



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.**

**ESTUDIOS, DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE PATIOS TEMPORALES TRONCALES DEL
SISTEMA TRANSMILENIO, EN BOGOTÁ, D.C.**

CAPÍTULO 3

**ESTUDIOS Y DISEÑOS
GEOMÉTRICOS Y DEMARCACIÓN**

BOGOTA D. C., JULIO DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1	OBJETIVO GENERAL	2
2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3	NORMATIVIDAD APLICABLE	3
4	ANTECEDENTES	3
5	ALCANCE DE LOS ESTUDIOS.....	4
	5.1 RECOPIACIÓN Y ANALISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE	4
	5.2 FACTIBILIDAD	¡Error! Marcador no definido.
	5.3 DISEÑO DE DETALLE	5
6	PRODUCTOS	6
	6.1 RECOPIACIÓN Y ANALISIS DE INFORMACIÓN	6
	6.2 FACTIBILIDAD	¡Error! Marcador no definido.
	6.3 DISEÑO DEFINITIVO	6
7	INFORMACIÓN FINAL Y DIGITAL APROBADA	9

CAPÍTULO 3

ESTUDIOS Y DISEÑOS GEOMÉTRICOS Y DEMARCACIÓN

1 OBJETIVO GENERAL

El diseño geométrico de vías aplicado para portales y patios de Transmilenio pretende determinar la configuración geométrica óptima, segura y cómoda de los portales, minimizando los costos y los impactos social y ambiental así como debe atender las necesidades de tránsito y transporte. En particular este tipo de diseño busca además proveer una conexión entre orígenes y destinos tales como colegios, universidades, puestos de trabajo, terminales y lugares de habitación, razón por la cual debe considerar un diseño geométrico que sea seguro, amable y que facilite la circulación de todos los tipos de usuarios (personas con movilidad reducida, peatones, ciclousuarios y medios motorizados).

En este proyecto se debe tener en cuenta todas las maniobras de operación requeridas por Transmilenio que deben realizar los vehículos que transiten en el portal y patio modelando las trayectorias del vehículo más crítico que se espere para generar la mejor geometría para la operación de TM que deberá ser armonizada con todas las áreas del proyecto (Espacio Público, Redes, Estructuras, etc) y con la infraestructura existente y proyectada en el patio.

Acorde a la geometría se deberá presentar el diseño de toda la señalización según requerimientos de Transmilenio para la operación del portal y del patio.

2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar, procesar y analizar la información requerida para el proyecto objeto de los presentes Pliegos de Condiciones.
- Obtener la viabilidad y/o concepto, en caso de ser necesario, por parte de la Secretaría Distrital de Planeación (SDP) al diseño definitivo.
- Elaborar el diseño geométrico definitivo más adecuado, en términos de seguridad, funcionalidad, comodidad, maniobrabilidad y economía.
- Satisfacer la normatividad vigente que exista sobre diseño geométrico de vías y que sea aplicable al proyecto en estudio.
- El diseño que se proponga en las intersecciones de los accesos de los patios y portales de Transmilenio con otras vías construidas o planeadas, pertenecientes al Plan Vial vigente, de acuerdo con los criterios y normas adoptadas por el Distrito Capital de Bogotá, deberán evitar congestión y mejorar la movilidad en el entorno del proyecto.
- Obtener la aprobación de las Zonas de Reserva Vial del proyecto, en caso de ser necesario, por parte del IDU y de la SDP.
- Localizar en terreno los ejes de diseño definitivos y tomar las secciones transversales.
- Verificar las rasantes de diseño (perfiles longitudinales) para ajustar empalmes en los accesos a las plataformas, bocacalles, vías de conexión y acceso a predios, realizar el ajuste pertinente, y generar los planos e informes definitivos para la etapa de construcción.
- De requerirse, elaborar etapas de gradualidad para la puesta en marcha del proyecto sin que ninguna de estas genere conflictos a la infraestructura de movilidad vial y peatonal existente o proyectada.

3 NORMATIVIDAD APLICABLE

- Manual de Diseño Geométrico para Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2008.
- Guía para el Diseño de Vías Urbanas para Bogotá D.C. 2015 (CAF, IDU, Universidad Nacional de Colombia).
http://www.idu.gov.co/html/ftpidu/dte/guia_diseno_vias_urbanas_bogota.pdf
- A policy on Geometric Design of Highways and Streets – AASHTO 2011. Para los casos en donde no exista referencia en los dos manuales mencionados anteriormente.
- Manual de Señalización Vial. Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia. Resolución 1885 de 2015. Ministerio de Transporte.
- Plan de Ordenamiento Territorial vigente.
- Decreto 323 de mayo 29 de 1992 (o la norma que lo sustituya), por el cual se reglamentan las zonas viales de uso público y en lo referente a las áreas para el sistema vial general y para el transporte masivo, la red vial local de las urbanizaciones y el equipamiento vial.
- Decreto 327 de octubre 11 de 2004 (o la norma que lo sustituya), por el cual se reglamenta el Tratamiento de Desarrollo Urbanístico en el Distrito Capital.
- Parámetros operacionales de Transmilenio.
- Todas las normas aplicables al proyecto que estén vigentes en el momento de la ejecución del objeto contractual.

4 ANTECEDENTES

El Consultor deberá adelantar la revisión completa de los antecedentes relacionados con el objeto contractual.

Para el área a construir, se deberán ajustar las condiciones indicadas en el documento de los parámetros técnicos de TRANSMILENIO S.A. Apéndices 7, 8 y 9.

• PLAN DE DESARROLLO BOGOTÁ MEJOR PARA TODOS

El Acuerdo 645 de 2016 por el cual se adopta el “Plan de Desarrollo Económico, Social, Ambiental y de Obras Públicas para Bogotá D.C. 2016 - 2020 “Bogotá Mejor para Todos”, establece en el Segundo Pilar: Democracia Urbana, el Programa “Mejor movilidad para todos” que contempla los Proyectos de Infraestructura de Movilidad del Subsistema de Transporte:

Los programas y proyectos del subsistema de transporte que tienen por finalidad resolver las condiciones generales de movilidad, conexión y accesibilidad en la ciudad, se contempla la Construcción y/o Ampliación Patios, Portales y Estaciones Transmilenio Sistema Troncal.

El Artículo 159 del Acuerdo 645 de 2016. Proyectos asociados a los objetivos y programas del Plan de Desarrollo, en su numeral 2 se establecen los Proyectos de Infraestructura de Movilidad del Subsistema de Transporte que tienen por finalidad resolver las condiciones generales de movilidad, conexión y accesibilidad.

• PARÁMETROS TÉCNICOS OPERACIONALES DEL SISTEMA TRANSMILENIO

La Subgerencia Técnica y de Servicios de TRANSMILENIO S.A., elaboró los documentos técnicos denominados:

- APÉNDICE No. 7 PARÁMETROS DE INFRAESTRUCTURA PARA UN PATIO TEMPORAL TRONCAL CALLE 80.

- APÉNDICE No. 8 PARÁMETROS DE INFRAESTRUCTURA PARA EL PATIO TEMPORAL TRONCAL NORTE.
- APÉNDICE No. 9 PARÁMETROS DE INFRAESTRUCTURA PARA EL PATIO TEMPORAL TRONCAL SUR.

5 ALCANCE DE LOS ESTUDIOS

El proyecto comprende la ejecución de los trabajos necesarios para la **“ESTUDIOS, DISEÑOS Y CONSTRUCCIÓN DE PATIOS TEMPORALES TRONCALES DEL SISTEMA TRANSMILENIO, EN BOGOTÁ, D.C.”**. La etapa de diseños busca realizar y/o ajustar el diseño vial definitivo para el desarrollo del proyecto, siguiendo los lineamientos establecidos en la normatividad mencionada en el numeral 3 del presente documento y las recomendaciones que cada área técnica del proyecto formule, así como aquellas que las entidades competentes consideren pertinentes, sin dejar de lado los distintos conceptos emitidos por estas en otras etapas del proyecto.

El consultor deberá presentar el diseño de toda la demarcación para la correcta operación del portal y del patio, en los casos en los cuales aplique, conforme a los requerimientos de Transmilenio, al objeto del presente contrato y armonizándola con la infraestructura existente, la cual debe ser avalada por TRANSMILENIO S.A.

Lo anterior conforme a las condiciones urbanas actuales del portal y patio, y al Plan de desarrollo de Bogotá 2016 - 2020.

El consultor deberá tener en cuenta los Parámetros Operacionales para el portal elaborados por Transmilenio y anexos a los presentes pliegos de condiciones.

Los diseños proyectados deberán ser armonizados con todas las áreas que intervienen en el proyecto de acuerdo a las necesidades de la ciudad, normatividad vigente y a través de reuniones de seguimiento al proyecto con los equipos técnicos de Transmilenio o quien el Ente Gestor delegue, Consultoría, Interventoría, Empresas de Servicios Públicos e IDU en los casos que sea requerido.

5.1 RECOPIACIÓN Y ANALISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE

Independientemente de la localización del proyecto en el Distrito Capital, sus diseños están regidos, fundamentalmente, por el Plan de Ordenamiento Territorial para Bogotá D.C. y por el Decreto Distrital 323 del 29 de mayo de 1992, por el cual se reglamentaron las zonas viales de uso público en lo referente a las áreas para el sistema vial general y para el transporte masivo, la red vial local de las urbanizaciones y el equipamiento vial.

- Informarse de la ubicación de la zona destinada para la construcción del proyecto objeto de esta licitación y sus características de área, anchos de vías y plataformas, sección transversal, zonas de reserva, paramentación, usos del suelo, etc. También, deberá consultar proyectos viales o trazados preliminares efectuados en los corredores aledaños o en la zona de influencia del proyecto.
- Verificación del urbanismo vigente en el área de influencia bajo estudio, con el objeto de tomar en cuenta las decisiones administrativas y las actuaciones urbanísticas de la SDP o los curadores urbanos para diseñar en consecuencia con las mismas (Planchas 1:2000 del IGAC, planos de: decretos reglamentarios, planes zonales, UPZ, urbanísticos y topográficos

vigentes, así como las planchas digitalizadas 1:1.000 elaborada por el Departamento Administrativo de Catastro Distrital).

- Confrontación de normas especiales para monumentos nacionales, zonas de conservación, predios de carácter institucional etc.
- Identificación de las vías arterias construidas o planeadas en el POT y de las vías de la malla vial local o secundaria para garantizar su adecuada articulación con los proyectos diseñados.
- Igualmente deberá consultar con las empresas prestadoras de servicios públicos en Bogotá D.C. sobre los planes de éstas en materia de futuras construcciones de redes; consultará con la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB - ESP sobre las redes de alcantarillado de aguas negras y aguas lluvias, lo mismo que las redes de acueducto y estructuras para el cruce de canales, al igual que las canalizaciones programadas o proyectadas por CODENSA y demás canalizaciones e intervenciones que se tengan proyectadas. Todas las consultas ante estas empresas se realizarán de acuerdo a lo establecido en los presentes pliegos de condiciones.
- Realizar el levantamiento topográfico y los estudios de tránsito, de acuerdo con lo estipulado en los presentes pliegos de condiciones.

Luego de adelantar la recopilación de información, se deberán adelantar los análisis pertinentes sobre dicha información para determinar su relevancia, vigencia y utilidad. Como sustento de lo anterior, se deberá generar un informe técnico de análisis de la información 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.

5.2 DISEÑO DE DETALLE

El alcance del diseño de detalle en el componente de diseño geométrico de vías, para este caso en particular, el diseño del patio temporal y conexión o empalme con el portal o patio existente en los casos en que esta circunstancia aplique, se centra en el ajuste altimétrico y de sección transversal que se requiera, basándose siempre en la alternativa seleccionada en la etapa de factibilidad, para garantizar el empalme de los accesos con las vías aledañas que tengan conexión con el acceso al patio, así como el detalle de las intersecciones a nivel y a desnivel que se pudieran presentar.

Por otro lado, el diseño geométrico de detalle debe asegurar los empalmes con las vías aledañas y que tengan influencia con el desarrollo del proyecto, además se debe garantizar el adecuado drenaje vial, el cual deberá ser coordinado y acordado con el área técnica correspondiente. Así mismo se deberá participar activamente en el proceso de señalización y demarcación del portal y del patio para garantizar que la intención del diseño vial sea plasmada allí y mantenga la coherencia con la seguridad vial de los actores de la vía.

Finalmente, esta etapa de diseño debe generar los insumos necesarios para la materialización del proyecto (carteras de localización) para proceder con su construcción; así mismo deberá cuantificar los movimientos de tierra que generará la obra y las cantidades de obra a que haya lugar.

6 PRODUCTOS

En este capítulo se presentan los productos entregables para cada etapa del proyecto en lo que se relaciona con el diseño geométrico. Estos entregables constituyen el mínimo número de elementos para determinar que cada etapa ha sido completada y deben ser entregados en medio físico y magnético (se deben entregar los archivos crudos en el software en el que fue desarrollado el producto así como los archivos exportados al formato tradicional) en los formatos que determine el Ente Gestor o quien este delegue.

6.1 RECOPIACIÓN Y ANALISIS DE INFORMACIÓN

Luego de adelantar la recopilación de información, se deberán adelantar los análisis pertinentes sobre dicha información para determinar su relevancia, vigencia y utilidad. Como sustento de lo anterior, se deberá generar un informe técnico de análisis de la información 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.

6.2 DISEÑO DEFINITIVO

Se debe elaborar el diseño más adecuado para la operación del patio y la conexión con el portal o patio existente, dependiendo cada caso y cuando aplique, así como también de las interconexiones viales, de tal manera que se le pueda brindar funcionalidad, comodidad y seguridad al usuario. El Contratista-Consultor deberá elaborar el diseño geométrico en planta y perfil incluyendo todos los elementos requeridos (intersecciones a nivel o a desnivel (si aplica), carriles de aceleración y desaceleración, sobreanchos, bahías de parqueo, paraderos, giros derechos e izquierdos, retornos, plataformas, etc.), en los cuales se deben tener en cuenta **los parámetros técnicos operacionales para el patio temporal suministrados por Transmilenio S.A.; la información adicional a este documento requerida y relacionada con parámetros técnicos operacionales deberá ser solicitada por el consultor a Transmilenio**, las especificaciones y los parámetros de diseño dados por el estudio de tránsito, las características del área de influencia del proyecto, así como de las condiciones exigidas para el desarrollo del mismo y recomendaciones o criterios de diseño geométrico existentes (Manual de Diseño Geométrico para Carreteras (INVIAS 2008), A policy on geometric design of highways and streets (AASHTO), Norma NTC 4901-1 y las demás que sean aplicables.)

En el diseño definitivo del portal y patio se deberán tener en cuenta entre otros los siguientes aspectos:

- Integración Modal.
- El proyecto debe armonizar los diseños con la infraestructura existente adyacente (Patio o Portal según el caso).
- Anchos libres de circulación para los usuarios
- Prioridad de circulación a nivel.
- Parámetros viales para retornos, carriles de sobrepaso, carril para ascenso y descenso de pasajeros, estacionamientos (paradas), retornos operacionales (cuando aplique)
- En tramos curvos verificar trayectorias con los vehículos más exigentes.

- Áreas para patio parqueadero.

En el proyecto definitivo, se deberá incluir la solución de intersecciones con vías existentes o en proyectos pertenecientes al plan vial vigente, el acceso a las bocacalles, accesos a garajes, antejardines, así como el empalme de todos los tramos en estudio con vías aledañas e interconexiones.

Para el diseño geométrico en planta, en los empalmes con las vías existentes y en sus intersecciones con otras vías, el Contratista-Consultor deberá tener en cuenta los radios de giro establecidos en el decreto 323 de 1992, así como la ubicación de elementos que se deben construir en las esquinas de los segmentos viales, tales como rampas, postes de semáforos y elementos de redes de servicios públicos (cámaras, cajas sumideros, etc.).

Igualmente, para el diseño geométrico en perfil, el Contratista-Consultor deberá tener en cuenta el nivel de los predios aledaños al proyecto y patio existentes y la interconexión con las vías aledañas, esto para evitar que se presenten diferencias de altimetría con la rasante proyectada, que dificulten el acceso vehicular al proyecto, garantizar el acceso y movilidad peatonal y a personas discapacitadas, así como el manejo de las aguas lluvias. Por lo anterior, el Contratista-Consultor deberá incluir en sus diseños el perfil longitudinal de cada costado, que resulte del nivel de los niveles existentes (patio y portal); así como el perfil de los andenes proyectados y/o plataformas, en los cuales debe estar incluida la solución particular para cada caso.

Se deben presentar secciones transversales cada 10 metros (y en sitios dónde se requiera, de acuerdo con las variaciones del perfil longitudinal y/o transversal), en las cuales se deben detallar las pendientes, cotas y medidas requeridas para llevar a cabo la construcción de la obra, asegurando su funcionalidad en todos los aspectos que comprende un proyecto de estas características, tales como movilidad y seguridad vehicular, y peatonal. De igual manera, en las secciones transversales se debe incluir los paramentos (vial y de la construcción), así como la solución y los detalles correspondientes con el fin de garantizar un acceso funcional desde el punto de vista vehicular, peatonal y para discapacitados, y un adecuado manejo de las aguas lluvias.

Además, el diseño geométrico deberá realizarse en forma conjunta, armoniosa y simultánea con los diseños para el tratamiento de Espacio Público y las zonas de antejardín (entendido como áreas de uso colectivo), y se debe garantizar el empalme adecuado entre los andenes proyectados y las vías existentes.

Aunque con relación a los aspectos técnicos del diseño geométrico de este tipo de proyectos, no existen disposiciones específicas que hayan sido adoptadas por medio de acuerdos o decretos distritales; el diseño debe responder a las técnicas y recomendaciones de ingeniería vial, de tránsito y transporte, y de los parámetros técnicos operacionales de Transmilenio, de manera que se produzcan diseños económicos, funcionales y seguros.

El Contratista-Consultor previa revisión y aprobación de la Interventoría, presentará al Ente Gestor o quien este delegue, el diseño geométrico definitivo para su revisión. De acuerdo con lo anterior, el Contratista-Consultor deberá realizar los ajustes que requiera TMSA hasta obtener las correspondientes aprobaciones por parte de dicha entidad.

Como resultado del diseño geométrico definitivo, el Contratista-Consultor deberá presentar un informe con sus anexos si los hay, el cual debe contener la metodología, cálculos efectuados, parámetros de diseño geométrico utilizados, reportes de los alineamientos horizontal y vertical, el análisis de los resultados obtenidos, carteras (de localización de ejes, de chaflanes y de movimiento de tierras) y demás aspectos que justifiquen el contenido del proyecto definitivo.

Además debe entregar planos en papel pergamino del diseño geométrico definitivo del proyecto (incluyendo el corredor, las intersecciones, orejas, conectantes y todos los elementos que apliquen), tanto en planta como en perfil, así como las correspondientes secciones transversales cumpliendo con la lista de chequeo recibo de productos de la etapa estudio y diseños del IDU código FO-DP-200 (versión vigente durante el desarrollo del proyecto).

El entregable de diseño de detalle debe contener como mínimo:

- Informe Técnico, contenido mínimo: Introducción; objetivos; situación actual; situación con proyecto; parámetros y criterios de diseño geométrico horizontal y vertical (velocidad de diseño, radio mínimo, pendiente longitudinal, bombeo, vehículo de diseño, etc.); normatividad aplicada; observaciones; conclusiones; anexos (carteras de coordenadas, rasante, movimiento de tierras, reportes del software utilizado).
- Planos georreferenciados en planta, contenido mínimo: cuadro de elementos de curvatura; geometría existente (topografía); geometría diseñada; ejes de diseño abscisados con rótulos en los puntos singulares y cada 50 m, además se deberán incluir marcas cada 10 m; cuadro de coordenadas; cuadro de convenciones; acotación, rótulo aprobado por el Ente Gestor; planos en escala clara y legible; parámetros indicados en el instructivo para presentación de planos y archivos.
- Planos en perfil y diseños de peralte, contenido mínimo: acotación; elementos geométricos; perfil del terreno natural; diagrama de peralte; cuadro de convenciones; cota roja; cota negra; abscisado; planos en una escala clara y legible; parámetros indicados en el instructivo para presentación de planos y archivos.
- Planos de secciones transversales, contenido mínimo: áreas de corte y relleno; volúmenes de corte y relleno; secciones transversales de acuerdo al intervalo solicitado en los pliegos (mínimo cada 10 metros) y cuyo ancho sea suficiente para ilustrar el empalme con la condición existente; cota del borde de vía en ambos costados; línea de terreno existente y línea de rasante diseñada; abscisa a la cual corresponde la sección; incluir estructuras de contención (muros, pantalla, etc., donde aplique); cuadro de convenciones; planos en una escala clara y legible; parámetros indicados en el instructivo para presentación de planos y archivos.
- Planos de cotas y coordenadas de pavimento, contenido mínimo: cotas de diseño en los bordes de vía y en el eje; coordenadas de diseño en los bordes de vía y en el eje; diseño geométrico en planta; cuadro de convenciones; planos en una escala clara y legible; parámetros indicados en el instructivo para presentación de planos y archivos.
- En caso de requerirse la modificación de la reserva vial del área del proyecto, el contratista-Consultor deberá generar los insumos requeridos para el trámite de la misma ante la Secretaría Distrital de Planeación y según sus requisitos.
- Identificación de las entidades interesadas en el desarrollo del proyecto, oficios de radicación de solicitud o trámite y/o actas de reuniones interinstitucionales en las que se definan acuerdos que tengan incidencia en el proyecto.
- Identificación de riesgos previsible del componente que puedan afectar el desarrollo del proyecto.
- Memorias de cálculo de cantidades de obra.
- Conclusiones y recomendaciones generales y específicas del proyecto a tener en cuenta en la siguiente etapa.
- Diseño de señalización (Planos y Documento)

Para el procesamiento de la información, la producción y elaboración de planos del diseño geométrico y de señalización definitivo, el Contratista-Consultor debe contar con herramientas computacionales y software especializado, para agilizar el proceso.

Se deberá cumplir con los parámetros técnicos operacionales para la construcción del patio temporal suministrados por TRANSMILENIO S.A., sin embargo a través de reuniones de seguimiento al proyecto los equipos técnicos de Transmilenio y quienes este delegue, Consultoría e Interventoría, podrán realizar los aportes pertinentes al diseño definitivo sobre el diseño.

7 INFORMACIÓN FINAL Y DIGITAL APROBADA

Se entregará la información en DVD'S que contendrá:

- Diseños en el formato nativo del programa en el cual se elaboró el diseño final aprobado.
- Modelo Digital del Terreno natural en formato del software de diseño o XML (Ver Capítulo de topografía).
- Planos del proyecto (AutoCAD versión no inferior a 2008), información que debe entregarse estandarizada según los requerimientos de TMSA.
- Planos de la Reserva Vial ajustada, en caso de ser necesario (AutoCAD versión no inferior a 2008).
- Planchas y planos urbanísticos utilizados en la investigación para la elaboración del diseño.
- La información contenida en el DVD debe cumplir con la lista de chequeo y recibo de productos de la Etapa de Estudios y Diseños del IDU, código FO–DP–200 (versión vigente).

NOTA:

Se deberá coordinar con todas las áreas involucradas en los estudios y diseños para que el producto final sea armonizado con cada una de estas, garantizando así un diseño integral que cumpla con todas las condiciones para su construcción y así cumplir con el objeto del contrato.