ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA CORREDORES FÉRREOS

ET-02: ESTUDIO DE MOVILIDAD

BOGOTÁ D.C., SEPTIEMBRE DE 2025

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

Contenido

1 OBJETIVO 2
2 NORMATIVIDAD 3
3 ALCANCE 5
3.1 DEBIDA DILIGENCIA TÉCNICA 5
3.1.1 Área de estudio 5
3.2 DISEÑO DE FACTIBILIDAD 6
3.2.1 CARACTERIZACIÓN, DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA 6
3.2.2 Análisis operacional del corredor, su infraestructura complementaria y la red vial del área de influencia, para la situación con y sin proyecto 9
3.2.3 Escenarios y cortes temporales 14
4 PRODUCTOS 14
4.1 ETAPA DE DEBIDA DILIGENCIA 14
4.2 ETAPA DE FACTIBILIDAD TÉCNICA 15

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

1 OBJETIVO

Respecto al Estudio de movilidad se deben realizar los análisis técnicos que permitan definir una configuración espacial y funcional optima de la infraestructura vial del Proyecto que será usada por los distintos actores viales (peatones, ciclo usuarios, vehículos livianos, vehículos pesados, sean usuarios o no usuarios de los servicios de carga y pasajeros del Proyecto), para sustentar los diseños de esta infraestructura, asegurando una óptima integración de esta con la infraestructura vial y de espacio público ya construida a lo largo del corredor y minimizando los costos y los impactos de carácter constructivo, seguridad vial, predial, urbanístico, social, operacional de la vía férrea, ambiental, entre otros.

La infraestructura del Proyecto a ser analizada desde este componte de movilidad incluye: estaciones de pasajeros, centros de transferencia de carga, patios y talleres y los pasos a nivel y desnivel del corredor férreo con cruces viales, vías de servicio de la vía férrea, e incluye el análisis de operación de esta infraestructura en situación de construcción (planes de manejo de tránsito), como en situación de operación del Proyecto (estudios de tránsito).

En cuanto a la interacción de la infraestructura de la línea férrea del Proyecto con las vías vehiculares actuales o proyectadas, se deberá hacer un análisis integrado entre el componente vial y férreo para justificar la solución a adoptar en cada cruce o paso a nivel y en su área de influencia, minimizando los costos y los impactos.

El estudio de movilidad deberá determinar la factibilidad técnica de los componente viales y de espacio público del Proyecto, en concordancia con las determinaciones establecidas en los Planes de Ordenamiento Territorial de cada ente territorial (u otros instrumentos de planeación territorial aplicables) y en función de la demanda de transporte peatonal y vehicular de los distintos actores, de manera que garantice el mejoramiento de los niveles de servicio de la red involucrada, facilite la movilidad de los usuarios y favorezca la accesibilidad, considerando la importancia de los diferentes modos de transporte y la interacción entre ambos modos de transporte.

En desarrollo de este estudio el Consultor debe:

- Determinar el área de influencia del Proyecto, considerando la extensión de los impactos en la circulación del tráfico motorizado y no motorizado.
- Identificar sitios críticos para la movilidad, accesibilidad y conectividad de las diferentes zonas que conforman el área de influencia del corredor y plantear y evaluar alternativas de solución.
- Evaluar las condiciones de circulación del tráfico vehicular, peatonal y de biciusuarios en el corredor del Proyecto y su área de influencia durante las etapas de construcción y operación del proyecto ferroviario

(incluyendo perfiles, alineamientos, geometría, capacidad, niveles de servicio, sentidos de circulación de vías e intersecciones viales, elementos para el control del tráfico y de seguridad vial, entre otros) y proponer las medidas de mitigación que sean necesarias para garantizar la funcionalidad del futuro corredor y su área de influencia.

- Mediante modelación en software en tránsito o métodos analíticos se debe cuantificar los impactos que se tendrían sobre la movilidad a lo largo del corredor del Proyecto y su área de influencia durante las etapas de construcción y operación del proyecto ferroviario en términos de congestión, colas, demoras, nivel de servicio tanto en vía como en intersecciones, entre otros. Los impactos deben estimarse para los escenarios propuestos en cada corte temporal. Durante la etapa de construcción, los impactos deben estimarse de acuerdo con los diseños y en función del cronograma y frentes de obra.
- Definir un plan de mitigación de los impactos generados durante las etapas de construcción y operación del proyecto ferroviario a lo largo del corredor del Proyecto y su área de influencia. Definir un plan de mitigación de los impactos de movilidad generados durante las etapas de construcción y operación del proyecto ferroviario a lo largo del corredor del Proyecto y su área de influencia. El plan deberá incluir intervenciones de diferentes índoles (desvíos, cierres viales, sentidos de circulación, elementos para el control del tráfico y de seguridad vial).
- Se deben determinar los beneficios o impactos obtenidos con la implementación de intersecciones a nivel, desnivel, orejas y conectantes o con el cambio o implementación de intersecciones semafóricas, intercambiadores y, cruces, con respecto a canales y líneas férreas, con el ahorro en los tiempos de desplazamiento de los usuarios y estudiar su relación con el costo de la obra.

2 NORMATIVIDAD

Para la elaboración de los diseños de factibilidad se deben utilizar todas las normas técnicas vigentes de aplicación, tanto nacional como internacional, instrucciones, recomendaciones y pliegos oficiales vigentes en la República de Colombia, así como la normativa local en materia urbanística y medioambiental y las directrices vigentes sobre la ordenación y contenido de los proyectos, así como las instrucciones que dicte el Revisor Técnico o Interventor cuando no existan otras referencias sobre el tema. El seguimiento de la normatividad es solo una guía general y no exime al Consultor de la responsabilidad legal que tiene sobre la calidad de los estudios y diseños, por lo que debe profundizar, ampliar y cubrir todo aspecto técnico no contenido en ella. Para la redacción del diseño de factibilidad se deben utilizar todas las normas vigentes de aplicación, tanto nacional como internacional, instrucciones, recomendaciones y pliegos oficiales vigentes en la República de Colombia, la normativa urbanística y

medioambiental local y las directrices vigentes sobre la ordenación y contenido de los proyectos, así como las instrucciones que dicte el Revisor Técnico o Interventor cuando no existan otras sobre el tema. El seguimiento de la normatividad es solo una guía general y no exime al Consultor de la responsabilidad legal que tiene sobre la calidad de los estudios y diseños, por lo que debe profundizar, ampliar y cubrir todo aspecto técnico no contenido en ella.

Se deben tener en cuenta las técnicas y procedimientos establecidos en los manuales, en concordancia con la normatividad vigente. Entre la normatividad que el Consultor debe tener en cuenta, pero sin limitarse, se citan las siguientes:

- Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito.
- Ley 1383 de 2010 - Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 1885 de 2015 - Por lo cual se adopta el Manual de Señalización Vial (Dispositivos para el control del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia), del Ministerio de Transporte.
- Norma Técnica Colombiana - NTC 4143. Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios y espacios urbanos. Rampas fijas adecuadas y básicas.
- Norma Técnica Colombiana - NTC 4774. Accesibilidad de las personas al medio físico. Espacios urbanos y rurales. Cruces peatonales a nivel, elevados puentes peatonales y pasos subterráneos.
- Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios donde se implementará el proyecto.
- Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas.
- La Ley 1618 de 2013 "Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad".
- Para la definición de tipo de cruces ferroviarios a implementar a lo largo del trazado se deberá tomar como referencia base las categorías y parámetros definidos en la "ORDEN de 2 de agosto de 2001 por la que se desarrolla el artículo 235 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, en materia de supresión y protección de pasos a nivel." de España y las Norma ADIF de Pasos a Nivel (NAPN 6-0-2.0). De todas formas, esta norma se debe entender como una referencia inicial cuyos parámetros deberán ser validados y contratados con normatividad local aplicable.

Igualmente, el Consultor debe consultar los instrumentos de planificación de los municipios para incluir proyectos viales proyectados en los análisis de escenarios futuros.

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

3 ALCANCE

3.1 DEBIDA DILIGENCIA TÉCNICA

El Consultor recopilará y analizará, previo al inicio de las actividades de diseño objeto del presente Contrato, los diferentes diagnósticos, estudios y diseños de la disciplina realizados para el proyecto o sobre proyectos similares en el corredor, así como los estudios, diseños o estado de construcción actual de otros proyectos de transporte férreo o vial o de otro tipo de infraestructura que puedan tener influencia o interacción con el Proyecto.

El Consultor recopilará y analizará, previo al inicio de las actividades de diseño objeto del presente Contrato, los diferentes estudios y diseños realizados para el Proyecto o sobre proyectos similares en el corredor, así como los estudios, diseños y construcción actual de otros proyectos de transporte férreo, vial o portuario que puedan tener influencia o interacción del Proyecto.

Con base en lo anterior se identificarán las posibles deficiencias en la información disponible, para evaluar su impacto en la realización del estudio y proponer, de ser necesarias, soluciones específicas para suplirlas.

Entre la información a recopilar y analizar se encuentran este listado mínimo y no exhaustivo:

- Instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios ubicados en el área de influencia.
- Proyectos viales urbanos o interurbanos en desarrollo o priorizados en el área de influencia del Proyecto.
- Plan maestros viales, de transporte o movilidad de los municipios ubicados en el área de influencia.
- Estudios diseños de otros proyectos férreos urbanos o interurbanos que se estén desarrollando en el área de influencia del Proyecto.

Estudios o planes aprobados o en formulación de desarrollos inmobiliarios de gran escala que se pretendan desarrollar en el área de influencia del Proyecto. Incluyen, entre otros, planes parciales, zonas francas, centros logísticos, macroproyecto de vivienda.

3.1.1 ÁREA DE ESTUDIO

El Consultor deberá determinar el Área de influencia de tránsito del Proyecto. Para esto debe considerar aspectos tales como:

- Configuración y operación de la malla vial actual y futura.
- Condiciones socioeconómicas, usos del suelo y predios o desarrollos que podrán hacer uso de la infraestructura vial del Proyecto.
- Posible impacto de la inserción de la infraestructura a construir.

Se entiende el Área de influencia de tránsito del Proyecto como un concepto general, pero esta se definirá como la suma del área de influencia de tránsito independiente de cada uno de los elementos de infraestructura del Proyecto (Estaciones de pasajeros, Centros de transferencia de carga, Patios y Talleres y cruces a nivel o desnivel del corredor férreo).

3.2 DISEÑO DE FACTIBILIDAD

3.2.1 CARACTERIZACIÓN, DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA

Se deberán realizar las siguientes actividades con base en la recopilación de información secundaria. Toda la información secundaria que se obtenga debe ser analizada, revisada y ajustada antes de ser utilizada en el estudio. El informe presentado por el Consultor debe estar correctamente referenciado y, en los casos necesarios, se deben obtener las autorizaciones correspondientes para poder utilizar la información.

1. Caracterización y diagnóstico de la infraestructura física del corredor en estudio y la red vial existente y proyectada que cruzan el corredor y las que son alternas al mismo y de las vías locales que tienen función colectora en el área de influencia para garantizar su adecuada articulación con el corredor en estudio, indicando:

    - Tipo de vía
    - Carácter de la vía
    - Caracterización de la sección transversal
    - Radios de giro
    - Pendientes
    - Distancia entre intersecciones
    - Equipamiento
    - Señalización
    - Sentidos viales
    - Usos del suelo
    - Nomenclatura

2. Identificación y caracterización de infraestructura destinada a la circulación peatonal (aceras y pasos peatonales), en bicicleta (ciclobanda, ciclorruta, ciclopreferente, parqueaderos, entre otros) y al transporte público

(estaciones, puntos de parada, carriles exclusivos o preferenciales, entre otros).

3. Caracterización operacional del corredor y su área de influencia. Identificación de las condiciones operacionales, teniendo en cuenta, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Plan de circulación de la zona de influencia.
- Rutas de transporte público.
- Períodos de máxima demanda.
- Identificación de sitios críticos.
- Intersecciones semaforizadas, movimientos que se permiten y que se realizan. Ciclos y fases de cada una de las intersecciones semafóricas, los cuales deben ser solicitados a la Autoridad de Movilidad competente.
- Sentidos de mayor carga.
- Clasificación vehicular y direccional del tránsito.
- Puntos de mayor concentración de la demanda de pasajeros y de mercancías, paraderos, estaciones, parqueaderos y terminales de transporte.

• Accidentalidad.
- Inventario de señalización, semáforos, paraderos de transporte público, red vial con sus perfiles, peatonal y de ciclorrutas.

4. Identificar, de acuerdo con los POTs y los planes de desarrollo municipales proyectos o previsiones de planes viales, sistema de transporte y de espacio público. Entre otros:

- Sistema de Transporte Público.
- Sistema de ciclorrutas.
- Sistema de estacionamientos públicos.
- Terminales de transporte.
- Red vial.

Una vez recopilada y analizada la información secundaria disponible, el Consultor deberá evaluar y justificar la pertinencia o no de actualizar dicha información mediante la toma de información primaria, para lo cual deberá presentar al Interventor para su aprobación un **Plan de levantamiento de información primaria** que utilizará para cumplir con los objetivos del estudio.

El **Plan de levantamiento de información primaria** deberá estar aprobado por la Interventoría y presentarse para revisión del Contratante con el

correspondiente cronograma de ejecución y valoración económica de los trabajos a realizar. Así mismo se deberá presentar en este documento, la propuesta metodológica para la elaboración del estudio, incluidos el tipo de análisis a realizar para cada zona o componentes del Proyecto, la metodología y parámetros la calibración y construcción de modelos de micro simulación del tránsito a usar, la definición de escenarios y cortes temporales y metodología para realizar las proyecciones de demanda de los distintos actores viales en cada uno de los escenarios y cortes temporales.

Dado que durante el avance de estudios y diseños factibilidad de otros componentes se lograrán las definiciones del trazado, ubicación de edificaciones y pasos a nivel o desnivel, el Plan de levantamiento de información primaria podrá plantearse y ejecutarse en más de una etapa, según el avance de los estudios.

Dentro del alcance de la etapa de Debida Diligencia se deberá realizar la versión inicial del plan, el cual debe incluir todos los aspectos metodológicos, logísticos y de gestión de calidad de las actividades a realizar y la primera definición de puntos de toma de información.

Posteriormente, durante el avance de la consultoría se deberá plantear por los menos una versión adicional del plan, en la cual se actualice este y se definan los puntos adicionales de toma de información que se requieran para lograr los insumos requeridos para los análisis de movilidad de los distintos componentes del Proyecto.

La temporalidad y relación del Plan de levantamiento de información, en sus distintas etapas, con los demás componentes de los estudios y diseños de la Consultoría, deberán ser propuestos por el Consultor en su Plan de Trabajo para lograr los objetivos y plazos de los distintos componentes de los estudios y diseños de factibilidad.

3.2.1.1 Toma de información primaria

Para el proceso de toma de información, los formatos deben incluir como mínimo los siguientes datos: nombre del estudio, localización o dirección, esquema de localización respecto al norte geográfico, fecha, condiciones climáticas, hora inicial y final de diligenciamiento del formato, sentidos de flujo, nombre del aforador o encuestador, nombre del supervisor, número de la hoja que se esté empleando y el número total de hojas.

El Consultor debe presentar para aprobación del Interventor la localización de las estaciones de aforo con los movimientos y la metodología de campo que empleará, para la toma de información, procesamiento de datos y generación de resultados en desarrollo de los estudios de campo requeridos. Sin la aprobación de la metodología no se podrán iniciar las labores de campo correspondientes.

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

Para el levantamiento de velocidad de circulación vehicular en la red vial se podrá optar por metodologías de toma de información mediante adquisición de datos de plataformas de mapas y otros servicios de información.

3.2.2 ANÁLISIS OPERACIONAL DEL CORREDOR, SU INFRAESTRUCTURA COMPLEMENTARIA Y LA RED VIAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA, PARA LA SITUACIÓN CON Y SIN PROYECTO

El Consultor debe evaluar las condiciones de circulación del tráfico vehicular, peatonal y de biciusuarios en el corredor del Proyecto (incluidas Estaciones de pasajeros, Centros de transferencia de carga, Patios y Talleres y cruces a nivel o desnivel con infraestructura vial) y su área de influencia durante las etapas de construcción y funcionamiento del proyecto ferroviario (incluyendo perfiles, alineamientos, geometría, capacidad, niveles de servicio, sentidos de circulación de vías e intersecciones viales, elementos para el control del tráfico y de seguridad vial, entre otros) y proponer las medidas de mitigación que sean necesarias para garantizar la funcionalidad del futuro corredor y su área de influencia.

De igual manera, mediante el uso de software se deben cuantificar los impactos que se tendrían sobre la movilidad a lo largo del corredor del Proyecto y su área de influencia durante las etapas de construcción y operación del proyecto ferroviario en términos de congestión, colas, demoras, nivel de servicio tanto en vía como en intersecciones, entre otros. Los impactos deben identificarse de conformidad con los escenarios propuestos en cada corte temporal. Durante la etapa de construcción, los impactos deben estimarse de acuerdo con los diseños, en función del cronograma y frentes de obra.

Para los análisis de movilidad de las Estaciones de pasajeros se debe examinar, dentro del Área de influencia, las integraciones con senderos peatonales, ciclo rutas y otros modos de transporte, desde los cuales se podrá atraer pasajeros hacia estas.

Para los análisis de movilidad de Centro de transferencia de carga se debe examinar, dentro del Área de influencia, la conectividad vial que esta infraestructura tendrá con la red vial nacional, departamental y local de municipios y los impactos sobre estas vías.

Para los análisis de movilidad de Patios y Talleres se debe examinar, dentro del Área de influencia, la conectividad vial que debe tener esta infraestructura que esta sea accesible por distintos medios de transporte.

Para los análisis de movilidad de cruces a nivel o desnivel del corredor férreo se debe examinar, dentro del Área de influencia, los impactos que la operación del cruce férreo genere sobre la circulación de vías del orden nacional, departamento y local de municipios (para los distintos actores viales). Para tal fin se debe

articular el alcance de los análisis de tránsito con los alcances previstos en el **ET06-Diseño geométrico férreo y vial y el ET17-Operación y mantenimiento,** correspondiente a realizar "un análisis integrado entre el componente vial y férreo para justificar la solución a adoptar en cada cruce". A partir de una metodología de evaluación propuesta por el Consultor y de referencias de normatividad férrea internacional se deberá definir y justificar el cruce férreo a adoptar en cada intersección y el tipo de paso a nivel a implementar.

3.2.2.1 Análisis operacional del corredor

La caracterización operacional del tránsito sobre la red vial afectada, con y sin proyecto, se debe realizar mediante la utilización de cálculos o indicadores analíticos para intersecciones de baja demanda y modelos y/o herramientas de computación con capacidad de analizar redes viales bajo condiciones de congestión (modelos de micro simulación) para intersecciones de alta demanda o intersecciones complejas. La definición de la metodología a usar para analizar cada intersección o tramo deberá ser planteada por el Consultor para aprobación de la Interventoría.

Para tal fin, será indispensable la realización de análisis de los escenarios considerados con base en las estimaciones y proyecciones del tránsito y las características de la infraestructura vial actual como la proyectada, de manera que de estos análisis se determinen los requerimientos y operabilidad de la infraestructura vial planteada. Se debe considerar la información de oferta y demanda de transporte, disponibles en la actualidad y la proyectada en los distintos cortes temporales.

Para la interpretación de los resultados de los análisis o modelación se debe hacer una presentación comparativa de los parámetros operacionales para las horas de máxima demanda determinadas para cada infraestructura o zona, para diferentes propuestas de diseño. Los resultados se deberán analizar para el conjunto de los vehículos en circulación, para la situación sin proyecto y para cada uno de los escenarios considerados. Entre los parámetros a considerar se encuentran:

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

- Tiempos de viaje.
- Demoras totales.
- Demoras medias.
- Velocidad del sistema.
- Costos de operación.
- Consumo de combustibles.
- Distancia recorrida.
- Índices de saturación de intersecciones y accesos vehiculares.
- Otros que se estimen convenientes, como por ejemplo impactos ambientales.

A partir de los resultados de la modelación de la red evaluada se deben presentar los análisis operacionales de cada una de las intersecciones de la red estudiada, en función de las características particulares previstas para la intersección, como son: volúmenes y movimientos direccionales por acceso, diseño geométrico, tipo de regulación y su integración con los diferentes componentes del sistema de transporte. Con base en la información resultante se deben proponer las adecuaciones necesarias para garantizar, como máximo, niveles de servicio "C" para la situación del año base y niveles de servicio D para el final del periodo de análisis.

Se deben presentar, en forma gráfica y en cuadros comparativos, resultados de los análisis de capacidad vial y niveles de servicio de tramos homogéneos del corredor bajo estudio, en las zonas desprovistas de intersecciones a nivel, como sustento de la propuesta de diseño de las secciones viales correspondientes.

Para las intersecciones a desnivel se debe realizar este análisis para cada uno de los elementos que lo conforman, tales como rampas, entrecruzamientos, cruces peatonales, etc., para esto se recomienda utilizar el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras INVIAS 2008.

El análisis de estos resultados persigue dos objetivos básicos: el primero, identificar puntos críticos en la red vial analizada y proponer alternativas de solución eficientes, y el segundo, establecer la capacidad, los niveles de servicio y las ventajas y desventajas económicas de cada alternativa en términos de los siguientes indicadores: ahorros en tiempos de viaje y ahorros en costos de operación que el diseño físico y operativo resultante ofrecerá a las demandas de tráfico previstas en el estudio para los diferentes escenarios y alternativas de evaluación. Cada indicador debe cuantificarse en términos anuales tomando como base las condiciones de operación para periodos pico y periodos valle, detectados a lo largo del día.

Con base en los pronósticos de la demanda, se deben realizar los análisis de capacidad y niveles de servicio sobre calzadas, corredores o intersecciones.

Basados en la cuantificación de los ahorros propuestos y los costos de construcción, se deben comparar la alternativa de solución propuesta en este estudio con la situación actual mejorada (soluciones de corto plazo y baja inversión), con el fin de evaluar y recomendar la solución que le convenga implementar al Proyecto.

El Consultor debe proponer con base en la evaluación económica la alternativa a implementar en la fase de diseño junto con su cuantificación económica como insumo del modelo financiero.

3.2.2.2 Accesos peatonales y de biciusuarios a estaciones

El Consultor diseñará los accesos a estaciones del sistema de transporte de pasajeros (andenes, rampas, bahías, escaleras, elementos para el control del tráfico y de seguridad) bajo criterios de conectividad, intermodalidad, accesibilidad y seguridad vial. Así mismo, debe:

- Estimar la demanda de usuarios con proyecto incluyendo entradas y salidas en las estaciones y las transferencias entre los diferentes modos de transporte (servicios de transporte público, intermunicipales, taxis, biciusuarios), y con base a ello se estimarán los volúmenes peatonales y de bicicletas para dimensionar y ubicar los pasos peatonales y ciclovías.

- Analizar las trayectorias de acceso y salida de las estaciones para los diferentes tipos de usuarios (peatones, ciclistas, personas con discapacidad).

- Diseñar los accesos a las estaciones y la infraestructura que permita los pasos seguros de peatones y biciusuarios considerando niveles de servicio y un funcionamiento eficiente, e integrando los análisis con las intersecciones y corredores afectados.

- Diseñar la infraestructura necesaria que permita el intercambio modal de los usuarios del Proyecto con otros modos de transporte público de las zonas urbanas o interurbanas donde se ubique cada estación, incorporando los lineamientos de diseño indicados por la autoridad.

3.2.2.3 Condiciones de circulación durante la etapa de construcción

Sobre los tramos y las intersecciones viales del corredor del proyecto y su área de influencia, el Consultor debe identificar las áreas que tendrán una afectación durante la etapa de obra y:

- Formular planes preliminares de manejo de tráfico de carácter general enmarcado dentro la normativa de referencia sobre la materia, que buscará una movilidad eficiente y segura para vehículos, peatones y biciusuarios, y contemplará estrategias para reducir la afectación en circulación vial durante la etapa de construcción de la alternativa elegida, así mismo cuantificar estas medidas para incorporar el CAPEX del proyecto en el modelo financiero que desarrollará el Estructurador Financiero. Este informe deberá incluir análisis para:

    - Determinar los corredores y las intersecciones afectados a lo largo del Proyecto y su área de influencia durante la etapa de construcción.

    - Determinar los impactos en la circulación y nivel de servicio en los corredores e intersecciones afectadas a lo largo del corredor del Proyecto y su área de influencia durante la etapa de construcción. La caracterización operacional del tránsito sobre la red vial afectada, con y sin proyecto, se debe realizar mediante la utilización cálculos o indicadores analíticos para intersecciones de baja demanda o modelos o herramientas de computación con capacidad de analizar redes viales bajo condiciones de congestión (modelos de micro simulación) para intersecciones de alta demanda o intersecciones complejas. La definición de la metodología a usar para analizar cada intersección o tramo deberá se planteada por el Consultor para aprobación de la Interventoría.

    - Definir planes de mitigación por tramos y temporalidades, de los impactos generados durante la etapa de construcción, para eso deberá definir y evaluar las modificaciones a la circulación del tráfico de vehículos, peatones y biciusuarios (desvíos, cierres viales, sentidos de circulación, elementos para el control del tráfico y de seguridad vial) que mitiguen las afectaciones generadas durante la construcción del proyecto y permitan una movilidad eficiente y segura a lo largo del corredor y su área de influencia. Lo anterior debe tener una retroalimentación continua con los demás componentes del proyecto para que el Consultor defina su propuesta de cronograma con base en fases y frentes de obra.

    - Identificar afectaciones y soluciones tipo a implementar para mitigar las afectaciones a los distintos actores viales y así estimar presupuestos

preliminares para sustentar estos planes de manejo que deberán ser implementados por el constructor del Proyecto.

3.2.3 ESCENARIOS Y CORTES TEMPORALES

El Consultor deberá analizar y evaluar las alternativas de solución propuestas y su funcionalidad en diferentes escenarios de oferta y cortes temporales.

Los análisis y/o modelaciones se realizarán para el año base y para escenarios futuros, teniendo en cuenta por los menos los escenarios y cortes temporales considerados en el estudio de demanda. Para los escenarios de largo plazo, el Consultor debe proponer la metodología que utilizará para hacer estas proyecciones y deberá estar acorde con las proyecciones planteadas en otros productos de la consultoría relacionados.

4 PRODUCTOS

En este capítulo se presentan los productos para el desarrollo del alcance de este documento. Estos entregables constituyen el mínimo número de elementos y deben ser entregados en medio digital (se deben entregar los archivos crudos en el software en el que fue desarrollado el producto, así como los archivos exportados al formato tradicional).

Adicionalmente, se debe entregar una base de datos georeferenciada y catalogada (en formatos. gdb o .dwg o similares de tipo SIG o CAD, según aplique). La base de datos debe contener la información de referencia usada y la información de diseño que se ha producido en el entregable, y debe estar construida en línea con las reglas codificación y estructura de la información definida en la *Especificación Técnica - Gestión del proyecto de estudios y diseños (ET-22)* y estar en concordancia con el Plan de Ejecución BIM a desarrollarse en la consultoría.

4.1 ETAPA DE DEBIDA DILIGENCIA

Como resultado de esta etapa de Debida Diligencia se debe incluir un informe técnico de análisis de la información secundaria recopilada en donde se indique como mínimo lo siguiente:

- Relación detallada de la información.
- Análisis de vigencia de la información.
- Análisis de relevancia de la información (importancia en el desarrollo del objeto contractual).

- Análisis de utilidad de la información (su uso dentro del desarrollo del objeto contractual).
- Conclusiones relacionadas con la recopilación y el análisis de la información.
- Definición de Área de influencia de tránsito de cada intersección del corredor y de cada Estación de pasajeros, Centro de transferencia de carga y Patio-Taller.

Adicionalmente se debe entregar una base de datos georeferenciada y catalogada (en formatos .gdb o .dwg o similares de tipo SIG o CAD, según aplique), con la información relevante recopilada.

4.2 ETAPA DE FACTIBILIDAD TÉCNICA

Dentro del entregable se deben incluir como mínimo los siguientes informes:

- Metodología y programación de la toma de información de primaria.
- Informe de caracterización y diagnóstico de condiciones actuales de circulación y operación a lo largo del corredor y su área de influencia.
- Estudio de movilidad con los análisis operacionales para cada una de las infraestructuras del Proyecto en los siguientes alcances:
  - Plan de circulación de tráfico vehicular, peatonal y de biciusuarios en su etapa de funcionamiento.
  - Recomendaciones para el Plan de Manejo de Tráfico General durante la etapa de construcción.
  - Listado inventariado de cruces a nivel o desnivel del corredor férreo y sus ramales con la caracterización y soluciones adoptar en cada uno y los resultados de la evaluación integral realizada en cada uno que los justifique.
- Informe ejecutivo donde se presente de manera clara, específica y resumida los aspectos más relevantes del estudio realizado, con sus correspondientes conclusiones y recomendaciones.

El entregable debe considerar, al menos, los siguientes aspectos:

- La representación esquemática, en planos a escala conveniente, de todo aquello que ayude a interpretar fácilmente lo descrito en el informe, como son: Las asignaciones del tránsito sobre la red vial, ordenamiento vial, inventarios de infraestructura vial, de transporte y de señalización (los cuales deberán ser entregados en formato shp y/o GDB), puntos críticos y propuestas de soluciones.

Avenida Calle 24A Nro. 59-42 Torre 4 Piso 2.

PBX: 4848860 – www.ani.gov.co
Nit. 830125996-9. Código Postal ANI 110221.

- Se deben anexar las bases de datos completas de los procesos de modelación, con todos los insumos necesarios para su ejecución.
- Para la entrega final del Estudio de Tránsito, se deben incluir en archivo magnético las bases de datos configuradas, los esquemas: situación actual, situación propuesta, planes de circulación, el texto de documento, todos los anexos y los archivos que permitan reproducir los procesos de simulación adelantados en desarrollo del estudio.
- Definición de vías alternas para atender los flujos según se requiera (nivel de servicio y composición del tráfico).
- Identificación de puntos críticos y soluciones.
- Identificación de los pasos a nivel y a desnivel del Corredor Férreo, caracterizados por tipología, según los volúmenes de tráfico: vehicular y férreo que confluyen y según la normatividad de referencia adoptada para esta clasificación.
- Descripción de las variables operacionales de tránsito para la situación actual y futura del corredor, incluyendo los puntos críticos, y los puntos definidos para la integración modal y pasos a nivel del corredor férreo.