (percepciones, expectativas, opiniones, etc.)
- d. Representación infográfica de resultados
- e. Evidencias y material visual de la jornada (fotografías, documentos de trabajo, videos, cartografía social, entre otros).

Nota: Para la construcción de la visión y objetivos del Plan Maestro de Movilidad se debe apoyar en la estrategia de participación definida en la Etapa 1, vinculando a los diferentes actores interesados con énfasis especial en mujeres, poblaciones vulnerables al cambio climático y grupos minoritarios.

ETAPA 4: Propuesta inicial de la estructuración técnica a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP).

Objetivo de la Etapa: Para la elaboración de los modelos de planeación de transporte y definición de la estructura técnica - operacional a detalle del SETP, basados en los resultados del diagnóstico y línea base, se deberá definir las características técnicas que se requieren para la implementación del Sistema. Como se mencionó anteriormente, los resultados de la estructuración técnica servirán como insumo para las siguientes fases, lo cual genera una realimentación sobre esta etapa en las siguientes etapas.

Ahora bien, para el desarrollo de esta fase se deberá como mínimo desarrollar los siguientes aspectos:

1. Planteamiento, construcción y definición de los escenarios futuros para la selección de la alternativa operacional a implementar, de acuerdo con la información primaria y secundaria anteriormente analizada. Estos escenarios se deberán desarrollar y evaluar con base en la modelación del transporte para el cálculo de la demanda actual y proyectada que se realiza para el Plan Maestro de Movilidad, y deberán comprender como mínimo aspectos como: informalidad, aumento o disminución de la demanda, cobertura, nivel de servicio, comportamiento del parque automotor, elasticidad de la tarifa, modelo de crecimiento del municipio, sensibilidad a género e inclusión social, efectos de pandemias como Covid-19, entre otros. Se evaluarán tres (3) escenarios, y cada uno de estos deberá ser analizado de acuerdo con las fases de implementación del sistema, teniendo en cuenta como mínimo el efecto en el diseño operacional de la oferta del sistema de las condiciones actuales de la velocidad comercial y posibles cambios en ella, positivos (uso de infraestructura preferencial o exclusiva) o negativos (aumento parque automotor, congestión, etc.).
2. Diseño operacional a detalle de escenario con proyecto (SETP), presentando su respectivo análisis y evaluación de las características, parámetros y batería de indicadores de diseño del sistema a partir de los resultados de la modelación de transporte. El consultor deberá programar capacitaciones dirigidas al personal dispuesto por el municipio en la construcción y sensibilización del modelo. La modelación en transporte deberá adelantarse en el software con el que cuenta la ciudad.
3. Caracterización a detalle de la totalidad de los elementos que conforman la operación del SETP identificados anteriormente. En relación con la composición de la flota perteneciente al sistema, se deberá desarrollar los respectivos análisis para la prestación del servicio a personas con discapacidad y con movilidad reducida, enfoque de género, niñez, e inclusión social, así como, la oportunidad de vincular tecnologías limpias (gas, energía eléctrica, entre otras). Del análisis realizado para la selección de la tecnología vehicular se deberá elaborar una matriz multicriterio, con el respectivo peso de cada componente y la respectiva justificación, buscando que la evaluación de la tecnología vehicular sea lo más objetiva posible y acorde con los resultados de la demanda.
4. Se deberá generar una batería de indicadores de seguimiento que le permita al ente gestor y demás actores involucrados, realizar el debido control a la implementación y operación del sistema. Esta batería deberá contener como mínimo indicadores relacionados con el control técnico a la operación y el monitoreo a la calidad del servicio. Adicionalmente se deberá contar con indicadores que permitan medir y hacer seguimiento sobre equidad de género e inclusión social, así como a la implementación de acciones para optimizar el desempeño climático y ambiental del sistema. Los indicadores deberán ser de económica medición, fácil comprensión y ágil tabulación.
5. Identificación, dimensionamiento y estimación de costos de los equipamientos, infraestructura vial y de soporte a la operación (análisis del entorno urbano, redes de servicios públicos, predios, entre otros). Se tendrá en cuenta el aprovechamiento de infraestructura ya existente en el municipio para su utilización en la operación del sistema. Adicionalmente, se deberá presentar un plan de priorización de obras para la entrada en funcionamiento del sistema y sus respectivas características, dimensionamiento y ubicación (por ejemplo: sistemas de carga para vehículos de cero o bajas emisiones, implementación de carriles preferenciales y/o exclusivos). Para el caso de la infraestructura de apoyo a la operación (Patios y talleres, estaciones de integración, paraderos y terminales), se deberá desarrollar diseños a nivel de factibilidad⁷. Así mismo, se

⁷ El consultor deberá revisar los diseños que tiene a disposición el municipio y alcance de los estudios de factibilidad para la infraestructura de soporte del SETP.

tendrá que considerar dentro de la propuesta criterios de servicio y medidas de accesibilidad universal, inclusión social y de género, así como de mitigación y adaptación a efectos del cambio climático.

6. Implementación sesiones de sensibilización y capacitación sobre equidad de género e inclusión social con los grupos de interés identificados en el componente de la lectura territorial y el plan de acción de equidad de género descrito en el Anexo de Gestión Social y Equidad de Género.
7. Elaborar la definición y caracterización a detalle de funcionalidades y arquitectura de los componentes de tecnología del SETP de acuerdo con las necesidades y características del municipio, incluyendo el respectivo análisis de costos. Se deberá analizar las alternativas en el mercado, tanto a nivel nacional como internacional, respecto a la plataforma tecnológica y de comunicaciones de los sistemas de gestión y control de flota, recaudo centralizado e información al usuario para apoyar la operación del SETP incluyendo la definición estratégica y tecnológica y el diseño de los sistemas de transporte (sistemas CCTV) para la seguridad de los usuarios y de la operación.
8. Caracterización de los requerimientos generales de un sistema de semaforización centralizado para apoyar la operación del SETP.
9. Definición de fases de implementación del SETP. El diseño de estas fases deberá procurar asegurar la sostenibilidad a lo largo del tiempo. Se deberá plantear directrices sobre: el control y regulación de transporte informal, aumento del parque automotor, cambios en características de la flota del SETP. Todos los análisis deberán adelantarse tanto para la etapa de implementación y puesta en marcha, como para la operación formal, recogiendo en una primera etapa de implementación, todas aquellas actividades que consoliden y pongan en funcionamiento el Sistema Estratégico de Transporte de Villavicencio, y que puedan ser completamente implementadas antes de diciembre de 2023.
10. Adicionalmente, se deberán generar los mecanismos técnicos y de infraestructura para la integración entre los diferentes sistemas de transportes existentes o proyectados en el municipio, entre otros: el sistema de bicicletas públicas⁸, el sistema de transporte intermunicipal, el transporte mixto, y el transporte público individual.
11. Identificación de impactos ambientales y climáticos de las diferentes fases de planeación, construcción, operación del SETP. Se deben identificar oportunidades para reducir las emisiones de GEI e identificar a los actores relevantes y describir sus roles en las diferentes fases de planeación. Se deben implementar sesiones de sensibilización y capacitación con los actores identificados, dejando registros de las principales conclusiones y/o compromisos obtenidos en cada sesión.
12. Identificación y definición del perfil técnico de los vehículos cero emisiones a vincular a la operación del Sistema, así como de la infraestructura asociada a este tipo de tecnologías en todos sus componentes, presentando los lineamientos para la medición de los impactos ambientales por la implementación y renovación de flota definido en el plan de movilidad. Este condicionamiento deberá ser tenido en cuenta en el diseño operacional del SETP y de su infraestructura, en un esquema de implementación progresiva de las nuevas tecnologías en el marco de la renovación del parque automotor de transporte público colectivo de la ciudad.
13. Se debe establecer un esquema de monitoreo, reporte y validación de GEI. Esta propuesta deberá incluir los recursos técnicos y de personal requeridos para tal fin.

⁸ Soluciones de última milla, conforme al Artículo 204 de la Ley 1753 de 2015.

Nota: El diseño operacional seleccionado deberá revisarse y ajustarse conforme con los resultados del modelo financiero y condicionantes normativos que se desarrollarán en las etapas 5 y 6.

En todo caso, los resultados del diseño operacional deberán ser ajustados durante el transcurso de la consultoría, según la dinámica de la gestión de la movilidad de la ciudad, considerando las decisiones, medidas y situaciones de la Administración Municipal (hasta 30 días calendario antes de la finalización de esta etapa). Los entregables definitivos deberán tener incorporadas las incidencias de tales medidas, y ser rectificadas, en lo que corresponda, los diseños y definiciones del proyecto.

ETAPA 5: propuesta inicial de la estructuración financiera a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP).

Objetivo de la Etapa: Para determinar la viabilidad de la operación del SETP, la estructuración financiera evaluará técnicamente durante un horizonte de tiempo establecido, un conjunto de indicadores para medir la sostenibilidad, generando la construcción de los flujos de caja libre futuros esperados por el proyecto para los agentes del sistema. El análisis deberá estar complementado con escenarios de proyecciones a diferentes plazos.

Ahora bien, para el desarrollo de esta fase como mínimo se deberá desarrollar los siguientes aspectos (sin perjuicio de todas aquellas que se requieran para completar el estudio):

1. Desarrollar y documentar el modelo financiero del SETP⁹, de tal forma que permita a las entidades locales encargadas y/o al futuro gestor, contar con la herramienta y soporte que le indique las condiciones bajo las cuales el sistema se hace sostenible financieramente, y que permita realizar posteriores ejercicios financieros de análisis. Se deberá entregar un manual de uso a las entidades competentes, junto al modelo formulado. En este sentido, el modelo deberá ofrecer la oportunidad de ajustar y actualizar condiciones de entrada para futuros análisis. El modelo financiero deberá integrar los análisis y resultados observados, para los diferentes escenarios, de cada uno de los actores en el sistema (gestor, operadores, sistema en general, recaudador, etc.).
2. Incluir en el modelo financiero como mínimo: variables macroeconómicas, ingresos, inversiones, estructura de costos de operación, gastos operativos, nómina de personal, costos de capital, flujo de caja, rentabilidad, propuesta de endeudamiento, plazo de horizonte del proyecto, renovación de equipos, obligaciones tributarias y demás variables que se definan como relevantes, y aquellos que permitan definir el modelo financiero adecuado para el SETP. Adicionalmente, teniendo en cuenta el correspondiente análisis técnico, se deberá evaluar dentro del modelo financiero condiciones de inversión y operación para una posible vinculación de nuevas tecnologías vehiculares y fuentes de energía limpias, incluyendo el riesgo de adquirir activos obsoletos (stranded assets), la evaluación de viabilidad y posibles ingresos por bonos de carbono para la ciudad. El modelo financiero debe integrar los análisis y resultados observados para los diferentes escenarios, de cada uno de los actores en el sistema (gestor, operadores, sistema en general, recaudador, etc.).

El modelo debe contar con un flujo de inversiones mensual para la construcción de infraestructura identificando las diferentes fuentes y usos, así como los flujos provenientes de créditos de apalancamiento y sus correspondientes amortizaciones. Los usos deberán corresponder a los definidos en el artículo 3 de la resolución No. 20203040013685 de 2020.

⁹ EL CONSULTOR deberá tener en cuenta dentro de los escenarios a evaluar, las alternativas propuestas por el municipio, así como escenarios que permita el marco legal definido para la estructuración.

Se deberá contar con una aproximación y modelación financiera de la cofinanciación con la nación para la implementación, así como para la sostenibilidad de la operación.

El modelo financiero debe servir de herramienta para justificar desde el punto de vista económico y financiero, los trámites y documentos a presentar ante las diferentes entidades, ya sea del orden nacional o territorial, y en consecuencia, deberá estar diseñado para realizar análisis según sea requerido por tales entidades, entre otros aspectos, a precios corrientes y constantes.

3. Armar fichas técnicas por variable de costos, que también servirán de herramienta de captura de datos por parte de todos los actores del SETP. Se debe tener claro los parámetros de costo, drivers de proyección de costos y parámetros de eficiencia. En general, se deberá construir, con fuente confiable, las canastas de costos para cada tipología de equipos, junto con la fórmula de remuneración y la fórmula de actualización.
4. Definición del esquema tarifario del SETP y de cada uno de los actores del SETP, evaluando la tarifa técnica en contraste con la tarifa del usuario. Evaluar la sensibilidad de la demanda ante posibles incrementos de la tarifa al usuario y alternativas de mitigación. Realizar un análisis socioeconómico que caracterice al usuario, reflejando la capacidad de pago para transportarse y proponer tarifas diferenciales, teniendo en cuenta un enfoque de género e inclusión. Adicionalmente, se deberá elaborar el esquema de actualización de tarifas atendiendo las condiciones del SETP.
5. Definir la integración tarifaria de los usuarios del SETP con otros servicios de transporte público.
6. Establecer los parámetros con los cuales debe cubrirse todos los costos de inversión, operativos y administrativos de cada uno de los agentes directos del SETP (como mínimo: municipio, ente gestor, operador(es), sistema de gestión de flota, sistema de recaudo, entre otros), identificando fuentes que los respaldan (tarifa, cofinanciación, otros).
7. Identificar, analizar y recomendar estrategias para acceder a fuentes alternativas de financiación, incluidas financiación verde y agencias exportadoras de crédito.
8. Definir la estructura de remuneración de cada uno de los agentes del sistema. El modelo planteado deberá permitir la integración de los costos asociados, bajo un esquema de priorización y repartición adecuada a cada uno de los agentes del SETP
9. Realizar análisis de sensibilidad, en donde se determinará cuál es la condición límite en la que el sistema podría ser autosostenible, es decir, determinar la demanda mínima con la cual la ecuación de tarifa técnica y sus componentes se mantienen en equilibrio para cancelar a los operadores, dando recomendaciones de su sensibilidad. En todo caso, previendo que los requerimientos de oferta para asegurar un nivel de servicio competitivo se necesiten recursos adicionales a los obtenidos por ingresos de tarifa, se deberá considerar la integración de estrategias de estabilización de tarifa y fuentes alternativas de financiación¹⁰ para asegurar la sostenibilidad del sistema.
10. Realizar análisis de sensibilidad y valoración de alternativas para el proceso de racionalización y

¹⁰ Se deberá identificar y cuantificar las fuentes de financiamiento y determinar las estructuras más eficientes, concretas y disponibles, e instrumentos de financiación, incluyendo la evaluación de la capacidad de endeudamiento y las posibilidades de cofinanciación asociados para el esquema de transacción recomendado. El análisis no debe limitarse únicamente a las posibilidades tradicionales (recursos públicos, regalías, recursos privados, bonos de carbono, ECAs como UKEF, entre otros), sino que debe además incorporar otras alternativas existentes en el mercado para este tipo de proyectos. Debe también evaluar, proponer y cuantificar alternativas que encuentre viables y se identifiquen durante este proceso. Dentro del modelo financiero que desarrollará el consultor, se deberán considerar modelos de negocio y de financiación innovadores, tales como: captura de valor, crowd funding, APP, entre otros.

desintegración física (chatarización) en el nuevo modelo para renovación de flota en el horizonte de tiempo del proyecto. Deberá desarrollar mecanismos financieros de reconocimiento y compensación a pequeños propietarios.

11. Evaluar cada una de las fases de implementación definidas en la estructuración técnica, determinando su viabilidad financiera y tiempo máximo de duración recomendado para cada fase. Todos los análisis deberán adelantarse tanto para la etapa de implementación y puesta en marcha, como para la operación formal.
12. Generar los indicadores de rentabilidad y viabilidad de la operación del SETP y proyección de estados financieros de los agentes del sistema, incluyendo flujo de caja libre y flujo del inversionista.
13. Incorporar mecanismos de financiación a los propietarios de vehículos para la transformación tecnológica del Sistema en relación con la flota hacia tecnología cero emisiones, considerando las condiciones y el perfil de los actuales propietarios del parque automotor para el servicio público colectivo, y la preservación de sus derechos económicos y patrimoniales actuales en el esquema. Se debe presentar un análisis de valoración de alternativas para el proceso de renovación de la flota para el horizonte de tiempo del proyecto.
14. Realizar el análisis de viabilidad fiscal para cada escenario, justificando ampliamente los supuestos del análisis.
15. Desarrollar un análisis completo de los riesgos del sistema, de cada modelo de transacción y de cada contrato o tipo de contrato que resulte de la estructuración del sistema. El análisis debe basarse en los documentos CONPES y la normatividad que aplique y que esté vigente, así como en las mejores prácticas disponibles para la identificación, asignación, valoración, propuesta de mitigación y en general, todos los aspectos que deban considerarse en materia de riesgos.
16. Realizar la evaluación socioeconómica del proyecto, incluyendo la amplia y sustentada identificación de los beneficios y los costos, incluidos beneficios y costos ambientales, la aplicación de metodologías de reconocido valor técnico. El contratista deberá realizar el análisis acudiendo a fuentes primarias y secundarias de reconocido rigor técnico, describiendo amplia y suficientemente, tanto la metodología como la pertinencia de cada beneficio y cada costo. En los casos en los que no sea posible acopiar información para la cuantificación de los beneficios o los costos, pero que exista literatura confiable sobre la pertinencia de considerar el beneficio o el costo, el consultor deberá registrarlo amplia y suficientemente, así no haga parte del cálculo de la relación beneficio costo o la evaluación correspondiente.

Nota: EL CONSULTOR deberá estructurar desde el inicio del estudio, los escenarios, documentos preliminares y demás entregables que deberán ser complementados a medida que se vayan obteniendo resultados.

En todo caso, los resultados de esta etapa deberán ser ajustados durante el transcurso de la consultoría, según la dinámica de la gestión de la movilidad de la ciudad, considerando las decisiones, medidas y situaciones que la Administración Municipal gestione (hasta 30 días calendario antes de la finalización de esta etapa). Los entregables definitivos deberán tener incorporadas las incidencias de tales medidas y ser rectificadas, en lo que corresponda, los diseños y definiciones del proyecto.

ETAPA 6: propuesta inicial de la estructuración legal e institucional a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP).

Objetivo de la Etapa: La estructuración legal e institucional permitirá identificar y desarrollar el andamiaje necesario para la implementación, operación y seguimiento del SETP, así como las reglas de participación de los diferentes actores, desde el Gobierno Nacional hasta los distintos actores privados.

Para el desarrollo de esta fase como mínimo se deberá desarrollar los siguientes aspectos (sin perjuicio de todas aquellas que se requieran para completar el estudio):

1. Con base en la evaluación del marco institucional actual, se deberá presentar una propuesta de la estructura institucional para la gestión, regulación, control y operación del SETP.
2. Establecer los mecanismos de control y regulación para la remuneración a los agentes del sistema.
3. Estructurar legalmente las fases de implementación definidas en el componente técnico y financiero, considerando las condiciones mínimas financieras y de exigibilidad legal que permitan garantizar la sostenibilidad del proyecto en cada etapa. Todos los análisis deberán adelantarse tanto para la etapa de implementación y puesta en marcha, como para la operación formal. Adicionalmente, deberá definir los mecanismos legales y jurídicos para la integración con otros servicios de transporte público (si aplica).
4. Estructurar los actos administrativos necesarios que deba adoptar la administración municipal para la adopción, implementación y puesta en marcha del SETP bajo las condiciones de ley.
5. Proyectar los instrumentos jurídicos para la vinculación de los actores del SETP (actos administrativos, pliegos de condiciones y demás documentos precontractuales) que permitan al municipio conformar y establecer las reglas de juego y participación en los servicios de gestión de infraestructura para la operación, operación de flota, recaudo, control y gestión de flota, y demás actividades incluidas en los requerimientos de la normatividad nacional (incluyendo escenarios de participación del municipio como parte de estos actores).
6. Se deberá entregar una matriz de riesgos con tipificación, estimación y asignación de los riesgos previsible involucrados en la contratación, de conformidad con lo previsto en los documentos CONPES aplicables y la normatividad vigente.
7. Evaluar escenarios de asignación de competencias al ente gestor como entidad de apoyo y asesoramiento, y/o gestión y regulación en la etapa de operación del SETP. Esta propuesta deberá incluir los recursos técnicos y de personal requeridos para tal fin. Evaluar técnica, financiera y jurídicamente nuevos negocios que podrían asumirse desde el ente gestor para asegurar su financiación y provecho de capacidad técnica.
8. Señalar específicamente el marco jurídico sobre el cual se debe fundamentar la operación.
9. El Consultor deberá establecer el esquema de competencias para la planeación, gestión, regulación y control del SETP en el marco de su alcance geográfico, teniendo en cuenta incluso posibles conformaciones de Autoridades Regionales de Transporte.

Nota 1: Se deberá proyectar, definir y evaluar los instrumentos jurídicos para que el municipio proceda a adelantar los procesos contractuales en cumplimiento del marco normativo aplicable, para la adjudicación de los contratos de vinculación del administrador de la flota, considerando el caso en que el municipio opte por una licitación o deba reasignar la operación por incumplimiento de un esquema de reorganización. Se deberá desarrollar entre otros aspectos:

- a. *La selección de figuras contractuales aplicables.*
- b. *El mecanismo de selección del operador.*
- c. *Estructuración de estudios previos.*
- d. *Estructuración del Estudio del sector.*
- e. *Estructuración del proyecto de pliegos de condiciones.*
- f. *Estructuración de la minuta de contrato.*

Nota 2: Se deberá estructurar desde el inicio del estudio, los escenarios, documentos preliminares y demás entregables que deberán ser complementados a medida que se vayan obteniendo resultados.

En todo caso, los resultados de esta etapa deberán ser ajustados durante el transcurso de la consultoría, según la dinámica de la gestión de la movilidad de la ciudad, considerando las decisiones, medidas y situaciones que la Administración Municipal gestione (hasta 30 días calendario antes de la finalización de esta etapa). Los entregables definitivos deberán tener incorporadas las incidencias de tales medidas y ser rectificadas, en lo que corresponda, los diseños y definiciones del proyecto. De igual forma, deberán contemplarse los mecanismos necesarios para viabilizar jurídicamente acciones establecidas por el plan de género e inclusión que así lo requieran.

ETAPA 7: Formulación de las líneas estratégicas del Plan Maestro de Movilidad Sostenible y Seguro.

Objetivo de la Etapa: A partir de la visión propuesta, se deberá presentar un Plan Maestro de Movilidad Sostenible y Segura que contenga líneas estratégicas desde las cuales se aborde el sistema de movilidad, transporte público, logística y carga, con un enfoque de género e inclusión. Cada una deberá contener un conjunto de proyectos que desarrollen los objetivos del Plan y respondan a la visión propuesta.

Dicho análisis deberá considerar por lo menos lo siguiente:

1. Corrida final del Modelo de transporte de cuatro pasos¹¹, donde se identifiquen y caractericen los comportamientos de los viajes cotidianos en el municipio. El modelo debe ser construido como una herramienta de consulta y trabajo para el municipio.
2. Alternativas de armonización con los instrumentos de gestión de la movilidad de los municipios aledaños¹². Así como, se deberán definir parámetros de articulación con los sistemas de movilidad, transporte público, logística y carga de los municipios aledaños, con el objetivo de responder a las necesidades y oportunidades identificadas en las etapas anteriores.
3. Definición de las políticas de movilidad, transporte público, logística y carga las cuales deberán estar en concordancia con el modelo de ordenamiento territorial definido en el POT y la política nacional establecida. Las estrategias relacionadas con el desarrollo territorial en materia de movilidad, transporte público, logística y carga deben ser claramente territorializables, es decir, referidas a elementos y zonas concretas del municipio.
4. La articulación con los sistemas del municipio en las diferentes escalas, de lo macro a lo micro y responder a las necesidades y potencialidades identificadas en el diagnóstico y la visión. Dicha

¹¹ La construcción del modelo de transporte de cuatro pasos se debe realizar bajo el software que utiliza el municipio. En el caso del municipio no cuente con uno, se dispondrá el referido por el consultor. También se deberá entregar un manual de uso y realizar capacitaciones (mínimo 2) a funcionarios técnicos que el municipio determine.

¹² Acacias, Restrepo, Guamal y Puerto López.

articulación debe contener los componentes urbanos, sociales, ambientales y económicos.

5. Propuesta general de los componentes de administración, gestión y control de movilidad, seguridad vial, cultura ciudadana y mitigación de externalidades de acuerdo con los lineamientos de política nacional, regional y local.
6. Formulación, actualización y/o armonización con el Plan Vial de acuerdo con lo establecido en el POT.
7. Propuesta de armonización con los instrumentos de planificación y gestión de la movilidad del municipio.
8. Estrategias para reordenar, articular y armonizar los diferentes modos de transporte con el espacio público.
9. Propuesta del modelo institucional eficiente que defina e instrumentalice las competencias de las entidades y/o proponga la implementación del Plan.
10. Alineación con la Estructuración Técnica, Legal, Financiera y Social del SETP.
11. La definición de estrategias que fomenten modos de transporte sostenible, así mismo, se deberá realizar una identificación de los corredores potenciales donde se puede implementar transporte no motorizado, analizando la demanda de usuarios proyectada según los resultados de la matriz OD.
12. Propuesta de accesibilidad y tránsito para el transporte de carga y logística urbana.
13. Definición de la estrategia de apoyo a la gestión de la movilidad y transporte a través de Sistemas Inteligentes de Transporte.
14. Se deberá incluir una propuesta de soluciones basadas en la naturaleza que busquen mitigar los impactos sobre ecosistemas estratégicos según los servicios ambientales que proveen a la población. Incluyendo su viabilidad financiera y social.
15. Planear los proyectos dentro de las líneas estratégicas en escenarios de corto, mediano y largo plazo con una temporalidad total de doce (12) años (mínimo tres (3) periodos de gobierno). Cada proyecto deberá contener una estrategia, una descripción detallada de cómo llevarlo a cabo, la temporalidad, los actores involucrados, la institución/entidad encargada de su ejecución, los costos, un análisis de costos de oportunidad y la estrategia de financiación.
16. Teniendo en cuenta las alternativas para reducir las emisiones de GEI se deberán estimar las emisiones de GEI en diferentes escenarios (con y sin intervención) teniendo como referencia la NDC para el sector transporte.
17. Se totalizarán los costos del Plan a los doce (12) años por cada línea estratégica, mediante un ejercicio de análisis financiero. Se hará énfasis en acotar las acciones prioritarias y las inversiones de proyectos detonantes para los cuatro (4) primeros años. Se deberá definir de forma detallada la estrategia de financiación y las fuentes posibles, incluyendo recursos propios del municipio, del sector privado, del departamento, de la nación, crédito, de cooperación internacional y demás fuentes que se consideren disponibles.
18. Definición de las fases de implementación del Plan, de acuerdo con las inversiones previstas para cada una de las líneas estratégicas, programas y proyectos que lo integran. Se tendrá en cuenta las necesidades reales del municipio para lograr el desincentivo del uso del vehículo particular como primera medida y resultado de la implementación.
19. Cartografía de formulación en un sistema de información geográfica que permita visualizar en conjunto la propuesta del Plan. Se destaca la presentación de los componentes de movilidad, transporte público, logística y carga, existentes y proyectados.

20. Definición de instrumentos de seguimiento y monitoreo e indicadores de ejecución y verificación de cumplimiento de metas anuales propuestas por el Plan. Tanto de ejecución como de logros en la generación, sostenibilidad y la priorización de los modos de transporte sostenible.
21. Se deberá elaborar las conclusiones del Plan y las recomendaciones sobre los lineamientos y herramientas de planeación que rigen en la actualidad al sistema de movilidad, transporte público, logística y carga.
22. Se concertará un proyecto detonante, donde se describirá los pasos para llevarlo a Fase 3 a través de su diseño, financiación (incluyendo mecanismos alternativos), mecanismos de gestión y de implementación.
23. Desarrollar un análisis completo de las amenazas y riesgos que puedan afectar la movilidad sostenible y segura. El análisis debe basarse en los documentos CONPES y la normatividad que aplique y que esté vigente, así como en las mejores prácticas que disponibles. Este análisis debe venir acompañado de su respectiva matriz de riesgos.
24. Elaboración del proyecto de Acuerdo o Decreto que reglamentará las acciones. Formulación de recomendaciones para la adopción del Plan tanto a nivel técnico, institucional, administrativo, jurídico y financiero.
25. Se debe programar una jornada de socialización y participación con los diferentes actores involucrados en el proceso para la formulación del Plan Maestro de Movilidad.

ETAPA 8: Estructuración Técnica, Legal, Financiera y Social del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP).

Objetivo de la Etapa: A partir de la realimentación de los componentes técnico, legal, financiero y social desarrollados en las etapas anteriores, se deberá entregar el documento final que contenga la estructuración técnica, legal, financiera y social del SETP, con todos y cada uno de los demás documentos y bases de datos que hacen parte del entregable final. Dentro de este documento, se deberá incluir una evaluación socioeconómica que servirá como soporte para la validación del Gobierno Nacional. Así como una matriz de impactos ambientales de las diferentes fases de planeación, construcción, operación del sistema; recomendaciones para la mitigación de impactos ambientales en la construcción de la infraestructura y la operación del sistema y definición de lineamientos del Plan de Manejo Ambiental del proyecto. El análisis ambiental debe considerar como mínimo: manejo de residuos, polución, degradación de suelos, biodiversidad y recursos hídricos.

Se debe incluir la estrategia propuesta para reducir los riesgos relacionados al cambio climático y aumentar las ambiciones climáticas del proyecto a corto, mediano y largo plazo. Esta debe incluir las tecnologías, metodologías y/o diseños priorizados según viabilidad financiera y beneficios en términos de reducciones de GEI. La estrategia debe incluir el sistema de monitoreo, reporte y validación de emisiones, describiendo roles y responsables. El consultor debe generar los insumos suficientes para que el municipio pueda reportar el proyecto en el RENARE¹³ y se asegure su aporte a las NDC del sector transporte.

Se deberá desarrollar al menos dos (2) talleres de fortalecimiento de capacidades en el municipio y/o entidades relacionadas con el proyecto frente a mejores prácticas ambientales y de cambio climático, así como de género e inclusión social en sistemas de transporte público.

¹³ Registro Nacional de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, creado a partir de la Ley 1753 de 2015 y reglamentado por la Resolución 1447 de 2018. Esta plataforma es parte del Sistema Nacional de Información de Cambio Climático de Colombia y, actualmente, está bajo la administración del Ideam.

Se deberá entregar un Plan detallado para la Implementación y puesta en marcha de la operación del SETP, evaluando fases, recursos, actividades, realizando una priorización y discriminación de las acciones que se deben adelantar para el desarrollo de cada etapa formulada. El plan de implementación debe interrelacionar actividades de los distintos componentes técnicos, financieros, legales y sociales considerados y estructurados a lo largo del estudio.

Es importante, en este punto, la definición de los roles y responsabilidades de todos los actores del SETP, para cada una de las actividades e hitos de implementación que se fijen.

El plan de Implementación y puesta en marcha deberá ajustarse a periodos de tiempo medibles, que permitan fijar hitos y cortes de ejecución, así como metas para las administración municipal y municipios aledaños, recogiendo en una primera etapa de implementación, todas aquellas actividades que consoliden y pongan en funcionamiento el Sistema Estratégico de Transporte de Villavicencio, y que puedan ser completamente implementadas antes de diciembre de 2023.

Se deberá entregar un plan de acción a partir del cual se desarrolle la definición de estrategias para controlar y minimizar la informalidad e ilegalidad que afecta la demanda y prestación del servicio de transporte definiendo indicadores que permitan realizar el seguimiento a la efectividad de las acciones.

Dentro del plan de implementación, el consultor deberá resaltar una línea de seguimiento y recomendaciones para los primeros 6 meses posteriores a la finalización del estudio de estructuración, en el marco del acompañamiento requerido al consultor en el subcapítulo ACOMPAÑAMIENTO. Se debe identificar la ruta crítica, responsables y lineamientos para las primeras actividades que debe adelantar el municipio para la presentación de este a las entidades del gobierno nacional, para la búsqueda de la cofinanciación de la nación.

Se debe entregar una estrategia de comercialización del proyecto la cual buscará que el proyecto sea atractivo para los sectores público y privado. El Consultor deberá liderar y llevar a cabo por lo menos dos (2) ruedas de negocio, una de ellas dirigida especialmente a inversionistas internacionales y empresas representantes de las industrias involucradas en el proyecto, que tengan adecuada capacidad financiera y know how operativo y técnico reconocido en el mercado, con potencialidad para participar en las licitaciones y negocios a través de los cuales se deberá implementar el SETP estructurado.

Así mismo, se deberá estructurar y entregar una estrategia de mercadeo y comunicación para la implementación del SETP, el cual debe incluir como mínimo lo siguiente:

- a. Estrategia de mercadeo y comunicaciones. Debe incluir el diseño de herramientas y estrategias para la atracción de usuarios, generación de valor agregado para el cliente, estrategia de servicio al cliente y de medición y caracterización de la satisfacción del usuario y no usuario.
- b. Identificación de matriz de vulnerabilidades del proceso de puesta en marcha de la operación del SETP, frente a reacciones positivas y negativas de los usuarios y comunidad en general, incluyendo las respectivas estrategias de mitigación para potencializar la implementación del sistema.
- c. Propuesta de canales de comunicación y participación de la comunidad para el suministro y captura de información que permita monitorear el impacto del proyecto conforme a cada fase.
- d. Diseño de estrategia que abarque diferentes canales de comunicación (páginas web, redes sociales, circulares, carteleras, piezas gráficas, clasificados en medios de comunicación, etc.) para mantener informada a la comunidad sobre el proyecto.
- e. Seguimiento diario de las noticias, positivas y/o negativas, que registran los medios de comunicación sobre el desarrollo del proyecto y su impacto en la comunidad. Esto con el fin de anticiparse y contener cualquier situación adversa o resaltar estados positivos.

Se debe programar una sesión de socialización y sensibilización final con actores del gobierno municipal, regional (si aplica), gobierno nacional y Findeter, para la entrega de los resultados finales de la estructuración.

Los elementos de la estructuración consolidados en las etapas anteriores serán incorporados a las definiciones finales del proyecto.

ETAPA 9: Artes finales del Plan Maestro de Movilidad Sostenible y Seguro y Estructuración Técnica, Legal, Financiera y Social del Sistema Estratégico de Transporte Público.

Objetivo de la Etapa: Construir un documento con estándares de diseño, redacción y corrección de estilo y socializar la formulación del Plan y de la Estructuración con la comunidad, administración municipal, Gobierno Nacional y demás actores interesados y estratégicos.

1. Partiendo del producto final del Plan Maestro de Movilidad, realizar un informe ejecutivo tipo publicación que incluya diseño, redacción, edición, diagramación y corrección de estilo, al igual que infografías (mínimo 5), diagramas y ayudas visuales que faciliten la comunicación del contenido técnico a diferentes actores. El informe ejecutivo tipo publicación deberá ser entregado en formato digital, con las especificaciones solicitadas por Findeter.
2. Así mismo, se deberá entregar un informe ejecutivo que contenga los aspectos más importantes de cada una de las fases de la ETLFS del SETP y sus respectivas conclusiones; este documento no deberá contener más de 50 páginas y deberá alinearse con los requisitos de validación de la estructuración del SETP, emitidos por parte del Ministerio de Transporte (MT) y Departamento Nacional de Planeación (DNP), en consideración de la normatividad vigente.
3. De igual manera se deberá entregar un informe ejecutivo tipo publicación, en inglés, que recoja las principales conclusiones y recomendaciones de toda la consultoría y remita fácilmente al lector a cualquiera de los productos desarrollados por el Consultor. Este debe incluir las propuestas ambientales y climáticas, así como las de equidad de género e inclusión social y las perspectivas de puesta en marcha y futura operación del SETP.
4. La aprobación del arte final la hará Findeter en el momento en el que se encuentren satisfecho con éste y posterior a los ajustes solicitados.

ACOMPañAMIENTO

Se deberá acompañar al municipio en el proceso de validación ante el Gobierno Nacional, apoyando a la administración municipal en la presentación y solución de observaciones que el Ministerio de Transporte y el Departamento Nacional de Planeación formulen en dicho proceso hasta el plazo establecido en el cubrimiento de la póliza de cumplimiento del contrato (seis (6) meses) o hasta pronunciamiento final del Gobierno Nacional sobre el aval correspondiente (el que se cumpla primero).

Dicha etapa está sujeta a las acciones que realice el municipio enmarcadas en el Plan de Implementación entregado por el Consultor, por tanto, es responsabilidad del Municipio las actuaciones ante el Gobierno Nacional para la solicitud de los recursos de Cofinanciación.

1.1. ALCANCE DE LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD PARA LA INFRAESTRUCTURA DE SOPORTE DEL SETP

Los diseños y estudios técnicos se deben ejecutar de acuerdo con las normas técnicas vigentes aplicables que regulen cada especialidad (RETIE, RETILAP, RAS vigente, NSR-2010, INVÍAS, etc.). Se deberán realizar para todos los elementos de la Infraestructura de soporte¹⁴: paraderos, patios, talleres, centro de control y lo que se requiera para la correcta operación del sistema.

El CONSULTOR deberá tener en cuenta, entre otras cosas, las características topográficas y condiciones particulares del terreno, optando por soluciones mediante las cuales se lleve a cabo un óptimo manejo del diseño técnico y arquitectónico dejando en este último, elementos de identidad cultural propia de la región.

1.1.1. Productos por desarrollar:

1. Estudio de la Situación Normativa, Urbanística y Legal:

- *Localización.*
- *Información Cartográfica Catastral y georreferencial.*
- *Consulta y compilación de información de Catastro y Secretaría del municipio correspondiente.*
- *Situación legal de los predios o zonas a intervenir.*
- *Información general de los inmuebles donde se realizarán las intervenciones.*
- *Verificación de no afectación de acuerdo con el POT o normativa del municipio.*
- *Verificación de no afectación de los predios por aspectos ambientales.*
- *Análisis de la condición urbana que incluya factores como conectividad urbana (vías de acceso vehiculares y peatonales), caracterización de la zona (usos y actividades principales del sector, redes de acueducto, alcantarillado, gas y electricidad presente), morfología (distancias, tamaño de los predios, cambios de nivel, existencia de lugares inseguros entre otros), relaciones urbanas (hitos urbanos, monumentos, bienes de interés cultural, vegetación entre otros), condición climática (factores como lluvia, viento o asolación) entre otros.*
- *Situación jurídica de los inmuebles y títulos de valorización.*
- *Áreas y linderos.*
- *Naturaleza jurídica de los inmuebles.*
- *Disponibilidad de servicios públicos domiciliarios.*
- *Observaciones y recomendaciones.*
- *Antecedentes: estado de legalización de edificaciones.*
- *Estudio Normativa, Afectaciones.*
- *Compilación y análisis de información de las entidades pertinentes.*
- *Esquema de implantación – Aislamientos y cesiones.*

¹⁴ Conforme a lo establecido en la Resolución No. 20203040013685

El informe deberá presentar un análisis normativo, que incluya el estudio e interpretación de la normatividad vigente en materia técnica, predial, jurídica o de lineamientos misionales, que afecten o condicionen la ejecución del proyecto, con el fin de tener claros los parámetros normativos dentro de los cuales éste deberá ser implementado. El análisis normativo deberá estar compuesto por escritos, planos, imágenes y demás tipos de documentación necesaria. Dicho análisis debe contener como mínimo lo siguiente:

- a) *Consulta de norma aplicable a los predios, ante la Curaduría Urbana, Planeación Municipal o las entidades competentes según aplique.*
- b) *Consultas a las demás entidades competentes, para garantizar el cumplimiento de las normas vigentes aplicables (Arquitectónicas, urbanísticas, estructurales, de seguridad contra incendios, servicios públicos, obras de mitigación, entre otras).*
- c) *Verificar y tener en cuenta las afectaciones emitidas por las entidades que influyan directamente en los predios, para lo cual, este deberá dentro de sus obligaciones realizar las consultas necesarias a las entidades competentes.*
- d) *Verificar la viabilidad jurídica, normativa, cartográfica y linderos de los predios para que la implantación se realice dentro del área legalizada jurídica y cartográficamente.*
- e) *Verificar que las intervenciones propuestas no sean responsabilidad urbanística de particulares y/o terceros.*
- f) *Tener en cuenta los estándares aplicables de acuerdo con la normatividad vigente para terrenos planos o en ladera.*
- g) *En cualquier evento deberá garantizar a FINDETER que la entrega de la información permita la legalización, construcción y puesta en funcionamiento de todas las obras propuestas.*

2. Esquema Básico:

Se debe plasmar a grandes rasgos la idea general de las diferentes intervenciones establecidas dentro del proyecto en planos esquemáticos y a escala.

En el esquema básico se debe reflejar gráficamente las zonas, los usos y la imagen global del área a intervenir. En esta fase se definirá con detalle la configuración espacial y formal del proyecto, así como los sistemas estructurales y constructivos.

Debe tomarse en cuenta para el desarrollo de esta etapa las condiciones reales del terreno, la infraestructura existente, manejo de aguas de escorrentías, vialidades, posibles accesos, relación urbana, circulaciones, zonificación, topografía, restricciones al predio, índices de ocupación, usos de suelo permitidos por las autoridades, materiales, iluminación, vegetación, mobiliario así como criterios constructivos, urbanos y de Imagen (identidad cultural) que se piensa dar a cada uno de los espacios, áreas, edificios (en caso que aplique) o cualquier otro elemento que arquitectónica y urbanísticamente cuente y tenga valor en el proyecto.

Adicionalmente se deben tener en cuenta en la preparación de los esquemas básicos, las inquietudes y expectativas de la comunidad e interesados del proyecto, incluyendo la misma entidad territorial.

El esquema Básico deberá contener un proyecto moderno, innovador, técnico, autosostenible y que garantice el uso y la funcionalidad óptima para la prestación del servicio a la comunidad.

El Consultor previamente deberá realizar:

- a) *Visitas al terreno por el proyectista.*
- b) *Revisión de normas vigentes (datos técnicos y reglamentos).*

- c) *Estudio de restricciones de uso.*
- d) *Estudio de afectaciones, altura, colindancias, etc.*
- e) *Estudio de infraestructura existente, instalaciones: eléctricas, hidráulicas, drenajes, vialidades y telefónicas.*
- f) *Verificación de trámites necesarios (licencias, permisos, etc.)*
- g) *Solicitud de disponibilidad de servicios de acueducto, alcantarillado, energía y gas*
- h) *Verificación de redes de servicios públicos existentes.*

3. Anteproyecto:

Con base en el resultado de los productos arrojados en el esquema básico aprobado, el Consultor desarrollará el anteproyecto particular de las intervenciones a realizar para cada uno de los elementos de la infraestructura de soporte.

El Consultor se compromete a entregar los siguientes productos en el anteproyecto de cada uno de los proyectos o intervenciones a diseñar, en los casos que aplique:

- a) Desarrollo del anteproyecto arquitectónico:
 - Criterios básicos de diseño (incluye elementos de identidad cultural de la zona).
 - Diagramas de funcionamiento.
 - Plano de implantación del proyecto, indicando las zonas a intervenir.
 - Plano de zonificación y de accesibilidad.
 - Propuesta de la planta de conjunto.
 - Diseño geométrico de vías y ciclorrutas (para accesos).
 - Plano general de plataformas (Cuando aplique).
 - Verificación de las normas y criterios de diseño.
 - Planos arquitectónicos, urbanísticos y paisajísticos de anteproyecto (incluyendo propuesta de exteriores, jardinería y estacionamientos).
 - Elaboración de trabajos de presentación (renders, videos, entre otros).
 - Plano de acabados para espacios tipo.
 - Muestras de acabados.
 - Propuesta de estructura.
 - Propuesta de instalaciones.
 - Plano de ubicación de lámparas (En caso de utilizar celdas solares para su funcionamiento, indicar su ubicación y los correspondientes accesorios. Además, adjuntar el estudio Fotométrico respectivo que permita validar la propuesta de iluminación).
 - Plano de ubicación de mobiliario.
 - Plano de ubicación de equipos especiales.
 - Memoria descriptiva del anteproyecto.

- Planos base.
- Catálogo general de partidas de obra.
- Revisión de cumplimiento de afectaciones y restricciones.

b) Desarrollo del anteproyecto de instalaciones o redes en conjunto:

Instalaciones o redes Hidráulicas, Sanitarias:

- Localización de conexión final de drenajes a colector público o redes existentes
- Definir criterios de localización de registros de control.
- Definir rutas de conducción de tuberías de los diferentes sistemas.
- Definir criterios de localización de cajas de inspección.
- Criterio general de canalización.
- Análisis de los elementos de desagüe y conducción, incluyendo los filtros a proponer.
- Ubicación general de redes propuestas de intersecciones.
- Análisis de drenaje de aguas negras, conforme al perfil del terreno. (Cuando aplique).
- Análisis de drenaje de aguas pluviales conforme al perfil del terreno. (Cuando aplique).
- Definir ubicación de las acometidas eléctricas.
- Definir ubicación de toma general de agua.
- Establecer punto de descarga al drenaje municipal.
- Diseño preliminar de iluminación.

1.1.2. Productos por entregar:

El Consultor está obligado a entregar la totalidad de los estudios, diseños y planos descritos en este anexo, para los estudios fase III (de detalle) a desarrollarse en la siguiente fase del proyecto (no considerada en el presente contrato); al igual que los correspondientes medios digitales que se consideren necesarios.

Las herramientas que se emplearán para el desarrollo del proyecto se deberán ajustar a la utilización de los medios informáticos, con la consecuente utilización del software necesario y para cada tipo de documento de la siguiente manera: Planos arquitectónicos y de ingeniería en 2D .DWG AutoCAD Planos arquitectónicos, urbanísticos y paisajísticos en AutoCAD - Revit Render e Imágenes del proyecto .JPG y de ingeniería en 3D .DWG AutoCAD Coordinación 3D del proyecto .DWG, RVT, etc. Varios Programación de obra .MPP Project Presupuesto de obra .XLS Excel Presentaciones .PPT PowerPoint Otros., .PDF, .DOC, etc.

Los estudios técnicos, los diseños y las especificaciones técnicas deben ser aprobados y recibidos por FINDETER. Éstos serán aprobados cuando cumplan con las especificaciones técnicas y normativas pertinentes y satisfagan las necesidades de la Entidad.

El Consultor deberá utilizar un software ágil y compatible con el que se pueda realizar el seguimiento y control de la ejecución del proyecto, el cual deberá permitir el uso compartido con FINDETER (Software entre los cuales se encuentra MiObra).

El Consultor se compromete a entregar los siguientes productos:

1. *Estudio de suelos.*
2. *Estudio topográfico.*
3. *Anteproyecto arquitectónico y urbanístico bajo criterios de normativa vigente e identidad cultural.*
4. *Diseño geométrico de vías y ciclorrutas.*
5. *Anteproyecto paisajístico.*
6. *Prediseño estructural y de elementos no estructurales, incluida la estructura del pavimento y del espacio público peatonal.*
7. *Prediseño de redes hidrosanitarias.*
8. *Prediseño eléctrico.*
9. *Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios, Cantidades de Obra, Especificaciones de Construcción y Programación.*
10. *Plan de manejo ambiental.*

Los productos descritos a continuación deberán ser elaborados individualmente para cada una de las intervenciones propuestas por el Consultor para la Infraestructura de soporte:

1. Estudio de suelos:

El objetivo principal del Estudio de Suelos es determinar las características del terreno a través de: toma de muestras y ensayos de laboratorio. Se debe estudiar el perfil del subsuelo para definir el perfil estratigráfico adoptado para los análisis geotécnicos. Se deberá determinar la posición del nivel freático, el tipo de perfil y las demás características del subsuelo que se requieran para los diseños a realizar.

Los estudios se desarrollarán tomando en cuenta la normatividad estipulada en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR-10 (Ley 400 de 1997 y Decreto 926 del 19 de marzo de 2010), las Normas INVIAS y toda aquella que para tal efecto regule su ejecución.

Se deberá realizar la toma de muestras y ensayos de laboratorio necesarios para el desarrollo de los análisis y diseños de: cimentaciones, vías internas, parqueaderos, andenes, senderos, terraplenes, plazoletas, vías vehiculares, ciclorrutas, entre otros. De acuerdo con la infraestructura de soporte que requiera el Sistema de Transporte Público propuesto por el Consultor.

Para lo anterior, se deberán tener en cuenta las siguientes actividades:

- a. El Consultor deberá realizar el estudio de suelos para el proyecto, investigar y definir las propiedades geomecánicas y de deformabilidad del suelo de fundación, que evalúe el estado de interacción suelo-estructura y entregue las recomendaciones para su cimentación en el prediseño estructural. Igualmente, se deberán investigar las condiciones de consolidación de las estructuras vecinas y su interacción con la futura construcción de las obras. El Consultor deberá considerar, pero sin limitarse a ello, la realización de sondeos, pruebas de campo y laboratorio, análisis geotécnico y recomendaciones, teniendo como referencia el mínimo de las pruebas que exige la NSR – 10 y la fase de factibilidad que corresponde a estos estudios.
- b. Perforación con equipo mecánico de percusión y lavado, apiques y demás tomas de muestras en la profundidad y cantidad que determine el especialista en geotecnia.

- c. Antes de iniciar las actividades de exploración y perforación, el Consultor presentará para aprobación el programa de exploración de campo y ensayos de laboratorio, el cual debe contener como mínimo las pruebas y ensayos antes indicadas y los demás que se consideren necesarios para lograr el objeto del estudio. Igualmente, los métodos, procedimientos y metodología de diseño, deberán ser aprobados. Sin esta aprobación, no se podrá iniciar la elaboración de los diseños, siendo responsabilidad del Consultor cualquier atraso por este motivo.

El estudio de suelos debe comprender:

- a. Análisis de resultados de los trabajos de campo y laboratorio.
- b. Recomendaciones y conclusiones basadas en las investigaciones realizadas, que permitan el prediseño estructural de los diferentes elementos constitutivos del proyecto, de tal forma que se garantice un comportamiento geotécnico adecuado en el tiempo, garantizando las mejores soluciones técnicas y económicas, protegiendo los predios y construcciones vecinas al proyecto, así como las estructuras y propiedades dentro de la zona a intervenir.
- c. Las perforaciones mecánicas en número y profundidad determinadas por el especialista.
- d. Durante las perforaciones se deben identificar los materiales del perfil del subsuelo a través de un registro continuo de las características de las muestras encontradas, extraerse muestras alteradas o inalteradas de cada uno de los estratos detectados para los ensayos de laboratorio y ejecutarse ensayos directos, tales como penetración estándar (SPT) o veleta según el caso y resistencia a la penetración inalterada (RPI) y remodelada (RPR). Se debe estudiar en detalle la presencia y evolución del nivel freático y si existen suelos expansivos.
- e. Las muestras seleccionadas deberán ser evaluadas mediante ensayos de comportamiento geomecánico de clasificación y resistencia, acordes con el objeto del estudio.
- f. El diseño geotécnico deberá comprender todos los análisis de suelos y diseños necesarios que permitan garantizar la estabilidad de los elementos de la Infraestructura de soporte. Para tal efecto se deben determinar los factores de resistencia y estabilidad de los suelos.
- g. Con los resultados del estudio de suelos se suministrará la información necesaria para el desarrollo de los prediseños estructurales e hidráulicos.
- h. El informe deberá contener las recomendaciones que debe seguir el ingeniero estructural para sus diseños, la definición de los efectos sísmicos locales, los procedimientos constructivos y los aspectos especiales a ser tenidos en cuenta durante la ejecución de las obras. Igualmente, deberá contener recomendaciones para el ingeniero hidráulico en lo relativo al manejo de aguas de infiltración y escorrentía y alternativas de estabilización o manejo en caso de suelos expansivos o especiales.
- i. Esquemas, indicando claramente la localización de cada una de las perforaciones y apiques, descripción de las muestras extraídas, registro fotográfico y pruebas sobre cada una de ellas.
- j. Memorias de cálculo, diagnóstico de la situación actual, desde el punto de vista geotécnico.
- k. Análisis geotécnico (capacidad portante, potencial expansivo, asentamiento esperado, etc.).
- l. Estudios de remoción en masa (si aplica).

2. Estudio topográfico:

El objetivo principal del estudio topográfico es realizar los levantamientos de campo con la medición de parámetros de planimetría y altimetría, requeridos por los distintos componentes técnicos y objetivos del proyecto.

Se debe garantizar que el levantamiento esté ligado al sistema de coordenadas local (coordenadas cartográficas cartesianas) y la información altimétrica con la precisión requerida, referida al sistema de catastro municipal y que permitan adelantar los trámites de permisos y licencia necesarios en las siguientes fases del proyecto.

Se deberá elaborar el levantamiento topográfico de los lotes y de las zonas a intervenir, de tal manera que se prevean todas las incidencias o afectaciones y todas las actividades preliminares necesarias para el diseño y futura construcción, efectuando los amarres al sistema de coordenadas del IGAC. Las placas del IGAC (debidamente certificadas) deben ser localizadas por el Consultor indicadas en un plano de ubicación general de la ciudad y donde sea posible, indicarlas en las plantas generales del proyecto. En caso de que en el municipio no cuente con placa certificada, se debe hacer el levantamiento a las coordenadas determinadas para el proyecto.

El informe topográfico deberá contener, además:

- a. Planta de localización del proyecto donde se referencie la localización de los amarres al sistema de coordenadas del IGAC o coordenadas aprobadas (cuando no se cuente con placa certificada del IGAC y los puntos internos de control amarrados a esos mojones, que permitan realizar el replanteo del proyecto).
- b. Planta y perfil de levantamiento a la escala adecuada, con cuadro de coordenadas de las placas y cuadro de coordenadas completas.
- c. Memorias topográficas donde se deben anexar las carteras topográficas de campo.
- d. Planos topográficos completos de cada una de las áreas a intervenir, que incluyan todos los elementos existentes: construcciones, estructuras, árboles, postes, señales, cajas y cámaras de servicios públicos, pozos, sumideros, accesos peatonales y vehiculares a predios, sardineles, bordillos, canales, entre otros.
- e. Plano de levantamiento de redes de servicios públicos existentes.
- f. Memorias de cálculo de las poligonales abiertas y cerradas, de los perfiles, curvas de nivel.
- g. Dibujos, en versión digital e impreso mediante el uso de AutoCAD de los levantamientos y cálculos ejecutados.
- h. Registro de levantamientos con GPS.
- i. Informe de control topográfico durante la ejecución del proyecto.
- j. El topógrafo encargado de cada levantamiento topográfico anexará en las memorias copia de su respectiva matrícula profesional vigente. Utilizando equipos tecnológicos modernos (GPS RTK, GPS de alta precisión, estaciones totales, niveles automáticos. etc.) con su respectivo certificado de calibración.

3. Anteproyecto arquitectónico y urbanístico bajo criterios de normativa vigente e identidad cultural.

Corresponde al Anteproyecto arquitectónico y anteproyecto urbanístico de la totalidad de las diferentes intervenciones que proponga el Consultor para la Infraestructura de soporte. El anteproyecto arquitectónico del proyecto deberá integrarse culturalmente con la zona donde se estén proponiendo cada una de las obras.

La elaboración de estudios y diseños de los proyectos, deberán obedecer a procedimientos de diseño estandarizados basados en estimación de parámetros y criterios técnicos acordes con la normatividad técnica

vigente. No se aceptarán diseños no argumentados, ni aquellos que no puedan ser justificados técnicamente, ni avalados por la Entidad.

Se deben definir los espacios arquitectónicos en concordancia y armonía con el entorno (con todos los alcances que exige un anteproyecto arquitectónico según el Consejo Nacional Profesional de Arquitectura y Profesionales Afines y la Sociedad Colombiana de Arquitectos), que se hayan visto afectados por el prediseño estructural (cuando aplique), incluyendo, planos de localización, cuadros de áreas, plantas, cortes, elevaciones, fachadas (cuando aplique), perspectivas, memoria descriptiva en las escalas acordadas, debidamente referenciadas y acotadas.

El anteproyecto arquitectónico debe estar en coordinación con los proyectos técnicos; planos y detalles de las zonas constitutivas del espacio público, amoblamientos y paisajismo, planos del proyecto estructural, hidráulico y sanitario, instalaciones eléctricas, obras metálicas (cuando aplique), decorados fijos, prefabricados, cortes de fachada (cuando aplique) y otros que se requieran para el desarrollo del proyecto. Esquemas de instalaciones técnicas y especiales que requieran solución arquitectónica; especificaciones que complementen los planos arquitectónicos descritos y que indiquen los materiales que se deben usar; coordinación 2D y 3D de los planos técnicos entre sí y de éstos con los arquitectónicos, para lograr una total correspondencia de todos los estudios.

El Consultor está obligado a realizar la verificación de la norma urbana y de construcción y todos los reglamentos vigentes correspondientes a la construcción, verificando las posibles afectaciones que tengan los predios. El desconocimiento de alguna de ellas no dará lugar a reclamaciones posteriores.

El Consultor podrá plantear sistemas constructivos de método alternativo, que cumplan con la NSR 10 o que se encuentren debidamente homologado por la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcción Sismorresistente, de acuerdo con el capítulo II de la Ley 400 de 1997, que permita adaptarse a las condiciones urbanas y bioclimáticas del lugar donde se desarrollarán las obras y que contemple materiales de fácil transporte, rapidez en la ejecución y facilidad en mantenimiento.

El diseño urbano de espacio público debe garantizar la adecuada relación y la integración de los distintos sistemas de movilidad existentes en el área de intervención, (peatones, ciclistas, vehículos particulares y públicos).

Es importante que en el diseño propuesto se tenga en cuenta la forma de resolver todos los accesos vehiculares y peatonales a los predios donde sea necesario, haciendo énfasis en la solución de los niveles, con el fin de garantizar la continuidad de andenes sin que se interrumpa su funcionalidad.

El diseño de espacio público debe tener en cuenta la normatividad vigente sobre accesibilidad universal, y deberá propender por un diseño que posibilite el acceso, permanencia y desplazamiento de los usuarios con total autonomía. Para esto, el diseño de espacio público debe armonizarse con los estudios de tránsito y con los diagnósticos y/o diseños de redes hidrosanitarias.

4. Diseño Geométrico de Vías y Ciclorrutas.

Corresponde al diseño geométrico de los tramos de vías y ciclorrutas que se integren o conecten con las intervenciones planteadas como Infraestructura de soporte.

Asimismo, el Consultor deberá revisar el diseño geométrico de la infraestructura vial, de tal forma que se garantice la operación de los buses y de todo el Sistema de Transporte Público propuesto en los estudios y diseños.

El diseño de vías y ciclorrutas debe ceñirse a la normatividad, criterios, manuales y guías vigentes para tal fin con las que cuente el municipio. Deben contemplar las normas referentes al subsistema vial y de transporte establecidas en el POT, especialmente lo referente a la clasificación vial y a las secciones viales.

Las características geométricas de las vías y ciclorrutas dependen de su jerarquía y de los requerimientos urbanísticos y la armonía con las zonas existentes. En su diseño geométrico se deben tener en cuenta las intersecciones con otras vías o con elementos adyacentes del espacio público, el cual deberá guardar armonía con los trazados viales del proyecto.

El Consultor deberá entregar:

- a. *Planos generales que incluyen plantas, cortes, secciones transversales y perfiles longitudinales.*
- b. *Cartilla de Especificaciones Técnicas.*
- c. *Cantidades de obra.*
- d. *Renders: Representaciones de la imagen real tridimensional del proyecto vistas desde un punto determinado (integradas con el anteproyecto arquitectónico)*
- e. *Presupuesto de obra.*
- f. *Cantidades de obra.*

5. Anteproyecto Paisajístico.

El proyecto paisajístico debe estar orientado a garantizar armonía de las obras propuestas como infraestructura de soporte (paraderos tipo, patios, centro de control, etc.) con el paisaje urbano de la ciudad, creando espacios con identidad propia que a la vez ayuden en la regularización del clima de la ciudad y brinden condiciones estéticas al espacio que generen sentido de pertenencia.

El anteproyecto paisajístico y urbanístico deberá incluir como mínimo lo siguiente:

- a. *Calidad, cantidad y especies propuestas para la arborización.*
- b. *Cobertura vegetal propuesta según las especies, teniendo en cuenta el entorno.*
- c. *Censo de árboles y vegetación existente en las zonas a intervenir.*
- d. *Plantas arquitectónicas y urbanísticas con localización de vegetación, mobiliario urbano, niveles y referencias de nivel al proyecto global.*
- e. *Cortes y alzados urbanísticas del proyecto.*
- f. *Cantidades de obra.*
- g. *Informe con recomendaciones y memorias para diseño eficiente, económico y sostenible, buscando minimizar el uso de sistemas artificiales de climatización del ambiente.*
- h. *Especificaciones técnicas de construcción.*
- i. *Renders: Representaciones de la imagen real tridimensional del proyecto.*

La escala constructiva de los planos a entregar dependerá del tamaño de cada intervención y de la información a presentar, garantizando en todo momento su claridad y legibilidad.

6. Prediseños Estructurales, de elementos no estructurales y estructuras de Pavimentos.

Estructuras:

El consultor deberá realizar la concepción, análisis y prediseño de las estructuras resultantes del proyecto, entendidas estas como resultantes del diseño arquitectónico y urbanístico entre las cuales se pueden incluir

estructuras principales como edificaciones y puentes (vehiculares y peatonales) o estructuras complementarias que incluyan estructuras hidráulicas y de contención, entre otras.

Se debe ejecutar y corresponder en un todo con el proyecto arquitectónico y urbanístico definitivo y estar basado en las recomendaciones y conclusiones del estudio de suelos. El prediseño estructural debe cumplir con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR 10 y sus decretos reglamentarios que se encuentren vigentes sobre los diseños estructurales en el país. Debe incluir como mínimo lo siguiente:

- a. *Memorias de cálculo en las cuales se incluya la descripción de las teorías y análisis estructurales aplicados, descripción del sistema estructural usado, hipótesis de cargas, evaluación de cargas vivas y muertas, sismo, efectos de temperatura y condiciones especiales ambientales. Indicar el cálculo de fuerza sísmica, verificación de derivas y listados del procesamiento de datos. Debe entregarse una descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y los datos identificables tanto de entrada de datos al procesador automático como de salida, con sus correspondientes esquemas.*
- b. *Planos estructurales, los cuales deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de los principales elementos. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción.*
- c. *Cuadro resumen de cantidades de obra.*
- d. *Especificaciones de materiales, detalles y procedimientos constructivos.*
- e. *Diseño de elementos de madera. (Cuando aplique).*
- f. *Carta de responsabilidad del Diseñador con copia de la matrícula profesional.*

La escala constructiva de los planos a entregar dependerá del tamaño de cada intervención y de la información a presentar, garantizando en todo momento su claridad y legibilidad.

Estructuras de Pavimentos:

En los casos en los que las intervenciones proyectadas corresponden a la construcción o mejoramientos de vías vehiculares, ciclorrutas, andenes o alamedas; el consultor deberá presentar los diseños estructurales que garanticen un adecuado comportamiento físico-mecánico del suelo y las capas de la vía proyectada.

El Consultor deberá tener en cuenta los resultados de la investigación geotécnica, el diseño arquitectónico y urbanístico del proyecto, el diseño geométrico de las vías vehiculares o ciclorrutas y el estudio de tránsito.

Para el diseño de las estructuras de pavimentos y sus diferentes capas, el consultor deberá ceñirse a los manuales y guías aplicables vigentes en la zona de localización del proyecto, así como los manuales y recomendaciones establecidas por el INVIAS para el diseño de pavimentos. De igual manera, se podrán tomar como referencias las Guías desarrolladas por el Instituto de Desarrollo Urbano – IDU – de Bogotá D.C.

Para el diseño de las estructuras de pavimento el Consultor deberá considerar lo siguiente:

- Para efectos de optimizar los diseños desde el punto de vista económico, el consultor deberá analizar las distintas alternativas para la ejecución de las obras de pavimentos, buscando determinar la mejor alternativa respecto a capa final de rodadura (flexible o rígido) y la incorporación de tecnologías que puedan mejorar el desempeño de la vía, según las solicitudes a la que será expuesta.
- En conjunto con el especialista hidráulico, se deberá determinar los parámetros de los diseños geotécnicos para el drenaje subsuperficial que permita mantener un adecuado comportamiento estructural de las capas.

- Las metodologías de diseño deben ajustarse a la normatividad vigente o a los lineamientos establecidos por el municipio. En caso de no tener lineamientos establecidos, se deberá tomar en cuenta las guías de diseño de la AASHTO.

Para el diseño de las estructuras de pavimentos de espacios públicos, alamedas o andenes, el consultor deberá remitirse a las cartillas de espacio público o cartillas de andenes aplicables para la zona de ejecución del proyecto.

En el diseño de estructuras de espacio público, el consultor deberá tener en cuenta todos los elementos que permitan una interrelación entre todos los componentes del proyecto, tales como rampas de acceso, pompeyanos, intersecciones, empalmes, etc.

Como mínimo el Consultor deberá entregar para el diseño de las estructuras de pavimento y espacio público, lo siguiente:

- a. Memorias de cálculo: Descripción del proyecto, marco teórico de las metodologías de diseño empleadas, códigos y reglamentos utilizados, cargas utilizadas en la modelación, análisis sísmico y geotécnico, memorias de cálculo, índice de cálculos, entre otros.
- b. Planos: deben contemplar las plantas con localización y dimensiones de todos los elementos, planos de modulación de losas, los despieces y colocación de refuerzos, traslapes, longitudes de desarrollo, cortes y detalles especiales que se requieran para una fácil interpretación. Dentro de los planos, se deberá indicar las especificaciones de los materiales de construcción y toda la información que se considere relevante para la construcción y supervisión técnica estructural.
- c. Cuadro resumen de cantidades de obra discriminado por componentes (vías, ciclorruta, espacio público)
- d. Especificaciones de materiales.
- e. Carta de responsabilidad del diseñador con copia de la matrícula profesional del calculista responsable.

La escala constructiva de los planos a entregar dependerá del tamaño de cada intervención y de la información a presentar, garantizando en todo momento su claridad y legibilidad.

7. Prediseño Hidrosanitario

Como primera medida se debe realizar una inspección de redes de los sistemas de drenajes de AN y ALL, así como de las redes de suministro de agua potable y redes contra incendios urbanas (si aplica). Lo anterior se deberá realizar utilizando información primaria o secundaria, la cual permita un adecuado diagnóstico del estado real de estos sistemas para la toma de decisiones futuras.

El prediseño comprende las redes de acueducto y alcantarillado, redes hidrosanitarias, de drenaje superficial y subterráneo, equipos y demás sistemas hidráulicos necesarios para el óptimo suministro de agua potable, la evacuación y disposición final de aguas negras y aguas lluvias, si aplica para el proyecto (tuberías, bombas, accesorios, sifones, rejillas, etc.).

Se debe ejecutar o ajustar el proyecto de acuerdo con las normas exigidas por la Empresa de Acueducto competente, NSR 10, gas natural y en lo posible que todos los desagües (AN y ALL) funcionen por gravedad. Se deben entregar memorias de cálculo, especificaciones técnicas y los planos de plantas de los prediseños hidráulicos, sanitarios, aguas lluvias, red contra incendios y red de gas cumpliendo todas las normas vigentes y cortes.

Todos los puntos de conexión y desagües deben corresponder a los establecidos en los planos aprobados de la Empresa Prestadora del Servicio.

Siempre que se proyecte la construcción o mejoramiento de una vía o espacio público, se deberá contemplar el remplazo de redes, según la necesidad descrita en el catastro de redes.

Se deberá consultar la normatividad local y al cuerpo de bomberos del municipio y de conformidad con el catastro de redes y las condiciones del proyecto, definir si es requisito el diseño e instalación de hidrantes de la red pública, para lo cual se deberán seguir los lineamientos del RAS 2000 y la normativa de la empresa de servicios públicos local.

Igualmente, el diseño hidrosanitario deberá contemplar el drenaje superficial y subsuperficial de las vías y ciclorrutas diseñadas, así como la implementación de filtros o cualquier otra estructura de protección o evacuación de aguas que pueda llegar a requerirse.

Como mínimo se debe entregar la siguiente información:

- a. Planta general de localización de redes, indicando cotas, diámetros, longitudes, pendientes de las tuberías, notas, equipos y accesorios, especificación de materiales, etc. Los planos se elaborarán con base en el proyecto arquitectónico y conciliado con el proyecto estructural para validar que no existen afectaciones a la estructura, el proyecto se amarrará adecuadamente a los ejes del proyecto.
- b. Plantas generales de redes e instalaciones existentes si las hubiese.
- c. Memorias de verificación, estudio y cálculo de diseño, incluyendo las tablas y parámetros utilizados.
- d. Cantidades de obra.
- e. Indicar las especificaciones de materiales y equipos requeridos.
- f. Red contraincendios: Las memorias deberán ajustarse a las normas aplicables: Descripción del proyecto, códigos y reglamentos empleados en el prediseño, relación de cálculos individuales y generales del proyecto. En caso de no requerirse red contra incendios deberá indicarse en la norma basada para determinar que no se requiere dicho elemento.
- g. Carta de responsabilidad del diseñador con copia de la matrícula profesional.

8. Prediseño Eléctrico

Como primera medida se debe realizar una inspección de redes de los sistemas eléctricos, de voz y datos y CCTV disponibles en la zona. Lo anterior se deberá realizar utilizando información primaria o secundaria, la cual permita un adecuado diagnóstico del estado real de estos sistemas, para la toma de decisiones futuras.

El Consultor deberá realizar los estudios, prediseños eléctricos, sistema de iluminación (utilizar lámparas tipo LED y suministro de energía a través de celdas solares cuando sea posible), realizando el análisis de las cargas necesarias para el funcionamiento de todo el sistema, de manera que se satisfagan las exigencias de la norma RETIE y regulaciones establecidas del sistema por la empresa local prestadora del servicio, de la norma del RETILAP: REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO vigente y demás normativa vigente aplicable.

EL Consultor deberá obtener de la empresa de energía de la zona en la que se desarrollaran el proyecto las condiciones de servicio (Factibilidad), previo al inicio del diseño eléctrico.

Debe contener planos de diseño de instalaciones eléctricas, iluminación con sus respectivos circuitos, diagramas unifilares, diseño de apantallamiento atmosférico, tableros de circuitos, tablero general, subestación eléctrica (En caso de requerirse). Se deben entregar las memorias de cálculo, especificaciones técnicas y la preliminar de energía.

Siempre que se proyecte la construcción o mejoramiento de una vía o espacio público, se deberá contemplar el remplazo de redes, según la necesidad descrita en el catastro de redes.

El Consultor deberá entregar para la red eléctrica:

- *Planos de diseño de fuerza e iluminación con los respectivos circuitos.*
- *Diagramas unifilares, tableros de circuitos, Tablero general y subestación eléctrica (si aplica).*
- *Memorias de cálculo: códigos que aplican, índice de los cálculos y planos, dentro de los cuales se incluyan acometida principal, acometidas parciales, tablero general, tableros parciales, circuitos de fuerza y alumbrado y cuadro de cargas eléctricas.*
- *Especificaciones técnicas de instalaciones eléctricas.*
- *Cantidades de obra.*

9. Presupuesto, Análisis de Precios Unitarios, Cantidades de Obra, Especificaciones de Construcción y Programación.

El Consultor deberá entregar las cantidades de obra y las especificaciones generales de construcción para todo el proyecto y para cada intervención particular.

El presupuesto y las cantidades de obra del proyecto deberán contener en forma clara y detallada todas y cada una de las actividades necesarias para ejecutar la construcción/mejoramiento de: vías, redes hidrosanitarias, estructuras, instalaciones eléctricas, mobiliario, paisajismo, etc.

El Consultor deberá presentar el Análisis de Precios Unitario para cada ítem con base en precios de mercado y en las bases de datos de la gobernación, municipio o grandes superficies del lugar de ejecución del proyecto.

De la misma manera, se deberán entregar las especificaciones técnicas de construcción de las principales actividades del presupuesto, que deben contener en forma clara la descripción de la actividad, los materiales necesarios y la unidad de medida.

Las cantidades de obra deberán estar acompañadas de sus memorias y la correspondiente programación de obra, en donde se definan los tiempos de duración y secuencia de tiempos asociados a cada una de las diferentes actividades del presupuesto; regulando las etapas de construcción. Se debe entregar en un diagrama de Gantt y LPU o PERT, que muestre la ruta crítica, fecha de iniciaciones primeras y últimas, fechas de finalización primeras y últimas y holgura de cada actividad; expresada en días calendario, Programa de inversión mensual en Microsoft Project, flujo de caja sobre obra ejecutada incluyendo el valor del A.I.U.

El Consultor deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a. La concordancia de los ítems con las especificaciones generales y las referencias en planos.
- b. La unidad de medida deberá estar de acuerdo con la especificación correspondiente.
- c. Los precios de los materiales deben corresponder a valores en el sitio de colocación incluyendo todos los fletes e impuestos a que haya lugar.
- d. Presupuesto resumido por capítulos con su respectiva participación porcentual en el total del presupuesto.
- e. Estimar los costos unitarios de los ítems de obra, definiendo las características de los materiales y procesos constructivos necesarios.
- f. Memorias de cálculo de cantidades de obra.
- g. Análisis de Precios Unitarios para cada ítem del presupuesto.

h. Discriminación de los costos indirectos.

10. Plan de manejo ambiental

De acuerdo con la localización del proyecto y la afectación del medio ambiente, el Consultor deberá presentar el análisis del Plan de Manejo Ambiental ajustado a lo indicado en las normas locales o nacionales o a los requerimientos que así realice el ente territorial. El Plan de Manejo ambiental tendrá los siguientes componentes:

a) Estudio de Sostenibilidad e Impacto Ambiental:

Se debe realizar una fase de análisis de información existente en el terreno en la que se recolecte la información necesaria para generar una línea de base de análisis de influencia del proyecto sobre el entorno inmediato.

b) Manejo Silvicultural:

Si en el diseño se considera sobreponer volúmenes que afecten árboles existentes, el Consultor está obligado a determinar si así se requiere el número y especificación de las especies que se afecten total o parcialmente por la implantación del proyecto y establecer la gestión requerida para obtener todos los permisos y autorizaciones por parte de la Entidad Competente Ambiental o la Corporación Autónoma Regional para la tala, poda, bloqueo y traslado o manejo de los individuos del arbolado urbano. Del mismo modo el Consultor está obligado a realizar el diseño de sostenibilidad para el proyecto con la mayor eficiencia bioclimática posible.

Adicionalmente el Estudio de Sostenibilidad Ambiental se debe circunscribir dentro de los parámetros propios del diseño sostenible, en concordancia con una propuesta bioclimática y ambiental integral, siguiendo entre otras las siguientes pautas: 1) Relación armónica con el entorno. 2) Elección de procesos y materiales de construcción con criterio medioambiental. 3) Bajo impacto de las obras con el entorno. 4) Eficiencia energética. 5) Eficiencia hídrica y manejo del agua. 6) Manejo de residuos. 7) Mantenimiento y conservación. 8) Confort higrométrico. 9) Confort visual. 10) Confort. Estos estudios incluyen el análisis costo beneficio, que permita evaluar la condición de viabilidad técnica y económica de cada propuesta.

1.2. GESTIÓN SOCIAL, EQUIDAD DE GÉNERO E INCLUSIÓN SOCIAL

De manera transversal a la formulación del plan y la estructuración del sistema, es necesario que el CONSULTOR desarrolle e implemente un Plan de Gestión Social y Equidad de Género (PGSEG), de acuerdo con los lineamientos establecidos por Findeter para tal fin, los cuales se encuentran anexos.

El propósito de esta gestión se encamina hacia el fortalecimiento de tejido social a través de estrategias informativas y de creación participativa; de manera que se promueva la apropiación y sostenibilidad del proyecto por parte de la comunidad, así como la promoción de la inclusión social y la equidad de género.

Para lograr lo anterior, el CONSULTOR debe desarrollar los siguientes componentes con sus respectivos productos, de acuerdo con los lineamientos anexos:

Componente revisión documental.

Componente lectura territorial.

Componente comunicación, divulgación, acompañamiento Social.

Componente seguimiento y evaluación.

1.3. BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM)

El Programa Global de Infraestructura (GIP) busca fomentar la adaptación, adopción, capacitación e implementación de mejores prácticas internacionales para la planeación, estructuración y gestión de proyectos de infraestructura. Bajo este propósito, el GIP promueve el uso de 3 metodologías ampliamente usadas en el Reino Unido que pueden también ayudar a optimizar el desarrollo de la infraestructura pública colombiana.

Estas 3 metodologías son:

- Modelo de los 5 casos – 5 case Model.
- Guía de Desarrollo de Proyectos (PDR) - Project Development Routemap.
- Building Information Modelling (BIM).

El CONTRATISTA que desarrolle los estudios de “ACTUALIZACIÓN DE LA FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE MOVILIDAD Y DE LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA, LEGAL, FINANCIERA Y SOCIAL DEL SISTEMA ESTRATÉGICO DE TRANSPORTE PÚBLICO DE VILLAVICENCIO” deberá usar la metodología Building Information Modelling (BIM) de acuerdo con lo establecido en el **Anexo Building Information Modelling (BIM)**. La importancia de esta metodología aplicada al proyecto radica en el manejo de la información digital a todas las partes.

Este requerimiento no pretende modificar estructuralmente el flujo de información dentro del proyecto, pero si asegurar la suficiencia, consistencia, calidad e interoperabilidad de la información intercambiada durante el desarrollo de este. Con esto se pretende apoyar el cumplimiento de la rentabilidad social de los proyectos y la eficiencia en el uso de los recursos del Estado¹⁵.

Este requerimiento busca que el intercambio de modelos BIM entre el Contratante y el(los) Contratista(s) se realice a través de formatos abiertos, bajo una lógica de open BIM.

En este caso, el CONTRATISTA debe garantizar que la información generada en los modelos BIM pueda ser reutilizada incluso fuera del software BIM usado para su creación.

2. PRODUCTOS

A continuación, se describen los productos a entregar en cada una de las fases en las que se desarrollará el proyecto:

ETAPA 1: Plan de trabajo, metodología y cronograma.

Plan de trabajo, metodología y cronograma que incluya el desarrollo de las actividades de todo el proyecto, el enfoque de la consultoría y la metodología de desarrollo; eso incluye todas las actividades relacionadas con clima, ambiente y con la inclusión social y de género. Este primer informe deberá incluir la planificación de las actividades previstas en el cronograma con tiempos y responsables, la estrategia de recolección de información secundaria y el cronograma, reflejando las respectivas socializaciones. También se debe presentar información requerida por el Consultor durante el estudio. De igual manera, deberá incluir la metodología detallada de la toma de información primaria, con la aprobación de este producto por parte del comité técnico, se podrán iniciar los trabajos de campo.

¹⁵ Estándar BIM para proyectos públicos, Plan BIM Chile.

ETAPA 2: Línea base y diagnóstico de la situación actual de la movilidad, transporte público, logística y carga.

Informe de diagnóstico y caracterización de la situación actual de la movilidad, transporte público, logística y carga del Municipio.

Reporte de los avances del modelo de transporte.

Información de campo de conformidad con las especificaciones antes establecidas, las bases de datos de la información recolectada en formato editable y debidamente digitada en archivos “.xls”, al igual que los formatos físicos llenados en campo (si se efectuaron).

Sustentos técnicos de todas las acciones adelantadas e informes de cada ítem con la metodología utilizada, los datos más importantes registrados y las variables requeridas.

PGSEQ componentes de revisión documental y lectura territorial.

ETAPA 3: Visión del Plan Maestro de Movilidad Sostenible y Seguro y objetivos.

Informe de visión y los objetivos generales del Plan.

Informe de resultados de las jornadas de sensibilización, motivación y participación.

Reporte de los avances del modelo de transporte.

ETAPA 4: Propuesta inicial de la estructuración técnica a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP).

Informe de la propuesta inicial de la estructuración técnica del SETP con todos los resultados obtenidos por cada uno de los análisis. Adicionalmente, se deberá entregar todos los archivos que conforman el modelo de transporte con las bases que lo conforman y su debida explicación.

Preliminar estudios de factibilidad de infraestructura de soporte.

Informe avance PGSEQ componente comunicación, divulgación y acompañamiento social.

ETAPA 5: propuesta inicial de la estructuración financiera a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP).

Informe de la propuesta inicial de la estructuración financiera del SETP con todos los resultados obtenidos por cada uno de los análisis. Adicionalmente, se deberá entregar todos los archivos que conforman el modelo financiero (formulado y abierto para el manejo del municipio) con las bases de datos y su respectivo manual de uso.

Informe avance PGSEQ componente comunicación, divulgación y acompañamiento social.

ETAPA 6: propuesta inicial de la estructuración legal e institucional a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP).

Informe de la propuesta inicial de la estructuración legal del SETP con todos los instrumentos legales que permitirán la implementación del sistema.

Informe avance PGSEQ componente comunicación, divulgación y acompañamiento social.

ETAPA 7: Formulación de las líneas estratégicas del Plan Maestro de Movilidad Sostenible y Segura.

Informe de Formulación de líneas estratégicas y proyectos del Plan Maestro de Movilidad Sostenible y Segura.

Información relacionada con la modelación en software, de conformidad con las especificaciones antes establecidas, las bases de datos de la información en formato editable y debidamente digitada.

Proyecto de Acuerdo o Decreto (incluyendo el anexo técnico de soporte).

Cartilla de recomendaciones y paso a paso para la adopción del Plan.

ETAPA 8: Estructuración Técnica, Legal, Financiera y Social del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP).

Informe de la Estructuración Técnica, Legal, Financiera y Social (ETLFS) del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP) con todos los insumos, documentos de soporte, anexos e instrumentos para su implementación, incluyendo la estrategia propuesta para aumentar ambiciones climáticas del SETP y el Plan de Equidad de Género e Inclusión Social

Estudios de factibilidad de infraestructura de soporte.

ETAPA 9: Artes finales del Plan Maestro de Movilidad Sostenible y Seguro y Estructuración Técnica, Legal, Financiera y Social del Sistema Estratégico de Transporte Público.

Partiendo de los productos finales, realizar, para el Plan Maestro de Movilidad un informe ejecutivo tipo publicación que incluya diseño, redacción, edición, diagramación y corrección de estilo, al igual que infografías (mínimo 5), diagramas y ayudas visuales que faciliten la comunicación del contenido técnico a diferentes actores. El informe ejecutivo tipo publicación deberá ser entregado en formato digital, con las especificaciones solicitadas por Findeter, y para la ETLFS del SETP, un informe ejecutivo que contenga los aspectos más importantes de cada una de las fases de la ETLFS del SETP y sus respectivas conclusiones; este documento no deberá contener más de 50 páginas y deberá alinearse con los requisitos de validación de la estructuración del SETP, emitidos por parte del Ministerio de Transporte (MT) y Departamento Nacional de Planeación (DNP), en consideración de la normatividad vigente.

Entregar un informe ejecutivo tipo publicación, en inglés, que recoja las principales conclusiones y recomendaciones de toda la consultoría y remita fácilmente al lector a cualquiera de los productos desarrollados por el Consultor. Este debe incluir las propuestas ambientales y climáticas, así como las de equidad de género e inclusión social y las prospectivas de puesta en marcha y futura operación del SETP.

De acuerdo con lo anterior, se deberá tener en cuenta los siguientes plazos de entrega de productos por parte del consultor:

FASE	PRODUCTO	PLAZO PARA EL CONSULTOR
ETAPA 1: Plan de trabajo, metodología y cronograma	Informe del plan de trabajo, metodología y cronograma.	15 días a partir de la firma del acta de inicio
ETAPA 2: Línea base y diagnóstico de la situación actual de la movilidad, transporte público, logística y carga	Informe de diagnóstico y caracterización de la situación actual de la movilidad, transporte público, logística y carga Informe PGSEQ componentes revisión documental y lectura territorial	3 meses a partir de la firma del acta de inicio

FASE	PRODUCTO	PLAZO PARA EL CONSULTOR
ETAPA 3: <i>Visión del Plan y objetivos</i>	<i>Informe de visión y objetivos generales</i>	4,5 meses a partir de la firma del acta de inicio
ETAPA 4: <i>Propuesta inicial de la estructuración técnica a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP)</i>	<i>Informe de la propuesta inicial de la estructuración técnica a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP)</i> <i>Informe avance PGSEQ componente comunicación, divulgación y acompañamiento social</i>	5 meses a partir de la firma del acta de inicio
ETAPA 5: <i>Propuesta inicial de la estructuración financiera a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP)</i>	<i>Informe de la propuesta inicial de la estructuración financiera a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP)</i> <i>Informe avance PGSEQ componente comunicación, divulgación y acompañamiento social</i>	7 meses a partir de la firma del acta de inicio
ETAPA 6: <i>Propuesta inicial de la estructuración legal a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP)</i>	<i>Informe de la propuesta inicial de la estructuración legal a detalle del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP)</i> <i>Informe avance PGSEQ componente comunicación, divulgación y acompañamiento social</i>	7 meses a partir de la firma del acta de inicio
ETAPA 7: <i>Formulación de las líneas estratégicas del Plan Maestro de Movilidad</i>	<i>Informe de Formulación de líneas estratégicas y proyectos del Plan Maestro de Movilidad. Proyecto de Acuerdo o Decreto</i>	7,5 meses a partir de la firma del acta de inicio
ETAPA 8: <i>Estructuración Técnica, Legal, Financiera y Social del Sistema Estratégico de Transporte Público</i>	<i>Informe de la Estructuración Técnica, Legal, Financiera y Social (ETLFS) del Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP).</i>	9 meses a partir de la firma del acta de inicio
ETAPA 9: <i>Artes finales del Plan Maestro de Movilidad y Estructuración Técnica, Legal, Financiera y Social del Sistema Estratégico de Transporte Público</i>	<i>Informes ejecutivos tipo publicación</i>	10 meses a partir de la firma del acta de inicio

PARÁGRAFO. La totalidad de los entregables mencionados anteriormente deberán ser revisados y aprobados por parte de la Interventoría y posteriormente por el supervisor, previa no objeción por parte del comité técnico. En caso de que los productos no correspondan con los contenidos exigidos, la Interventoría podrá solicitar una nueva programación en la entrega de los productos según corresponda. En caso de presentarse observaciones a los entregables, éstas deberán ser incorporadas a los trabajos finales realizados por parte del contratista.

Nota 1: Será una condición obligatoria para la consultoría seleccionada realizar la entrega de todos los documentos del estudio en idioma español, manejando un lenguaje apropiado a nivel técnico, de tipo formal y de manera clara incluidos los anexos, los insumos utilizados y sus soportes.

Nota 2: Se podrán convenir entregas de los productos e información parcial de cada una de las etapas, para que el municipio pueda tomar decisiones a nivel local en términos de movilidad.

Nota 3: Los profesionales del equipo de trabajo de la consultoría que sean designados para interactuar con la entidad contratante, supervisión, entidades del estado, grupos de interés y comunidad en general deberán necesariamente hacerlo en idioma español.

Nota 4: En adición al equipo mínimo referenciado, el consultor deberá disponer de los especialistas tecnológico, TIC, infraestructura y demás que se requieran para el desarrollo de los productos anteriormente referenciados.