

Contrato de Concesión No.

Apéndice Técnico 1

Alcance mínimo del Sistema Ferroviario



Tabla de contenido

CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES	4
SECCIÓN 1 – OBJETO	4
SECCIÓN 2 – GENERALIDADES	5
CAPÍTULO II – DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
SECCIÓN 3 – DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	5
CAPÍTULO III – LIMITE DE INTERVENCIÓN DFRANJA DE PROYECTO	6
SECCIÓN 4 – LIMITE DE INTERVENCIÓN	6
SECCIÓN 5 – FRANJA DE PROYECTO	7
SECCIÓN 6 – INTERFAZ DE LÍMITES CON TERCEROS	8
SECCIÓN 7 – INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	8
CAPÍTULO IV – ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO POR UNIDADES DE EJECUCIÓN	10
SECCIÓN 8 – UNIDADES DE EJECUCIÓN	10
CAPÍTULO V – INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA	12
SECCIÓN 9 – SISTEMA FERREVIARIO	12
SECCIÓN 10 – ESTRUCTURAS FERREAS PRINCIPALES	17
SECCIÓN 11 – ESTACIONES	21
SECCIÓN 12 – PATIOS, TALLERES Y FACILIDADES DE MANTENIMIENTO	26
SECCIÓN 13 – CENTRO DE CONTROL OPERACIONAL (CCO)	28
SECCIÓN 14 – SUBESTACIONES E INSTALACIONES DE ENERGÍA	29
CAPÍTULO VI – SISTEMAS Y MATERIAL RODANTE	31
SECCIÓN 15 – SUBSISTEMAS FERROVIARIOS	31
SECCIÓN 16 – MATERIAL RODANTE	32
CAPÍTULO VII – INTERFAZ CON LA RED VIAL Y PEATONAL	34
SECCIÓN 17 – PASOS E INTERSECCIONES VEHICULARES A NIVEL Y A DESNIVEL	34
SECCIÓN 18 – PASOS PEATONALES (EXISTENTES Y NUEVOS)	45
SECCIÓN 19 – PASOS A NIVEL: PROTECCIÓN, SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	54
CAPÍTULO VIII – URBANISMO, ESPACIO PÚBLICO Y ACCESIBILIDAD	55
SECCIÓN 20 – URBANISMO Y ACCESOS A ESTACIONES	55
SECCIÓN 21 – ZONAS BAJO PUENTES Y VIADUCTOS	56
SECCIÓN 22 – ESPACIO PÚBLICO, PAISAJISMO Y MOBILIARIO URBANO	58

SECCIÓN 23 – INFRAESTRUCTURA CICLISTA E INTERMODALIDAD	58
SECCIÓN 24 – ACCESIBILIDAD UNIVERSAL	58
CAPÍTULO IX – INSTALACIONES EN EL CORREDOR	59
SECCIÓN 25 – ÁREAS DE SERVICIO Y ATENCIÓN AL USUARIO	59
SECCIÓN 26 – SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y EMERGENCIA	59
SECCIÓN 27 – SISTEMAS DE INFORMACIÓN AL USUARIO	59
CAPÍTULO X – REDES, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y COMPONENTE AMBIENTAL	59
SECCIÓN 28 – TRASLADO Y PROTECCIÓN DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS	59
SECCIÓN 29 – OBRAS COMPLEMENTARIAS, DRENAJES Y ESTABILIZACIÓN GEOTÉCNICA	60
SECCIÓN 30 – COMPONENTE AMBIENTAL, SOCIAL Y DE SOSTENIBILIDAD	60
CAPÍTULO XI – GESTIÓN DE FIABILIDAD, DISPONIBILIDAD, MANTENIBILIDAD Y SEGURIDAD (RAMS)	60
SECCIÓN 31 – SISTEMA DE GESTIÓN TRANSVERSAL - RAMS	60
SECCIÓN 32 – ALCANCE MÍNIMO DE LA GESTIÓN RAMS	62
SECCIÓN 33 – OBJETIVOS RAMS DEL SISTEMA	64
SECCIÓN 34 – ASIGNACIÓN DE OBJETIVOS RAM (RAM ALLOCATION)	65
SECCIÓN 35 – PREDICCIÓN RAMS DURANTE LA FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	66
SECCIÓN 36 – ALCANCE DE LOS ESTUDIOS RAM	67
SECCIÓN 37 – EVALUACIÓN INDEPENDIENTE DE SEGURIDAD (ISA)	69
SECCIÓN 38 – ESTRATEGIA DE CERTIFICACIÓN ISA	70
SECCIÓN 39 – DOCUMENTACIÓN PARA LA PUESTA EN SERVICIO	71
SECCIÓN 40 – GESTIÓN DE INTERFACES	72
CAPÍTULO XII – BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BICS)	73
SECCIÓN 41 – BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BICS)	73
CAPÍTULO XIII – DISPOSICIONES FINALES	74
SECCIÓN 42 – BASES DE DISEÑO	74
SECCIÓN 43 – RELACIÓN CON LOS DEMÁS APÉNDICES TÉCNICOS	74
SECCIÓN 44 – OBLIGACIÓN DE SOPORTE TÉCNICO, TRAZABILIDAD Y SUMINISTRO DE INFORMACIÓN	75

CAPÍTULO I – INTRODUCCIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES

SECCIÓN 1 – OBJETO

- 1.1 El presente Apéndice establece el alcance del Proyecto y los resultados físicos, funcionales y operacionales mínimos que deberán ser cumplidos por el Concesionario para cumplir el Objeto del Contrato.
- 1.2 Las obligaciones previstas en este Apéndice constituyen obligaciones de resultado. En consecuencia, corresponderá al Concesionario desarrollar, bajo su exclusiva responsabilidad, todos los estudios, diseños, obras, suministros, sistemas, subsistemas, equipos, actividades de integración, pruebas, puesta en servicio, operación y mantenimiento, y reversión que resulten necesarios para alcanzar los resultados aquí establecidos.
- 1.3 El Concesionario deberá desarrollar un Sistema Ferroviario completo, integrado, funcional y apto para la prestación del servicio ferroviario de pasajeros conforme a las condiciones previstas en el Contrato y sus Apéndices.
- 1.4 La enumeración de componentes contenida en este Apéndice no limita la obligación del Concesionario de ejecutar cualquier elemento adicional que resulte técnica o funcionalmente necesario para alcanzar los resultados exigidos, o que sea requerido expresamente en virtud del Contrato.
- 1.1 Los requisitos, obras, activos, sistemas, subsistemas, equipos, instalaciones y demás componentes establecidos en el presente Apéndice constituyen condiciones y alcances mínimos obligatorios del Proyecto. En consecuencia, la ausencia de cualquier elemento, componente, actividad, suministro, obra o requisito que no se encuentre expresamente previsto en este Apéndice o en los demás documentos contractuales no constituirá fundamento para reclamación, reconocimiento económico adicional, ampliación del plazo contractual o modificación de la asignación de riesgos.
- 1.2 Corresponderá al Concesionario, bajo su exclusiva responsabilidad y como parte de su obligación de resultado y de su deber de realizar una debida diligencia integral, identificar, diseñar, suministrar, construir, integrar, probar, poner en servicio, operar y mantener todos aquellos elementos adicionales que resulten técnica, funcional u operacionalmente necesarios para garantizar que el Sistema Ferroviario cumpla íntegramente las condiciones de

capacidad, disponibilidad, seguridad, confiabilidad, mantenibilidad, interoperabilidad, vida útil y desempeño establecidas en el Contrato y sus Apéndices Técnicos.

SECCIÓN 2 – GENERALIDADES

- 2.1 Los términos en mayúscula inicial empleados en este Apéndice Técnico tendrán el significado que les asigne el Contrato de Concesión y el Apéndice Técnico 0 - Glosario. Las palabras técnicas no definidas tendrán el significado que les corresponda según la técnica o ciencia respectiva; las demás, su sentido natural y obvio.
- 2.2 El Concesionario deberá diseñar, desarrollar e implementar el Sistema Ferroviario dentro de la Franja del Proyecto establecida en el Apéndice Técnico 21 “Adquisición Predial y Reasentamiento” y conforme al Capítulo III.
- 2.3 El Concesionario deberá realizar las actividades de operación y mantenimiento al Sistema Ferroviario y a las áreas e infraestructura dentro de la Franja de Proyecto que no sean Obras para Terceros u obras que se hayan revertido.
- 2.4 Las referencias a regulaciones y normas técnicas se entienden hechas a la versión vigente al vencimiento del plazo para la presentación de la Oferta, conforme al Contrato.

CAPÍTULO II – DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

SECCIÓN 3 – DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

- 3.1 El Proyecto corresponde a un sistema ferroviario regional de pasajeros, 100% electrificado, destinado a conectar la ciudad de Bogotá con los municipios de Chía, Cajicá y Zipaquirá mediante una infraestructura ferroviaria de doble vía continua desarrollada sobre la Franja del Proyecto y con nueva infraestructura ferroviaria.
- 3.2 El Sistema Ferroviario tendrá una longitud aproximada de 48,9 km, entre PK 0+000.00 a PK 48+904 de acuerdo con las abscisas referenciales de proyecto (Inicio: 2.071.303,386 m.N, 4.876.990,925 m.E; Fin: 2.113.778.038 m.N, 4.890.228.975 m.E), y comprenderá diecisiete (17) estaciones de pasajeros, de las cuales once (11) se ubicarán en Bogotá, una (1) en el municipio de Chía, tres (3) en el municipio de Cajicá y dos (2) en el municipio de Zipaquirá, así como dos (2) patios-talleres principales.

- 3.3 El Sistema Ferroviario contará con Cerramiento continuo en el 100% de su trazado. La condición de Sistema Ferroviario Segregado corresponderá exclusivamente al tramo comprendido entre la estación Carrera 68 y la estación CIM Norte, entendiéndose por tal, sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 0, aquel en el que la operación ferroviaria se desarrolla sin interferencias vehiculares ni peatonales. El tramo comprendido entre la estación CIM Norte y la estación Zipaquirá Norte contará con cruces y pasos a nivel, por lo que la operación estará sujeta a interferencias controladas con el tránsito vehicular y peatonal.
- 3.4 La configuración del Sistema Ferroviario deberá permitir la circulación simultánea de trenes en ambos sentidos sobre la totalidad del Sistema Ferroviario y garantizar que los cruces entre trenes durante la operación normal del servicio se realicen sin depender de apartaderos, vías de sobrepaso, desvíos operacionales u otras instalaciones destinadas a habilitar dichos cruces, de manera que la capacidad, frecuencia y niveles de servicio exigidos por el Contrato puedan alcanzarse mediante la operación continua de una doble vía
- 3.5 El Proyecto, una vez puesto en operación, deberá comprender, como mínimo, la infraestructura ferroviaria, la vía permanente, las estructuras especiales, el Sistema de Energía de Tracción, el Sistema de Señalización y Control de Trenes, los Sistemas de Telecomunicaciones, el Centro de Control Operacional (CCO), el Sistema de Información al Pasajero, el Material Rodante y todos los demás sistemas, subsistemas, instalaciones, equipos, activos e infraestructura que resulten necesarios para garantizar la prestación integral, segura, continua y eficiente del servicio público de transporte ferroviario de pasajeros, de conformidad con lo establecido en el Contrato y sus Apéndices Técnicos.
- 3.6 El Proyecto deberá ser diseñado, construido, suministrado, equipado, integrado, probado, puesto en servicio, operado y mantenido como una solución integral, interoperable y plenamente funcional, apta para garantizar la prestación segura, continua, confiable, eficiente y de calidad del servicio comercial de transporte ferroviario de pasajeros, de conformidad con lo establecido en el Contrato y sus Apéndices Técnicos.

CAPÍTULO III – LIMITE DE INTERVENCIÓN Y FRANJA DE PROYECTO

SECCIÓN 4 – LIMITE DE INTERVENCIÓN

- 4.1 El Límite de Intervención se identifica en el Apéndice Técnico 21.
- 4.2 El Límite de Intervención identifica el ámbito máximo dentro del cual podrán ejecutarse las actividades de diseño, construcción, adecuación, demolición, reposición, traslado, protección, integración e intervención requeridas para la ejecución del Proyecto. El Límite de Intervención comprende las áreas necesarias para la implantación de las Obras de Construcción, Obras para Terceros, Obras para Redes, Obras de Zona Bajo Puentes y Obras para Accesos a Predios necesarias para el cumplimiento del Contrato de Concesión, aun cuando dichas áreas o elementos no permanezcan afectos al Proyecto una vez finalizadas las obras.
- 4.3 El Concesionario podrá diseñar y construir Obras de Construcción por fuera del Límite de Intervención cuando sea necesario por temas de estabilidad o conexión de obras hidráulicas. Adicionalmente, podrá exceder el Límite de intervención en los pasos a nivel cuando requiera para su debido funcionamiento construir o instalar sistemas o señalización por fuera del Límite de Intervención
- 4.4 Como regla general las Obras para Redes se deben diseñar y construir en el Límite de Intervención. Excepcionalmente, por solicitudes del operador de la red o por condiciones técnicas se pueden diseñar y construir la Obras para redes por fuera del límite de intervención acorde a lo establecido en el Contrato de concesión y el Apéndice Técnico 21 - “Adquisición Predial y Reasentamiento”.
- 4.5 Como regla general las Obras para Accesos a Predios se deben diseñar y construir en el Límite de Intervención. Excepcionalmente, por condiciones técnicas se pueden diseñar y construir la Obras para redes por fuera del Límite de Intervención acorde a lo establecido en el Contrato de concesión y el Apéndice Técnico 21.

SECCIÓN 5 – FRANJA DE PROYECTO

- 5.1 La Franja de Proyecto es vinculante y se identifica en el Apéndice Técnico 21.
- 5.2. La Franja de Proyecto permanecerá afecta a la Concesión durante las etapas de operación y mantenimiento y dentro de la cual el Concesionario ejercerá las obligaciones de administración, operación, conservación, mantenimiento y reposición de los activos que integran el Proyecto. El Sistema Ferroviario deberá ser diseñado y construido en la Franja de Proyecto

exceptuando cuando en los pasos a nivel por razones técnicas la construcción, sistemas o señalización quede por fuera de esta.

5.3 La Franja del Proyecto constituye una porción del Límite de Intervención y no comprende las Obras para Terceros, Obras para Redes, y Obras para Accesos a Predios. Una vez concluidas las anteriores obras, deban ser entregados o restituidos para que queden bajo la administración, operación y mantenimiento de terceros o de otras entidades públicas o privadas.

5.4 La entrega de las áreas y Obras para Terceros, localizadas dentro del Límite de Intervención, al IDU, a los municipios o a la entidad competente se sujetará a los procedimientos, condiciones y convenios previstos en el Contrato y en el Apéndice Técnico 4.

SECCIÓN 6 – INTERFAZ DE LÍMITES CON TERCEROS

6.1 El Concesionario será responsable de gestionar y resolver las interfaces de Límite de Intervención con la infraestructura y las competencias de terceros, incluyendo al IDU, a los municipios de Chía, Cajicá y Zipaquirá, a la Nación, a INVÍAS, al operador de energía y a los prestadores de servicios públicos, garantizando la continuidad física y funcional entre lo ejecutado dentro del Límite de Intervención y la infraestructura existente por fuera de éste.

6.2 El empalme con la infraestructura de terceros deberá ejecutarse conforme a los manuales y estándares aplicables de la entidad competente. Los costos, diseños, trámites y gestiones necesarios para resolver dichas interfaces se entienden incluidos dentro del alcance de la Concesión y se ejecutarán por cuenta y riesgo del Concesionario, salvo por lo expresamente previsto en el Contrato.

6.3 La coexistencia del Límite de Intervención con predios, servidumbres y áreas objeto de Gestión Predial se regirá por lo dispuesto en el capítulo Predial del Contrato y en el Apéndice Técnico correspondiente.

SECCIÓN 7 – INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

7.1 El Proyecto deberá ejecutarse como una solución ferroviaria integral, nueva y plenamente funcional. En consecuencia, el Concesionario deberá diseñar, construir, suministrar,

integrar, probar, poner en servicio y mantener todos los activos, sistemas, subsistemas, instalaciones, equipos y demás componentes necesarios para la prestación integral del servicio ferroviario de pasajeros, con independencia de la existencia de infraestructura, superestructura, edificaciones, instalaciones o cualquier otro activo preexistente dentro de la Franja del Proyecto.

7.2 Salvo disposición expresa en contrario prevista en el Contrato o autorizada por la EFR, la infraestructura existente no podrá ser considerada como parte de la solución definitiva del Proyecto ni limitará las obligaciones de resultado asumidas por el Concesionario. Durante la Etapa de Preconstrucción, y dentro de los primeros ciento ochenta (180) Días contados a partir de la Fecha de Inicio, el Concesionario deberá realizar un inventario técnico, físico y georreferenciado de la totalidad de la infraestructura, superestructura, edificaciones, instalaciones, equipos, materiales y demás activos existentes dentro del Límite de Intervención. Dicho inventario deberá identificar, como mínimo, el estado de conservación, ubicación, características principales, titularidad conocida, condición operacional y la propuesta de tratamiento para cada activo (reutilización, retiro, demolición, traslado, protección o disposición final), y deberá ser presentado a la EFR para su revisión.

7.3 Con base en el inventario aprobado por la EFR, el Concesionario deberá coordinar, dentro del plazo que ésta establezca y, en todo caso, durante la Etapa de Preconstrucción, la entrega, traslado, retiro, disposición o transferencia de los activos existentes que no formen parte de la solución definitiva del Proyecto al Instituto Nacional de Vías (INVIAS) o a la entidad que ésta designe. El Concesionario será responsable de ejecutar todas las actividades logísticas, técnicas, administrativas y documentales necesarias para dicha entrega o disposición, incluyendo el embalaje, transporte, almacenamiento temporal, protección, cargue, descargue, actas de entrega y demás actuaciones requeridas, sin afectar el cronograma del Proyecto y de conformidad con las instrucciones impartidas por la EFR y la entidad receptora.

7.4 Cuando, como resultado del inventario o de las decisiones adoptadas por la EFR o por la entidad competente, se determine que un activo existente deberá ser retirado y descartado, el Concesionario deberá ejecutar su desmantelamiento, transporte, aprovechamiento, reciclaje, valorización o disposición final, según corresponda, de conformidad con la normativa

ambiental, sanitaria, de seguridad industrial y de gestión de residuos aplicable, así como con los procedimientos, protocolos y lineamientos establecidos en el Apéndice Técnico 20, o por la entidad competente.

7.5 Los bienes de interés cultural y la infraestructura protegida deberán ser conservados y, cuando resulte necesario, restaurados, rehabilitados o integrados a las obras del Proyecto, de conformidad con la normativa aplicable y previa aprobación de las autoridades competentes, y de acuerdo con lo establecido en el Apéndice Técnico 25.

7.6 La existencia de infraestructura ferroviaria preexistente dentro de la Franja del Proyecto no limitará ni modificará las obligaciones del Concesionario respecto de los resultados exigidos en el Contrato y sus Apéndices Técnicos.

7.7 La existencia de infraestructura ferroviaria, edificaciones, estructuras, instalaciones, activos o cualquier otro elemento preexistente dentro de la Franja del Proyecto no implicará obligación alguna para la EFR de permitir su conservación, reutilización o incorporación al Sistema Ferroviario objeto de la Concesión.

Salvo disposición expresa en contrario prevista en el Contrato o en los Apéndices Técnicos, los Activos Existentes no podrán ser considerados por el Concesionario como parte del Sistema Ferroviario definitivo para efectos de acreditar el cumplimiento de los requisitos de capacidad, seguridad, disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad, interoperabilidad, vida útil, desempeño o cualquier otra obligación técnica u operacional establecida en el Contrato. En consecuencia, la existencia de Activos Existentes no limitará ni modificará las obligaciones de resultado asumidas por el Concesionario, quien deberá incorporar, reemplazar, todos los activos, sistemas y componentes que resulten necesarios para garantizar el cumplimiento integral de dichas obligaciones.

CAPÍTULO IV – ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO POR UNIDADES DE EJECUCIÓN

SECCIÓN 8 – UNIDADES DE EJECUCIÓN

8.1 El Proyecto se estructura en Unidades de Ejecución, las cuales constituyen los hitos físicos y constructivos definidos para la ejecución de las Obras durante la Etapa Pre Operativa. La

definición de la secuencia, programación y desarrollo de dichas Unidades corresponderá al Concesionario, sin perjuicio del cumplimiento de las obligaciones, plazos y demás condiciones establecidas en el Contrato y en el Apéndice Técnico 19. Las Unidades de Ejecución constituirán los hitos contractuales para el reconocimiento de los pagos previstos en el Contrato, de conformidad con el Apéndice Financiero 1 y los demás documentos contractuales aplicables.

8.2 Sin perjuicio de la organización del Proyecto por Unidades de Ejecución, las actividades y obras correspondientes al Componente C se regirán por el esquema de ejecución, medición y pago mediante precios unitarios establecido en el Contrato, sin que formen parte de las Unidades de Ejecución, salvo que el Contrato disponga expresamente lo contrario.

8.3 Para cada Unidad de Ejecución, el Concesionario deberá ejecutar, y dejar funcionales todos los activos, obras, sistemas, subsistemas, instalaciones y demás componentes comprendidos dentro de su respectivo ámbito de intervención, incluyendo, cuando corresponda, la infraestructura ferroviaria, la vía permanente, las estructuras especiales, las estaciones, los patios y talleres, los sistemas ferroviarios, el Centro de Control Operacional, las instalaciones de energía, los pasos vehiculares y peatonales, los pasos a nivel, el urbanismo, el espacio público, las redes de servicios públicos, las obras complementarias, las obras ambientales y de mitigación, y cualquier otro elemento necesario para garantizar el cumplimiento de las obligaciones de resultado del Proyecto.

8.4 Las Unidades de Ejecución tienen exclusivamente una finalidad contractual para la determinación del cumplimiento de las condiciones que habilitan el derecho del Concesionario a percibir la retribución correspondiente, de conformidad con lo previsto en el Contrato y en el Apéndice Financiero 1. El seguimiento y la medición del avance físico, los hitos contractuales, así como los criterios y requisitos para su verificación y aceptación, se regirán por lo dispuesto en el Apéndice Técnico 19 y el Apéndice Técnico 17. En consecuencia, la definición de las Unidades de Ejecución no condiciona ni limita la facultad del Concesionario para establecer la secuencia, programación o metodología constructiva de las Obras, ni restringe su obligación de ejecutar cualquier actividad, intervención, suministro o prestación que resulte necesaria para garantizar la correcta integración del Sistema Ferroviario y el

cumplimiento de las obligaciones de resultado del Contrato, aun cuando dichas actividades deban ejecutarse por fuera del alcance de una determinada Unidad de Ejecución.

8.5 El detalle de cada Unidad de Ejecución se encuentra establecido en el Apéndice Financiero 1.

CAPÍTULO V – INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

SECCIÓN 9 – SISTEMA FERREVIARIO

9.1 El Sistema Ferroviario deberá comprender, como mínimo, todos los elementos necesarios para su correcta construcción, operación, mantenimiento y explotación comercial, incluyendo, entre otros, la plataforma ferroviaria, la vía permanente, las obras de drenaje superficial y subterráneo, las obras de estabilización y protección geotécnica, las estructuras especiales, los cerramientos, los accesos operacionales, la infraestructura para la seguridad ferroviaria, los pasos vehiculares y peatonales, los pasos a nivel, las estaciones, los patios y talleres, las instalaciones de energía, los sistemas ferroviarios y las demás obras e instalaciones requeridas para garantizar la prestación integral del servicio.

9.2 El diseño del Sistema Ferroviario deberá asegurar el cumplimiento de las condiciones geométricas, operacionales y de seguridad establecidas en el Contrato y en los Apéndices Técnicos, incluyendo, como mínimo:

- i) la continuidad de la doble vía a lo largo del corredor;
- j) la compatibilidad con el Material Rodante definido para el Proyecto;
- k) el cumplimiento de los gálibos estructurales y dinámicos requeridos para la circulación segura del Material Rodante, de acuerdo con el Apéndice Técnico 4 y 5, considerando las condiciones normales y degradadas de operación;
- l) el cumplimiento de las pendientes longitudinales máximas, radios mínimos de curvatura, peraltes, sobreamchos, distancias de visibilidad, separaciones entre vías y demás parámetros geométricos compatibles con la velocidad de diseño, la capacidad requerida y las características operacionales del Sistema Ferroviario, de acuerdo con el Apéndice Técnico 5 y demás apéndices aplicables;
- m) la adecuada integración con estaciones, patios, talleres, aparatos de vía, estructuras especiales, sistemas ferroviarios y demás instalaciones del Proyecto;

- n) las restricciones derivadas de las interfaces técnicas y con terceros, incluyendo con la infraestructura vial, peatonal, urbana y de servicios públicos existentes;
- o) las condiciones necesarias para garantizar la evacuación, el acceso para mantenimiento, la atención de emergencias y la seguridad operacional durante todo el Ciclo de Vida del Proyecto.

9.3 El Sistema Ferroviario deberá diseñarse para alcanzar, como mínimo, las condiciones de capacidad, velocidad, frecuencia, tiempos de viaje, disponibilidad, confiabilidad, seguridad, mantenibilidad e interoperabilidad establecidas en el Contrato y desarrolladas en los Apéndices Técnicos correspondientes. En particular, deberá permitir la prestación del servicio ferroviario regional de pasajeros con la capacidad, velocidad de diseño, velocidad comercial, configuración operacional, niveles de servicio y demás parámetros operacionales definidos para el Proyecto.

9.4 Todos los elementos que conforman el Sistema Ferroviario deberán concebirse como una solución única e integrada, de manera que la infraestructura, la vía permanente, las estructuras especiales, las estaciones, los patios y talleres, el Material Rodante, los sistemas de energía, señalización, telecomunicaciones, recaudo, información al pasajero, el Centro de Control Operacional y los demás subsistemas operen de forma coordinada y compatible para garantizar el cumplimiento de las obligaciones de resultado y de los niveles de desempeño establecidos en el Contrato.

9.5 El Concesionario será responsable de verificar que todas las restricciones físicas y operacionales del corredor, incluyendo gálibos, pendientes, radios de curvatura, capacidad portante de las estructuras, interfaces con terceros, servidumbres, cruces, obras existentes y demás condicionantes del Proyecto, sean compatibles con la solución ferroviaria propuesta, sin perjuicio de las aprobaciones que correspondan a la Interventoría.

9.6 La ausencia de cualquier requisito, parámetro, elemento o especificación técnica que resulte necesario para el adecuado diseño, construcción, integración, operación o mantenimiento del Sistema Ferroviario no eximirá al Concesionario de su obligación de resultado ni de la responsabilidad de incorporar todas las soluciones, obras, sistemas, subsistemas, equipos o actividades necesarias para garantizar el cumplimiento integral de las exigencias previstas en el Contrato y en los Apéndices Técnicos.

9.7 Sin perjuicio de las condiciones generales establecidas en la presente Sección, el diseño, construcción, integración, pruebas, puesta en servicio, operación y mantenimiento del Sistema Ferroviario deberá cumplir, como mínimo, con los parámetros técnicos, funcionales y operacionales establecidos en los Apéndices Técnicos correspondientes, incluyendo, entre otros, los siguientes:

- i) longitud, localización y límites del Sistema Ferroviario
- j) configuración de la vía, trocha, electrificación, número de vías y esquema operacional;
- k) gálibo estructural, gálibo dinámico, separaciones mínimas entre vías y distancias de seguridad;
- l) radios mínimos de curvatura, pendientes longitudinales máximas, peraltes, sobreeanchos y demás parámetros geométricos de la vía;
- m) velocidad de diseño, velocidad operacional, velocidad comercial, aceleraciones y parámetros de confort;
- n) capacidad del sistema, headways, tiempos de recorrido, tiempos de parada y demás parámetros operacionales;
- o) longitud útil de los andenes, altura de plataforma, separación andén-tren y criterios de accesibilidad universal;
- p) aparatos de vía, escapes, enlaces, cambiavías y demás elementos de la vía permanente;
- q) patios, talleres, cocheras, vías de mantenimiento y demás instalaciones operacionales;
- r) obras de drenaje, estabilización, contención, protección geotécnica y demás obras civiles complementarias;
- s) pasos a nivel, pasos vehiculares, pasos peatonales y demás interfaces con la infraestructura vial y urbana;
- t) Sistema de Energía de Tracción y Alimentación Auxiliar;
- u) Sistema de Señalización y Control de Trenes;
- v) Sistema de Telecomunicaciones Ferroviarias;
- w) Centro de Control Operacional;
- x) Material Rodante y su compatibilidad con la infraestructura ferroviaria;

- y) requisitos de interoperabilidad, disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad, seguridad ferroviaria (RAMS), ciberseguridad y demás condiciones de desempeño aplicables al Sistema Ferroviario; y
- z) cualquier otro requisito técnico establecido o no en el Contrato y en los Apéndices Técnicos que resulte necesario para garantizar la prestación integral del servicio ferroviario de pasajeros.

9.8 El concesionario deberá desarrollar el Proyecto, considerando los parámetros de la siguiente tabla, sin perjuicio de lo establecido en los respectivos apéndices.

Tabla 1. Parámetros mínimos del Proyecto

Parámetro	Criterio / Valor mínimo de referencia	Apéndice Técnico
1. Configuración general del sistema		
Tipo de sistema	Ferrocarril regional de pasajeros	AT1
Longitud aproximada del corredor	48,9 km	AT1
Configuración ferroviaria	Doble vía continua	AT1
Tipo de operación	Bidireccional	AT16 – Operación
Electrificación	Sistema completamente electrificado	AT9 – Energía
Número de estaciones	17	AT6 – Estaciones
Número mínimo de patios-talleres	2	AT7 – Patios y Talleres
2. Geometría del corredor		
Ancho de vía (trocha)	1.435 mm	AT5 – Vía Permanente
Distancia entre ejes de vía (entrevía)	3.650m	AT5 – Vía Permanente
Velocidad mínima de diseño	≥ 80 km/h	AT5 – Vía Permanente
Pendiente longitudinal admisible	5%	AT5 – Vía Permanente
Radio mínimo de curva vertical	500 m	AT5 – Vía Permanente
Peralte máximo	100 mm	AT5 – Vía Permanente
Insuficiencia máxima de peralte	100 mm	AT5 – Vía Permanente
3. Gálidos e interfaces		
Gálido cinemático del Material Rodante	Conforme al Material Rodante seleccionado	AT15 – Material Rodante
Gálido estructural	Conforme al Material Rodante seleccionado	AT5 – Vía Permanente

Parámetro	Criterio / Valor mínimo de referencia	Apéndice Técnico
Gálibo libre de obstáculos	Conforme al Material Rodante seleccionado	AT5 – Vía Permanente
Gálibo vertical bajo estructuras	Conforme al Material Rodante seleccionado	AT4 – Obra Civil
Gálibo horizontal	2,65 m	AT5 – Vía Permanente
Distancias de seguridad a elementos energizados	Conforme a 1.500 V CC	AT9 – Energía
4. Infraestructura ferroviaria		
Tipo de vía	Balasto enmarcado, Balasto o Placa según AT	AT5 – Vía Permanente
Aparatos de vía	Conforme al Plan Operacional	AT5 – Vía Permanente AT 16 - Operación y Mantenimiento
Capacidad estructural de puentes y viaductos	Compatible con Material Rodante, mínimo 12.5 Ton/ eje	AT4 – Obras Civiles
Drenaje ferroviario	Obligatorio en todo el corredor	AT4 – Obras Civiles
Cerramiento ferroviario	Continuo	AT4
5. Estaciones		
Longitud útil mínima de andenes	105 m	AT6 – Estaciones
Altura de plataforma	Compatible con Material Rodante,	AT6 – Estaciones
Separación horizontal andén–tren	Conforme Apéndice Técnico 15	AT15 – Material Rodante
Accesibilidad universal	Obligatoria	AT6 – Estaciones
7. Energía de tracción		
Tensión de alimentación	1.500 V CC	AT9 – Energía
Tipo de captación	Línea Aérea de Tracción (LATE)	AT9 – Energía
Altura del hilo de contacto	Compatible con Material Rodante, e infraestructura existente	AT9 – Energía
Configuración eléctrica	Conforme al criterio N-1	AT9
Sistema de retorno de corriente	Obligatorio	AT9
Protección contra corrientes vagabundas	Obligatoria	AT9
8. Operación ferroviaria		
Capacidad mínima	10.000 pasajeros/hora/sentido	AT16
Headway mínimo en operación normal hora pico	4:15 minutos	AT16
Headway máximo en operación normal hora pico	6 minutos	AT16

Parámetro	Criterio / Valor mínimo de referencia	Apéndice Técnico
Operación en modo degradado	Conforme al AT 16	AT16
9. Sistemas ferroviarios		
ATP	SIL4	AT10 – Señalización
ATO	GoA 2	AT10
ATS	Centralizado	AT10
Telecomunicaciones ferroviarias	Obligatorio	AT11
Centro de Control Operacional	Principal + respaldo	AT12
10. Desempeño del sistema		
Disponibilidad	Conforme al régimen RAMS	AT1
Confiabilidad	Conforme al régimen RAMS	AT1
Mantenibilidad	Conforme al régimen RAMS	AT1
Seguridad ferroviaria	Conforme al régimen RAMS	AT1
KPIs y Niveles de Servicio	Conforme al Contrato y AT	AT24

9.9 La tabla anterior identifica los parámetros generales que condicionan el diseño y la configuración del Sistema Ferroviario. Los valores aquí indicados constituyen requisitos mínimos para el Proyecto. Las especificaciones técnicas, criterios de diseño, metodologías de cálculo, tolerancias, requisitos de aceptación y demás condiciones aplicables a cada parámetro se desarrollan en el Apéndice Técnico correspondiente, el cual prevalecerá para efectos de su diseño, construcción, integración, pruebas, operación y mantenimiento.

9.10 La inclusión de un parámetro en la tabla anterior no limita las demás obligaciones previstas en el Contrato ni exime al Concesionario de identificar y cumplir cualquier requisito adicional que resulte necesario para garantizar la seguridad, funcionalidad, capacidad, disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad, interoperabilidad y desempeño del Sistema Ferroviario. En caso de diferencia entre el valor consignado en la tabla y la especificación detallada contenida en el Apéndice Técnico correspondiente, se aplicará la disposición del Apéndice Técnico correspondiente.

SECCIÓN 10 – ESTRUCTURAS FERREAS PRINCIPALES

10.1 El Concesionario deberá diseñar, construir, suministrar, equipar, integrar, probar, poner en servicio, operar y mantener todas las estructuras requeridas para garantizar la continuidad física, funcional, estructural y operacional del Sistema Ferroviario, incluyendo aquellas necesarias para el adecuado desarrollo del Sistema Ferroviario, la continuidad de la infraestructura, la seguridad de la operación ferroviaria y la interacción con la infraestructura vial, peatonal y demás elementos existentes.

10.2 Sin perjuicio de las especificaciones técnicas, criterios de diseño, requisitos de desempeño y demás condiciones establecidas en el Apéndice Técnico 4 el Proyecto deberá comprender, como mínimo, las estructuras principales identificadas a continuación.

Tabla 2. Estructuras mínimas obligatorias

Código	Tipo	PK*	Obstaculo(s) a cruzar	Parámetros Básicos de Diseño (PBD)
<u>EM-01</u>	<u>Box culvert</u>	<u>PK00+202 – PK00+226</u>	<u>Canal San Francisco</u>	<u>Armonización con proyectos EAAB</u>
<u>EM-02</u>	<u>Viaducto</u>	<u>PK00+440 – PK01+400</u>	<u>Av. Esperanza y Calle 26</u>	<u>Gálibo libre de 6,5 m sobre calzadas vehiculares</u>
<u>EM-03</u>	<u>Viaducto</u>	<u>PK01+804 – PK02+414</u>	<u>Av. Calle 53 y Carrera 60</u>	<u>Gálibo libre de 7,0m sobre calzadas vehiculares</u>
<u>EM-04</u>	<u>Puente</u>	<u>PK02+699 – PK03+149</u>	<u>Calle 63</u>	<u>Gálibo libre 7,0 m sobre calzadas vehiculares</u>
<u>EM-05</u>	<u>Viaducto</u>	<u>PK03+682 – PK04+202</u>	<u>NQS y Canal Salitre</u>	<u>Gálibo libre de 6,5 m sobre calzadas vehiculares,</u>
<u>EM-06</u>	<u>Deprimido férreo</u>	<u>PK08+136 – PK09+454</u>	<u>Glorieta calle 100 por carrera 15 y calle 106</u>	<u>Gálibo libre de 6,5 m sobre calzadas vehiculares</u>
<u>EM-07</u>	<u>Puente</u>	<u>PK12+741 – PK13+194</u>	<u>Calle 140</u>	<u>Gálibo libre 7,0 m sobre calzadas vehiculares</u>
<u>EM-08</u>	<u>Puente</u>	<u>PK13+556 – PK13+976</u>	<u>Calle 147</u>	<u>Gálibo libre de 6,5 m sobre calzadas vehiculares</u>
<u>EM-09</u>	<u>Viaducto</u>	<u>PK14+889 – PK15+864</u>	<u>Calle 161, Calle 163a y Calle 165</u>	<u>Gálibo libre de 6,5 m sobre calzadas vehiculares</u>
<u>EM-10</u>	<u>Viaducto</u>	<u>PK 18+073- PK 19+923</u>	<u>Calle 189, Calle 192 y Calle 200</u>	<u>Gálibo libre de 6,5 m sobre calzadas vehiculares</u>
<u>EM-11</u>	<u>Puente</u>	<u>PK 21+455 – PK 21+905</u>	<u>Calle 222</u>	<u>Gálibo libre de 6,5 m sobre calzadas vehiculares</u>

Código	Tipo	PK*	Obstaculo(s) a cruzar	Parámetros Básicos de Diseño (PBD)
<u>EM-12</u>	<u>Puente</u>	<u>PK 30+207 - PK30+287</u>	<u>Río Bogotá</u>	<u>Luz mínima de 80m</u>
<u>EM-13</u>	<u>Viaducto</u>	<u>PK 33+134 – PK 33+858</u>	<u>Ruta Nacional 45a</u>	<u>Gálibo libre de 7,0 m sobre calzadas vehiculares</u>
<u>EM-14</u>	<u>Puente</u>	<u>PK 37+445 – PK 37+885</u>	<u>Ruta Nacional 45a</u>	<u>Gálibo libre de 6,0 m sobre calzadas vehiculares,</u>
<u>EM-15</u>	<u>Viaducto</u>	<u>PK 41+723- PK 42+223</u>	<u>Ruta Nacional 45a</u>	<u>Gálibo libre de 7,0 m sobre calzadas vehiculares,</u>

* La localización es de referencia con base en el abscisado Inicial del Proyecto

* La Longitud estimada es de referencia. La longitud efectiva es la resultante de los diseños y parámetros de diseño establecidos.

10.3 La ubicación, longitud, tipología y alcance de las estructuras principales deberán definirse en los Estudios y Diseños de Detalle. El Concesionario deberá ajustar su localización, dimensiones, configuración o características durante el desarrollo de los diseños, cuando ello resulte técnica o funcionalmente necesario para garantizar el cumplimiento de las obligaciones de resultado, siempre que dichos ajustes cuenten con las aprobaciones previstas en el Contrato.

10.4 La relación de estructuras principales contenida en el presente Apéndice corresponde al alcance mínimo obligatorio del Proyecto. En consecuencia, el Concesionario deberá diseñar y ejecutar todas las estructuras adicionales, temporales o permanentes, que resulten necesarias para garantizar la estabilidad, continuidad, funcionalidad, seguridad, capacidad y desempeño del Sistema Ferroviario, sin que la ausencia de alguna estructura en el presente Apéndice constituya fundamento para reclamaciones económicas o de plazo.

10.5 Sin perjuicio de las estructuras principales previstas en el presente Apéndice, el Concesionario podrá, previa No Objeción de la Interventoría y de conformidad con el procedimiento establecido en el Contrato, proponer ajustes a la solución estructural o a la metodología constructiva de una estructura específica, siempre que dichas modificaciones cumplan las condiciones y requisitos establecidos en el Apéndice Técnico 4, mantengan el alcance funcional del Proyecto y cuenten con las aprobaciones previstas en el Contrato.

10.6 El concesionario deberá revisar todas las estructuras o cruces hídricos sobre las cuales actualmente discurre el corredor férreo que no hayan sido listadas en la Tabla 2 “Estructuras Mínimas Obligatorias” con el fin de determinar con criterios técnicos si se pueden utilizar, se debe rehabilitar, ampliar o reforzar o si se debe demoler y construir nueva. A continuación, se listan a manera referencial las principales estructuras existentes identificadas, sin eximir al concesionario de la obligación de identificar y revisar todas las estructuras existentes del corredor.

Tabla 3. Cruces hídricos mínimos del proyecto

NOMBRE CAUCE	ABSCI-SADO DEL CRUCE	SECTOR
Canal San Francisco	PK0+214	URBANO
Canal Brazo Salitre	PK3+870	URBANO
Canal Salitre	PK3+870	URBANO
Canal El Virrey	PK6+780	URBANO
Canal Molinos	PK9+540	URBANO
Canal Callejas	PK11+330	URBANO
Canal Contador	PK12+370	URBANO
Canal El Cedro	PK14+400	URBANO
Canal San Cristobal	PK15+175	URBANO
Canal Serrezuela	PK16+286	URBANO
Canal El Redil	PK16+971	URBANO
Canal San Antonio	PK17+189	URBANO
Canal Canaima	PK18+240	URBANO
Quebrada Tibabita	PK18+947	URBANO
Quebrada Aguas Calientes	PK20+055	URBANO
Drenaje Q. Aguas Calientes 6	PK20+275	RURAL DC
Quebrada Patiño	PK20+457	URBANO
Quebrada San Juan	PK21+340	URBANO
Drenaje Q. San Juan 1	PK21+340	RURAL DC
Quebrada Las Pilas	PK22+292	URBANO
Quebrada La Floresta	PK22+908	URBANO

NOMBRE CAUCE	ABSCI- SADO DEL CRUCE	SECTOR
Quebrada Cañiza	PK23+247	URBANO
Quebrada Novita	PK23+795	URBANO
Quebrada Torca	PK24+351	URBANO
Drenaje R. Bogotá	PK26+227	RURAL
Drenaje R. Bogotá - Quebrada Honda	PK28+240	RURAL
Río Bogotá	PK30+190	RURAL
Deprimido Vial Fontanar	PK 30+848	RURAL
Drenaje R. Bogotá	PK33+458	URBANO
Drenaje R. Bogotá	PK34+448	RURAL
Drenaje R. Bogotá	PK34+600	RURAL
Drenaje R. Bogotá	PK36+996	RURAL
Drenaje R. Bogotá	PK38+246	RURAL
Drenaje R. Bogotá	PK38+872	RURAL
Drenaje R. Bogotá	PK39+503	RURAL
Drenaje R. Bogotá	PK39+812	RURAL
Drenaje R. Bogotá	PK42+730	RURAL
Drenaje R. Bogotá	PK44+048	RURAL
Drenaje R. Bogotá	PK44+657	RURAL
Quebrada Gavilan	PK45+998	RURAL

10.7 En la sección 17 se encuentran las estructuras vehiculares que debe construir el concesionario,

SECCIÓN 11 – ESTACIONES

11.1 El Concesionario deberá diseñar, construir, equipar, integrar, probar, poner en servicio, operar y mantener las 17 estaciones que conforman el Sistema Ferroviario, de conformidad con el alcance, localización, tipología, funcionalidad y demás características establecidas en el Apéndice Técnico 6..

Tabla 4. Estaciones

Referencia	Nombre	Tipo de estación	Función	Tipo de acceso	PK de referencia *	Urbanismo
E-01	Carrera 68	A nivel	Terminal / Integración con Regiotram de Occidente	A nivel / Acceso costado sur	PK 0+095	Conexión peatonal proyectada hacia la CRA 68 mediante plazuela de acceso y sendero peatonal.
E-02	Calle 26	Elevada	Integración con sistema Transmilenio	Elevado / Acceso ambos costados. Conexión con Transmilenio por separador central mediante escalera y ascensor.	PK 1+131	El urbanismo proyectado se articula con la red de senderos peatonales existentes de la Biblioteca Virgilio Barco, estableciendo conexión con los costados occidental (calle 53) y oriental (calle 63)
E-03	Calle 72	A nivel	Integración con Segunda Línea del Metro de Bogotá y con sistema Transmilenio	Elevado con Acceso costado Norte y Subterráneo conexión de integración costado sur	PK 5+130	Desarrollo de plazuelas del puente de acceso a la estación, con conexión a la CL 74 en los costados occidental y oriental.
E-04.1**	Calle 92 Autopista – plataforma Sur	A nivel	Integración con Segunda Línea del Metro de Bogotá y con sistema Transmilenio	Elevado / Acceso central entre plataformas. Remplazo Puente existente.	PK 6+668	Desarrollo de plazuelas del puente de acceso a la estación, con conexión costado occidental CL 90 y costado oriental CL89 y 89A, conexión peatonal mediante el separador central con ML1.
E-04.2**	Calle 92 Autopista – plataforma Norte	A nivel	Integración con Primera línea del Metro de Bogotá y con sistema	Elevado / Acceso costado sur. Conexión de integración peatonal	PK 6+928	

Referencia	Nombre	Tipo de estación	Función	Tipo de acceso	PK de referencia *	Urbanismo
			TransMilenio	costado norte con Extensión ML1		
E-05	Calle 97	A nivel	Intermedia	Elevado / Acceso costado sur y norte. Reemplazo Puente existente costado norte.-	PK 8+062	Desarrollo de plazole-tas del puente de acceso a la estación, conexión costado occidental a la TV 17 y la vía pacificada DG97, costado oriental a las CLL 96 y 98.
E-06	Calle 116	A nivel	Intermedia	Elevado / Acceso costado norte y Acceso Construcción de rampa para conexión con puente peatonal existente calle 116.	PK 10+478	Costado oriental: pacificación vehicular y adecuación del espacio público sobre la CL119, con implantación de rampa peatonal. Costado occidental: desarrollo de plazoleta asociada al puente de acceso a la estación, con conexión a la CL119.
E-07	Calle 134	A nivel	Intermedia	Elevado / Acceso costado norte y Acceso Construcción de rampa para conexión con puente peatonal existente calle 129.	PK 12+-019	Desarrollo de plazole-tas del puente de acceso a la estación, con conexión hacia la CL133 en el costado occidental. En el costado oriental, se articula con el espacio público, la franja de control ambiental y la vía de servicio de la Universidad El Bosque y el Hospital Los Cobos
E-08	Calle 161	Elevada	Intermedia	Elevado / Acceso costado sur para andén	PK 15+255	Desarrollo de plazole-tas del puente de acceso a la estación, con conexión por costado

Referencia	Nombre	Tipo de estación	Función	Tipo de acceso	PK de referencia *	Urbanismo
				oriental y para andén occidental		oriente y occidente a Iso andenes CL 161
E-9	Calle 170	A nivel	Intermedia	Elevado / Acceso costado sur	PK 16+481	Desarrollo de espacio público asociado a las rampas de acceso a los puentes peatonales, con conexión a los andenes generados por la elevación de la intersección vehicular de la CL 170
E-10	Calle 200	Elevada	Integración con sistema Transmilenio	Elevado / Acceso en ambos costados para andén oriental y para andén occidental	PK 19+249-	Los andenes deberán conectar la estación con la calle 200 y articularse con el espacio público asociado al patio portal de TransMilenio proyectado.
E-11	CIM Norte	A nivel	Integración con Centro de integración modal	Elevado / Acceso costado sur	PK 23+-593	El espacio público deberá desarrollarse conforme a los perfiles viales proyectados de la avenida Laureano Gómez, en el marco del desarrollo urbanístico del Fideicomiso Lagos de Torca.
E-12	La Caro	A nivel	Intermedia	A nivel / Acceso costado norte y cruce transversal	PK 28+566	El urbanismo se articula con los andenes de la doble calzada de la Ruta Nacional 55 en el costado oriental y con el puente peatonal Teletón, conectado a la Ruta Nacional 45A, en el costado occidental
E-13	Variante	Elevada	Intermedia	Elevado / Acceso costado	PK 33+567	Desarrollo urbano asociado al espacio

Referencia	Nombre	Tipo de estación	Función	Tipo de acceso	PK de referencia *	Urbanismo
				sur para andén oriental y para andén occidental		público y a los andenes del Camino de San Antonio.
E-14	Cajicá	A nivel	Intermedia	A nivel / Acceso por ambos costados	PK 34+821	Desarrollo de espacio público asociado al sendero peatonal de conexión con la CL 1.
E-15	UMNG	A nivel	Intermedia	A nivel / Acceso por ambos costados	PK 38+035	Desarrollo de espacio público a nivel, articulado mediante sendero peatonal con el puente peatonal existente sobre la Ruta Nacional 45A
E-16	Zipaquirá Centro	A nivel	Intermedia	A nivel / Acceso por ambos costados	PK 47+549	Desarrollo de espacio público asociado al paso transversal, con conexión costado sur CL 5 y costado norte CL 6.
E-17	Zipaquirá Norte	A nivel	Terminal	A nivel / Acceso por ambos costados	PK 48+823	Desarrollo de espacio público asociado al paso transversal, con conexión costado sur TV20 y costado norte TV22.

* La localización es de referencia con base en el abscisado Inicial del Proyecto.

**El numeral E-04.1 y E-04.2 corresponden a una estación escalonada con un módulo de parada por sentido

11.2 Sin perjuicio de lo establecido en el Contrato, al inicio de la Operación Comercial, todas las estaciones deberán encontrarse terminadas, equipadas, certificadas, habilitadas y validadas por la Interventoría.

11.3 Las estaciones clasificadas como estaciones de integración deberán permitir la conexión física, funcional y/o operacional con los demás modos de transporte previstos para el Proyecto, de conformidad con las condiciones establecidas en el Contrato y en el Apéndice

Técnico 6, garantizando la adecuada articulación entre los distintos sistemas de transporte y la continuidad del recorrido de los usuarios.

11.4 El Concesionario deberá dotar y mantener en el Proyecto por lo menos trescientos (300) bici parqueaderos cubiertos gratuitos por cada una de las 6 estaciones de los municipios de La Sabana, integrado con la estación o en su proximidad inmediata, los cuales deberán diseñarse y construirse considerando condiciones de:

- i) **Seguridad:** Permitir sujetar el cuadro/marco y una o ambas ruedas de la bicicleta; por medio de cualquier tipo de candado, cadena o guaya. El concesionario debe proveer el servicio de vigilancia privada en estos bici parqueaderos
- j) **comodidad:** Se refiere al espacio que tiene el usuario para asegurar y desasegurar la bicicleta de manera rápida y eficaz y sin mayor esfuerzo físico.
- k) **Facilidad:** El estacionamiento debe funcionar de tal manera que el usuario, independientemente de su condición física, género, edad o estatura, no necesite asistencia para acomodar la bicicleta.
- l) **Iluminación:** El estacionamiento deberá contar con iluminación suficiente para facilitar su uso y seguridad.
- m) **Ubicación:** La ubicación no deberá interferir con la operación del sistema férreo, circulación peatonal y ni con los automóviles. Los bici parqueaderos pueden estar dentro de la misma estructura de la estación o en una estructura independiente a no más de 25 metros de los accesos a la estación
- n) **Conectividad:** El concesionario debe construir el urbanismo peatonal desde el bici parqueadero hasta la entrada de la estación. Igualmente debe construir la cicloruta desde el bici parqueadero hasta una vía de acceso.
- o) **Durabilidad:** Los materiales del estacionamiento deben resistir el corte con herramientas de mano comunes y tener piso duro antideslizante.

SECCIÓN 12 – PATIOS, TALLERES Y FACILIDADES DE MANTENIMIENTO

12.1 El Concesionario deberá diseñar, construir, equipar, integrar, probar, poner en servicio, operar y mantener los patios, talleres y demás facilidades de mantenimiento requeridos para

garantizar el estacionamiento, almacenamiento, inspección, limpieza, mantenimiento, reparación, abastecimiento y gestión operacional del Material Rodante durante toda la vigencia del Contrato. El Sistema Ferroviario deberá contar, como mínimo, con dos (2) patios - talleres y todas las instalaciones operacionales previstas para el Proyecto, cuya localización, alcance, configuración, capacidad, componentes, equipamiento y características técnicas se establecen en el Apéndice Técnico 7..

12.2 Sin perjuicio de lo anterior y de lo establecido en el Apéndice Técnico 7, el Concesionario deberá diseñar, construir, equipar y operar como mínimo las instalaciones identificadas en la Tabla siguiente:

Tabla 5. Patios, Talleres y Facilidades de Mantenimiento mínimas obligatorias

Código	Instalación	Área, mínima	Localización
PT-01	Patio-taller Principal	11.8 ha	Zipaquirá (PK 45+600*)
PT-02	Patio-taller Secundario	6.43 ha	Bogotá (PK0* /PK5 **)

* La localización es de referencia con base en el abscisado Inicial del Proyecto

** La localización es de referencia con base en el abscisado del sistema Ferreo Nacional

12.3 La implantación de los patios, talleres y demás instalaciones deberá realizarse dentro de los Límites de Intervención definidos para tal efecto en el presente Apéndice y en el Apéndice Técnico 7. Cualquier ajuste a su implantación deberá sujetarse a lo previsto en el Contrato y sus Apéndices y no podrá modificar el alcance funcional del Proyecto ni generar afectaciones a la capacidad, disponibilidad, operación o mantenimiento del Sistema Ferroviario.

12.4 Los patios, talleres y facilidades de mantenimiento deberán contar con la infraestructura, edificaciones, instalaciones, equipos, sistemas, subsistemas y servicios auxiliares necesarios para atender la totalidad de la flota de Material Rodante prevista para el Proyecto, garantizando el cumplimiento de los programas de operación, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, mantenimiento mayor, limpieza, almacenamiento, abastecimiento, inspección, maniobras y demás actividades requeridas durante todo el Ciclo de Vida del Proyecto.

12.5 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 7, y a la configuración de Material Rodante, los patios, talleres y facilidades de mantenimiento deberán comprender, como mínimo, las vías de estacionamiento, inspección y mantenimiento, talleres especializados,

instalaciones de lavado, equipos de izaje, equipos de mantenimiento fijo y móvil, almacenes, edificios administrativos y operacionales, instalaciones para el manejo de residuos, instalaciones de abastecimiento y demás sistemas auxiliares requeridos para garantizar la disponibilidad y confiabilidad del Material Rodante y del Sistema Ferroviario.

- 12.6 La configuración, capacidad y equipamiento de los patios y talleres deberán ser compatibles con el Material Rodante, el Plan de Operación, la estrategia de mantenimiento, la capacidad proyectada del Sistema Ferroviario y los indicadores de disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad establecidos en el Contrato y en el presente Apéndice.
- 12.7 El dimensionamiento de los patios, talleres y demás facilidades de mantenimiento deberá permitir atender la totalidad de la flota requerida durante toda la vigencia del Contrato, incluyendo las necesidades de crecimiento, reposición, mantenimiento mayor, almacenamiento de vehículos fuera de servicio, equipos auxiliares y demás requerimientos operacionales previstos para el Proyecto, sin afectar los niveles de servicio establecidos en el Contrato.
- 12.8 Las características particulares de cada patio, taller y facilidad de mantenimiento, incluyendo su localización, área, capacidad, configuración ferroviaria, edificaciones, equipamiento, instalaciones electromecánicas, sistemas auxiliares, redes, criterios de diseño, requisitos funcionales y condiciones de aceptación, se desarrollan en el Apéndice Técnico 7.

SECCIÓN 13 – CENTRO DE CONTROL OPERACIONAL (CCO)

- 13.1 El Sistema Ferroviario deberá contar, como mínimo, con un Centro de Control Operacional (CCO) Principal y un Centro de Control Operacional (CCO) de Respaldo, los cuales deberán ser diseñados, construidos, equipados, integrados, probados, puestos en servicio, operados y mantenidos por el Concesionario durante toda la vigencia del Contrato.
- 13.2 El CCO Principal deberá localizarse dentro del Patio Taller Principal de Zipaquirá, mientras que el CCO de Respaldo deberá localizarse dentro del Patio Taller PK5, en Bogotá D.C., o en la ubicación específica prevista para tal efecto en el Apéndice Técnico 12. Ambos deberán implantarse dentro del Límite de Intervención definido y contar, como mínimo, con el área útil necesaria para alojar la totalidad de los sistemas, equipos, puestos de operación, áreas técnicas, áreas administrativas y demás instalaciones requeridas para el cumplimiento

de sus funciones, la cual no podrá ser inferior a dos mil doscientos cincuenta metros cuadrados (2.250 m²)

- 13.3 El CCO Principal y el CCO de Respaldo deberán permitir la supervisión, control, coordinación y gestión integral de la operación del Sistema Ferroviario, garantizando la continuidad operacional, la disponibilidad del servicio y la adecuada gestión de las condiciones normales, degradadas y de emergencia, de conformidad con los requisitos establecidos en el Apéndice Técnico 12.
- 13.4 Las características técnicas, funcionales y operacionales del CCO, incluyendo su configuración, arquitectura, redundancia, infraestructura tecnológica, sistemas integrados, puestos de operación, interfaces, criterios de disponibilidad, continuidad operacional, ciberseguridad, requisitos de respaldo y demás especificaciones aplicables, se desarrollan en el Apéndice Técnico 12..
- 13.5 El Concesionario deberá garantizar que el CCO Principal y el CCO de Respaldo cuenten con las mismas funcionalidades, capacidades operacionales y niveles de desempeño requeridos para la gestión integral del Sistema Ferroviario. Ambos Centros de Control deberán operar como instalaciones independientes y plenamente funcionales, de manera que, ante la indisponibilidad total o parcial de cualquiera de ellos, el otro pueda asumir de forma autónoma y oportuna la totalidad de las funciones de supervisión, control y gestión operacional del Proyecto, conforme a las condiciones de disponibilidad, continuidad del servicio y recuperación establecidas en el Contrato y en el Apéndice Técnico 12.

SECCIÓN 14 – SUBESTACIONES E INSTALACIONES DE ENERGÍA

- 14.1 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 9, el Concesionario será responsable de diseñar, construir, suministrar, instalar, integrar, probar, poner en servicio, operar y mantener la totalidad del Sistema de Energía requerido para garantizar el suministro continuo, seguro, confiable y de calidad de la energía necesaria para la operación del Sistema Ferroviario durante toda la vigencia del Contrato.
- 14.2 El Sistema de Energía del Proyecto deberá suministrar la energía requerida para la operación del Sistema Ferroviario mediante un sistema de tracción eléctrica alimentado en

corriente continua (1.500 V CC), con captación mediante Línea Aérea de Tracción Eléctrica (LATE). Para tal efecto, el Sistema de Energía comprenderá la conexión a la red del Operador de Red, la transformación desde el nivel de tensión de conexión hasta la red de distribución del Proyecto, la alimentación de las Subestaciones Eléctricas de Tracción (SET), la rectificación a corriente continua, la distribución a la red de catenaria y el suministro de energía al Material Rodante, así como la alimentación de todas las cargas auxiliares del Sistema Ferroviario.

14.3 El Sistema de Energía deberá comprender, como mínimo, la totalidad de las instalaciones requeridas para recibir la energía proveniente del operador de red, transformarla, distribuirla y suministrarla tanto al Sistema de Tracción como a las cargas auxiliares del Proyecto, incluyendo, entre otros:

- i) las conexiones al Sistema de Transmisión o Distribución del Operador de Red;
- j) la Subestaciones Principal del Proyecto (SEA), destinadas a la conexión a alta tensión necesarias para la recepción de energía y su respectiva transformación de la energía desde el nivel de conexión hasta el nivel de distribución del Proyecto;
- k) la red de distribución en media tensión hasta y en el Sistema Ferroviario;
- l) las Subestaciones Eléctricas de Tracción (SET), destinadas a la transformación y rectificación de la energía para el Sistema de Tracción;
- m) la Línea Aérea de Tracción Eléctrica (LATE), el sistema de retorno de corriente y todos los elementos asociados a la alimentación del Material Rodante;
- n) las Subestaciones Auxiliares y demás instalaciones destinadas a la alimentación de las cargas auxiliares del Proyecto;
- o) los sistemas de protección, medición, control, supervisión, automatización, telecomando y calidad de energía; e
- p) las demás instalaciones, edificaciones, redes y equipos requeridos para garantizar el adecuado funcionamiento del Sistema de Energía.

14.4 El Sistema de Energía deberá garantizar el suministro eléctrico necesario para atender, como mínimo:

- i) la operación simultánea de la totalidad de los servicios ferroviarios previstos;
- j) las condiciones de demanda máxima definidas para el Proyecto (10.000 pphpd/h/s);

- k) la operación en condiciones normales, degradadas y de contingencia;
- l) la recuperación del servicio después de perturbaciones operacionales; y
- m) el crecimiento previsto durante el horizonte de diseño.

14.5 El dimensionamiento, cantidad, capacidad, ubicación y configuración de las instalaciones que conforman el Sistema de Energía serán responsabilidad del Concesionario y deberán garantizar el cumplimiento de los requisitos de capacidad, disponibilidad, confiabilidad, calidad del suministro, redundancia, mantenibilidad y seguridad establecidos en el Contrato y en el Apéndice Técnico 9.

14.6 El Concesionario deberá suministrar todas las edificaciones técnicas, salas eléctricas, centros de control, edificios de subestaciones, cuartos de equipos, galerías de cables, canalizaciones, sistemas auxiliares y demás infraestructura necesaria para alojar, proteger y operar el Sistema de Energía durante todo el Ciclo de Vida del Proyecto.

14.7 La localización de las Subestaciones de Conexión, de la Subestación Principal del Proyecto (SEA), de las Subestaciones Eléctricas de Tracción (SET), de las Subestaciones Auxiliares y de las demás instalaciones eléctricas deberá permitir el cumplimiento de los niveles de desempeño establecidos para el Proyecto.

14.8 El Sistema de Energía deberá concebirse como una cadena continua de suministro eléctrico, comprendida desde el punto de conexión con el operador de red hasta la alimentación del Material Rodante y de las cargas auxiliares del Proyecto, garantizando la compatibilidad, integración y coordinación entre todas las instalaciones que lo conforman, de conformidad con lo establecido en el Apéndice Técnico 9.

CAPÍTULO VI – SISTEMAS Y MATERIAL RODANTE

SECCIÓN 15 – SUBSISTEMAS FERROVIARIOS

15.1 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 10, el Sistema Ferroviario deberá comprender, como mínimo, los subsistemas necesarios para garantizar la prestación integral del Servicio Ferroviario de Pasajeros. Para tal efecto, el Concesionario deberá diseñar, suministrar, instalar, integrar, probar, certificar, poner en servicio, operar y mantener, durante toda la vigencia del Contrato, los siguientes subsistemas:

- i) Sistema de Señalización y Control de Trenes;
- j) Sistema de Telecomunicaciones Ferroviarias;
- k) Sistema de Energía de Tracción y Alimentación Auxiliar;
- l) Centro de Control Operacional;
- m) Sistema SCADA;
- n) Sistema de Información al Pasajero;
- o) Sistema de Videovigilancia (CCTV);
- p) Sistemas de Seguridad Física y Atención de Emergencias;
- q) Sistemas de Ciberseguridad;
- r) los demás sistemas, subsistemas y equipos necesarios para garantizar el cumplimiento de las obligaciones de resultado previstas en el Contrato.

15.2 Todos los subsistemas deberán concebirse como una solución única e integrada, plenamente compatible entre sí y con la infraestructura ferroviaria, el Material Rodante y los demás componentes del Sistema Ferroviario, garantizando su interoperabilidad, disponibilidad, confiabilidad, mantenibilidad, seguridad y desempeño durante todo el Ciclo de Vida del Proyecto.

15.3 Las características técnicas, funcionales, criterios de diseño, requisitos de desempeño, interfaces, condiciones de integración y procedimientos de aceptación de cada subsistema se desarrollan en el Apéndice Técnico 10 y los demás aplicables.

SECCIÓN 16 – MATERIAL RODANTE

16.1 El Concesionario deberá diseñar, suministrar, integrar, probar, certificar, poner en servicio, operar, mantener y, cuando corresponda, renovar la totalidad del Material Rodante necesario para garantizar la prestación del Servicio Ferroviario de Pasajeros durante toda la vigencia del Contrato, de conformidad con el Apéndice Técnico 15.

16.2 Corresponderá exclusivamente al Concesionario definir la solución de Material Rodante del Proyecto, incluyendo la tecnología, fabricante, configuración, longitud, número de módulos por unidad, capacidad, distribución interior, características técnicas, equipamiento, cantidad de unidades y demás aspectos de diseño, siempre que dicha solución cumpla

integralmente las condiciones, restricciones y obligaciones establecidas en el Contrato y sus Apéndices Técnicos.

16.3 La solución de Material Rodante deberá ser plenamente compatible con la infraestructura ferroviaria y con los demás subsistemas del Proyecto. En particular, el Concesionario deberá demostrar su compatibilidad, como mínimo, con:

- i) la trocha del Proyecto;
- j) el gálibo estructural y el gálibo dinámico;
- k) el ancho y la altura máxima del Material Rodante permitidos;
- l) la longitud útil de los andenes;
- m) los radios mínimos de curvatura horizontal y vertical;
- n) las pendientes longitudinales máximas del corredor;
- o) los aparatos de vía y demás elementos de la vía permanente;
- p) la Línea Aérea de Tracción Eléctrica (LATE) y el Sistema de Energía;
- q) los sistemas de señalización, control de trenes y telecomunicaciones;
- r) los patios, talleres y demás instalaciones de mantenimiento; y
- s) las demás restricciones geométricas, estructurales, operacionales y funcionales establecidas en el Contrato y en los Apéndices Técnicos.

16.4 El Material Rodante deberá estar conformado por unidades bidireccionales, con cabinas de conducción en ambos extremos, aptas para operar individualmente en Unidades Simples y en Unidad Doble, mediante sistemas de acople y desacople automático, de conformidad con el Plan de Operación.

16.5 Sin perjuicio de lo anterior, corresponderá al Concesionario definir el número de módulos que conformarán cada unidad, su longitud, capacidad y configuración interior, siempre que se garantice el cumplimiento de las obligaciones de resultado y de los parámetros funcionales y operacionales establecidos en el Contrato y en el Apéndice Técnico 15 y 16.

16.6 La solución de Material Rodante deberá permitir la prestación del servicio ferroviario con una capacidad mínima del Sistema de diez mil (10.000) pasajeros por hora por sentido durante la hora pico, manteniendo un intervalo de operación (headway) comprendido entre cuatro (4) minutos y quince (15) segundos y seis (6) minutos, así como los demás niveles de servicio establecidos en el Contrato.

- 16.7 El Concesionario deberá demostrar que la configuración del Material Rodante y el esquema operacional propuestos permiten ofrecer, durante la hora pico y en cada sentido de circulación, una capacidad no inferior a la indicada en el numeral anterior..
- 16.8 La definición y dimensionamiento de la flota serán de responsabilidad exclusiva del Concesionario, teniendo como máximo veintiséis (26) Unidades Dobles. El concesionario podrá proponer un número menor de Unidades Dobles, siempre y cuando demuestre que cumple con los objetivos funcionales del Proyecto. En consecuencia, cualquier insuficiencia de capacidad, error de dimensionamiento, incompatibilidad técnica, indisponibilidad del Material Rodante o incumplimiento de los parámetros operacionales establecidos en el Contrato será asumido íntegramente por el Concesionario y no dará lugar al reconocimiento de mayores valores, ampliaciones del plazo contractual, modificaciones de la asignación de riesgos o reclamación alguna frente a la EFR.El Concesionario será igualmente responsable de determinar, justificar, suministrar, operar y mantener la totalidad de los vehículos auxiliares necesarios para garantizar la adecuada operación, mantenimiento y atención de emergencias del Sistema Ferroviario, de conformidad con el Apéndice Técnico 15.

CAPÍTULO VII – INTERFAZ CON LA RED VIAL Y PEATONAL

SECCIÓN 17 – PASOS E INTERSECCIONES VEHICULARES A NIVEL Y A DESNIVEL

- 17.1 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 4, el Concesionario deberá diseñar, construir, adecuar, reconstruir, operar y mantener, salvo las excepciones previstas en los respectivos apéndices, los pasos vehiculares requeridos para garantizar la continuidad, seguridad, funcionalidad y conectividad de la red vial afectada por el Proyecto. La obligación anterior comprende todas las intervenciones necesarias sobre los pasos vehiculares existentes o nuevos, incluyendo puentes, estructuras, accesos, rampas, apoyos, drenajes, elementos de contención y obras complementarias, siempre que sean requeridas para la adecuada integración y operación del Proyecto.
- 17.2 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 4, como mínimo, el Proyecto comprenderá las siguientes intervenciones sobre la red vial en la cual se debe retirar la

infraestructura férrea y dejar únicamente habilitado el paso vehicular; se debe mantener el mismo perfil vial existente, y se debe utilizar la misma tipología de pavimento existente antes de la intervención..

Tabla 6. Adecuación Pasos Vehiculares Existentes

Código	PK*	Nombre / Referencia	Intervención a realizar**
PVE-01	PK 00+610.24	Av. Esperanza (calzada N-S)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-02
PVE-02	PK 00+635.76	Av. Esperanza (calzada S-N)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-02
PVE-03	PK 01+090.85	CL 26 (calzada lateral N-S)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-02
PVE-04	PK 01+121.93	CL 26 (calzada central N-S)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-02
PVE-05	PK 01+147.25	CL 26 (calzada central S-N)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-02
PVE-06	PK 01+171.04	CL 26 (calzada lateral S-N)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-02
PVE-07	PK 01+975.03	CL 53 (calzada N-S)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-03
PVE-08	PK 01+992.23	CL 53 (calzada S-N)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-03
PVE-09	PK 02+158.70	CR 60 (calzada E-W)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-03
PVE-10	PK 02+247.96	CR 60 (calzada W-E)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-03
PVE-11	PK 02+902.80	CL 63 (calzada N-S)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-04
PVE-12	PK 02+916.44	CL 63 (calzada S-N)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-04
PVE-13	PK 03+851.48	NQS (calzada N-S)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-05
PVE-14	PK 03+948.33	NQS (calzada N-S)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-05
PVE-15	PK 08+367.88	CL 100 x CR 15 (Glorieta costado occidental)	Adecuación paso vehicular sobre deprimido férreo EM-06

PVE-16	PK 08+478.51	CL 100 x CR 15 (Glorieta costado oriental)	Adecuación paso vehicular sobre deprimido férreo EM- 06
PVE-17	PK 09+196.89	CL 106	Adecuación paso vehicular sobre deprimido férreo EM- 06
PVE-18	PK 12+910.60	CL 140	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-07
PVE-19	PK 13+766.54	CL 147	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-08
PVE-20	PK 15+172.70	CL 161	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-09
PVE-21	PK 15+438.85	CL 163A	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-09
PVE-22	PK 15+698.02	CL 165	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-09
PVE-23	PK 18+240.59	CL 189	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-10
PVE-24	PK 18+632.62	CL 192	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-10
PVE-25	PK 19+557.30	CL 200 (POLO)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-10
PVE-26**	PK 21+630.57	CI 222 (Av. El Jardín)	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-11
PVE-27	PK 33+308.06	Camino de San Antonio	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-13
PVE-28	PK 33+396.32	Variante Cajicá	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-13
PVE-29	PK 37+662.52	Vía Cajicá - Zipaquirá	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-14
PVE-30	PK 41+939.55	Vía Bogotá - Zipaquirá	Adecuación paso vehicular bajo estructura EM-15

* La localización es de referencia y no servirá de evidencia para reclamaciones.

** En caso de no existir esta vía al momento de inicio de la Fase de Construcción no será necesario realizar esta intervención.

17.3 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 4, como mínimo, el Proyecto comprenderá las siguientes intervenciones sobre la red vial en la cual se debe construirse pasos a niveles regularizados con barreras.

Tabla 7. Construcción Pasos a Nivel

Código	PK*	Nombre / Referencia	Estado actual	Intervención a realizar
PN-01	PK 23+393.2 8	CL 235 (Guaymaral)	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-02	PK 24+255.9 5	CL 245	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-03	PK 26+527.0 8	Autocinema	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-04	PK 27+557.3 5	Retorno Bogotá - Caro	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-05	PK 29+831.6 9	Caballerizas	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-06	PK 32+771.3 3	Camino de la Mejorana	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-07	PK 34+458.2 3	CL 3 Sur Cajicá	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-08	PK 35+039.0 8	CL 1 Cajicá	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-09	PK 35+360.4 1	Dg 4 Cajicá	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-10	PK 35+678.3 2	CL 7 Cajicá	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-11	PK 36+069.8 3	CL 10A Cajicá	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-12	PK 37+284.3 9	Camino el Banco	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-13	PK 39+057.8 2	Cajicá - Tabio	Existente	Construcción de paso a nivel

PN-14	PK 39+298.6 4	Acceso a predios (Cantera Naveta)	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-15	PK 39+615.5 1	Acceso a predios (Autódromo)	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-16	PK 39+823.1 5	Acceso a predios (C. Bosque)	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-17	PK 42+297.8 5	Acceso a predios	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-18	PK 42+467.9 7	Acceso a predios	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-19	PK 43+214.9 0	Acceso a predio (F. Familia)	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-20	PK 44+030.9 4	Acceso a predios	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-21	PK 45+197.1 5	Acceso a predios (Altos de la Sabana)	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-22	PK 45+688.2 4	Acceso a predios (Patio y Talleres)	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-23	PK 46+055.5 9	Acceso Zipaquirá	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-24	PK 46+116.5 4	Acceso Zipaquirá	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-25	PK 47+418.9 6	CL 4 Zipaquirá	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-26	PK 47+621.1 9	CL 6 Zipaquirá	Existente	Construcción de paso a nivel

PN-27	PK 47+740.6 1	CL 7 Zipa- quirá	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-28	PK 47+978.4 1	CL 8 Zipa- quirá	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-29	PK 48+280.6 8	CR 16 Zipa- quirá	Existente	Construcción de paso a nivel
PN-30	PK 48+486.3 7	CR 19 Zipa- quirá	Existente	Construcción de paso a nivel

* La localización es de referencia y no servirá de evidencia para reclamaciones.

17.4 Los pasos vehiculares que no hayan sido enunciados anteriormente podrán ser cerrados por el Concesionario, quien deberá garantizar el acceso a los predios. En caso de requerirse la construcción de vías de servicio, el Concesionario deberá diseñar y construir las obras de acceso a predios en los términos establecidos en el Contrato.

17.5 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 4, como mínimo, el Proyecto comprenderá la construcción de los siguientes puentes vehiculare sobre la red férrea. Estas intersecciones vehiculares son consideradas Obras para Terceros. Una vez construidos los puentes vehiculares, deberá cerrarse de forma permanente el paso vehicular sobre la red férrea.

Tabla 8. Construcción de Puentes Vehiculares

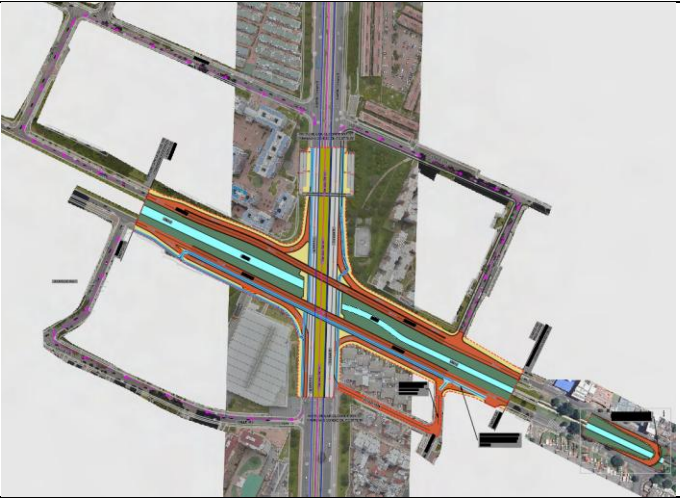
Código	PK*	Nombre / Referencia	Intervención a realizar
PVN-01	12+368	CL 134	Elevación de las calzadas de la Calle 134 (Conformadas por calzadas de dos carriles por sentido) mediante un cruce a desnivel para garantizar la continuidad del tráfico vial; inclusión de ramales y enlaces de giro, que incluye una conexión tipo oreja con enlace directo en el costado nororiental y configuraciones de enlaces tipo lazo o oreja-manzana con enlace mediante las vías locales existentes en los otros tres costados. Solución de los diferentes modos de transporte mediante un puente a desnivel peatonal y

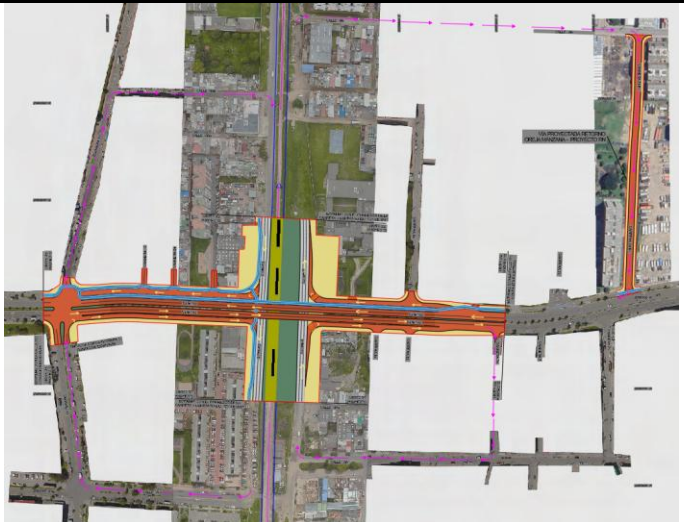
			un paso de ciclorruta a desnivel adosado al puente vehicular en la calzada sur de la calle 134, integración de cicloruta adyacente a la calzada occidental de la carrera 9 y en el separador de la calle 134.
PVN-02	14+397	CL 153	Elevación de las calzadas de la Calle 153 (Conformadas por calzadas de dos carriles por sentido) mediante un cruce a desnivel para garantizar la continuidad del tráfico vial; inclusión de ramales y enlaces de giro, configuraciones de enlaces tipo lazo o oreja-manzana con enlace mediante las vías locales existentes en los cuatro costados de la intersección, adicionalmente la inclusión de un retorno de conexión de las calzadas de la calle 134 en cercanías de la carrera 7H. Solución de los diferentes modos de transporte mediante un puente a desnivel peatonal y un paso de ciclorruta a desnivel adosado al puente vehicular en la calzada sur de la calle 153, integración de ciclorrutas adyacentes a ambas calzadas de la carrera 9.
PVN-03	16+282	CL 170	Elevación de las calzadas de la Calle 170 (Conformadas por calzadas de dos carriles por sentido) mediante un cruce a desnivel para garantizar la continuidad del tráfico vial; inclusión de ramales y enlaces de giro, configuraciones de enlaces tipo lazo o oreja-manzana con enlace mediante las vías locales existentes en los cuatro costados de la intersección. Solución de los diferentes modos de transporte mediante un puente a desnivel peatonal y un paso de ciclorruta a desnivel adosado al puente vehicular en la calzada norte de la calle 170, integración de ciclorrutas adyacentes a ambas calzadas de la carrera 9 y en el separador de la calle 170.
PVN-04	17+609	CL 183	Elevación de las calzadas de la Calle 183 (Conformadas por calzadas de dos carriles por sentido) mediante un cruce a desnivel para garantizar la continuidad del tráfico vial; inclusión de ramales y enlaces de giro, configuraciones de enlaces tipo lazo o oreja-manzana con enlace

			mediante las vías locales existentes en los cuatro costados de la intersección. Solución de los diferentes modos de transporte mediante un puente a desnivel peatonal y un paso de ciclorruta a desnivel adosado al puente vehicular en la calzada norte de la calle 183, integración de ciclorruta adyacente a la calzada occidental de la carrera 9.
--	--	--	--

* La localización es de referencia y no servirá de evidencia para reclamaciones.

Tabla 9. Esquema de Construcción de Puentes Vehiculares

Código	Nombre / Referencia	Esquema
PVN-01	CL 134	
PVN-02	CL 153	

PVN-03	CL 170	
PVN-04	CL 183	

17.6 Con base en el Manual de Diseño del IDU y la normativa urbanística de Bogotá, las actividades generales para la construcción de un puente vehicular que deben ser de obligatorio cumplimiento en el contrato son las siguientes:

- i) El Contratista está obligado a desarrollar la construcción del puente vehicular ejecutando todas las actividades descritas en el Manual de Diseño y Especificaciones Técnicas del IDU, dando estricto cumplimiento a las normas del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Bogotá, el Plan Maestro de Movilidad, la Cartilla de Andenes y Espacio Público, y las normas sobre franjas mínimas de aislamiento y niveles de servicio. Las obras deben incluir la ejecución de todas las fases constructivas: la demolición de estructuras

existentes (si aplica), la construcción de la cimentación (incluyendo pilotaje y/o zapatas), la infraestructura de los estribos y pilas, la superestructura (vigas, losas y diafragmas), los sistemas de drenaje y la señalización vial definitiva. Todo el proceso debe garantizar la protección del espacio público, la continuidad de las rutas peatonales (andenes) y la minimización de afectaciones al tráfico vehicular, cumpliendo con los procedimientos de control de calidad, incluida la prueba de carga final, para la puesta en servicio de la estructura.

- j) El contratista deberá cumplir rigurosamente con los cronogramas de trabajo y los planes de manejo de tránsito, los cuales deben ser coordinados con el IDU y la Secretaría de Movilidad, asegurando que todas las actividades se realicen sin generar problemas de movilidad. Las labores deben ejecutarse en las jornadas (diurnas y nocturnas) autorizadas, garantizando la disposición final de escombros según la normativa ambiental vigente, la implementación de medidas de seguridad vial y la reposición de todos los elementos de espacio público afectados por la obra, para cumplir con los niveles de servicio establecidos por la administración distrital.

17.7 Dentro de las intervenciones sobre pasos vehiculares a desnivel existentes se incluyen, entre otras, la conservación de puentes vehiculares y deprimidos existentes, la adecuación de pasos bajo estructuras ferroviarias proyectadas, la adecuación y conservación de pasos sobre túnel férreo y demás intervenciones necesarias para la integración de la infraestructura vial con el Sistema Ferroviario, de acuerdo con el Apéndice Técnico 4.

17.8 Los pasos vehiculares a nivel y a desnivel identificados en la presente Sección y desarrollados en el Apéndice Técnico 4 constituyen el alcance mínimo obligatorio del Proyecto. Sin perjuicio de ello, corresponderá al Concesionario, durante la Etapa Previa y como parte de los Estudios y Diseños, realizar el inventario, verificación y validación técnica integral de la totalidad de los pasos vehiculares existentes localizados dentro de los Límites de Intervención, con el fin de confirmar su ubicación, estado, funcionalidad, condiciones de operación e identificar las intervenciones requeridas para garantizar la adecuada integración entre la red vial y el Sistema Ferroviario.

- 17.9 En consecuencia, el Concesionario deberá ejecutar, por su cuenta y riesgo, todas las obras de conservación, rehabilitación, adecuación, reconstrucción, protección o demás intervenciones que resulten necesarias sobre los pasos vehiculares existentes, aun cuando éstos no se encuentren expresamente identificados en el presente Apéndice o en el Apéndice Técnico 4, siempre que dichas intervenciones sean necesarias para cumplir las obligaciones de resultado del Contrato. La omisión o ausencia de un paso vehicular existente en los referidos Apéndices no dará lugar al reconocimiento de mayores valores, ampliaciones del plazo contractual, restablecimiento del equilibrio económico del Contrato ni reclamación alguna por parte del Concesionario.
- 17.10 Por su parte, la incorporación de nuevos pasos vehiculares a nivel o a desnivel que no correspondan a la intervención de infraestructura existente y que se origine en decisiones, solicitudes o requerimientos formulados con posterioridad a la Fecha de Presentación de la Oferta por parte de la EFR, los municipios, el Distrito Capital u otras autoridades competentes, se sujetará al régimen de modificaciones previsto en el Contrato.
- 17.11 Una vez ejecutadas las Obras para Terceros para la implantación del Proyecto, las porciones de los pasos vehiculares a nivel y a desnivel, incluyendo los pasos viales ubicados bajo puentes o viaductos ferroviarios, así como los puentes, deprimidos, túneles, estructuras y demás elementos asociados que se encuentren por fuera de la Franja del Corredor y que no sean necesarios para la operación, mantenimiento, estabilidad o seguridad del Sistema Ferroviario, serán entregados al Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) o a la entidad competente de los municipios de Chía, Cajicá y Zipaquirá, según corresponda, en las condiciones establecidas en el Contrato. Permanecerán bajo responsabilidad del Concesionario, durante toda la vigencia de la Concesión, los elementos de los pasos vehiculares a nivel y a desnivel localizados dentro de la Franja del Corredor, incluyendo las estructuras ferroviarias que permiten dichos cruces, los pasos viales que discurran bajo puentes o viaductos ferroviarios, así como todos aquellos componentes ubicados por fuera de dicha Franja cuya conservación, inspección, operación o mantenimiento resulte necesaria para garantizar la estabilidad estructural, la seguridad ferroviaria y vial, la funcionalidad, la operación o el mantenimiento del Sistema Ferroviario.

- 17.12 Para efectos del presente numeral, los pasos vehiculares bajo puentes o viaductos ferroviarios se entenderán comprendidos dentro de la categoría de pasos vehiculares a desnivel. La distribución de responsabilidades sobre sus distintos componentes se determinará en función de si dichos elementos son necesarios para la infraestructura ferroviaria o para la infraestructura vial, de conformidad con el Apéndice Técnico 4 y el Contrato.
- 17.13 El Concesionario deberá planificar y ejecutar las intervenciones relacionadas con los pasos vehiculares a nivel y desnivel, de forma tal que se minimicen las afectaciones a la movilidad, manteniendo condiciones adecuadas de conectividad y accesibilidad durante la ejecución de las obras. Para ello, deberá implementar las medidas de manejo de tráfico, desvíos provisionales y demás actuaciones necesarias, previa coordinación y aprobación de las entidades competentes cuando corresponda, y siguiendo los lineamientos del Apéndice Técnico 23.
- 17.14 Los procedimientos de entrega, los criterios de transferencia, las responsabilidades asociadas y las obligaciones de operación y mantenimiento de las infraestructuras viales que no formen parte del Sistema Ferroviario se regirán por lo dispuesto en Contrato, el Apéndice Técnico 4 y los convenios, acuerdos o instrumentos que se suscriban con el IDU o con la autoridad competente correspondiente de los Municipios de Chia, Cajicá y Zipaquirá.

SECCIÓN 18 – PASOS PEATONALES (EXISTENTES Y NUEVOS)

- 18.1 Salvo por las excepciones mencionadas en esta Sección, el Concesionario deberá diseñar, construir, rehabilitar, ampliar, adecuar, equipar, operar y mantener los pasos peatonales necesarios para garantizar la conectividad transversal del Sistema Ferroviario y la movilidad segura de los usuarios.
- 18.2 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 4, como mínimo, el Proyecto comprenderá los siguientes pasos peatonales a nivel que el concesionario deberá intervenir.

Tabla 10. Pasos Peatonales a Nivel

Código	PK*	Nombre / Referencia	Estado actual	Tipo	Intervención Requerida**
PPN-01	PK 00+000.00	Estación avenida 68	Proyectado - Nuevo	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel

PPN-02	PK 00+593.33	Av. Esperanza	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-02
PPN-03	PK 00+645.89	Av. Esperanza	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-02
PPN-04	PK 01+081.37	CL 26	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-02
PPN-05	PK 01+179.71	CL 26	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-02
PPN-06	PK 01+964.14	CL 53	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-03
PPN-07	PK 02+003.64	CL 53	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-03
PPN-08	PK 02+896.86	CL 63	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-04
PPN-09	PK 02+927.18	CL 63	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-04
PPN-10	PK 03+841.80	NQS	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-05
PPN-11	PK 08+358.50	CL 100	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal sobre estructura EM-06
PPN-12	PK 08+487.25	CL 100	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal sobre estructura EM-06
PPN-13	PK 09+184.42	CL 106	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal sobre estructura EM-06
PPN-14	PK 09+211.10	CL 106	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal sobre estructura EM-06

PPN-15	PK 12+902.20	CL 140	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-07
PPN-16	PK 12+919.02	CL 140	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-07
PPN-17	PK 13+750.38	CL 147	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-08
PPN-18	PK 13+782.29	CL 147	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-08
PPN-19	PK 15+165.50	CL 161	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-09
PPN-20	PK 15+447.09	CL 163A	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-09
PPN-21	PK 15+707.64	CL 165	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-09
PPN-22	PK 18+251.72	CL 189	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-10
PPN-23	PK 18+622.00	CL 192	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-10
PPN-24	PK 19+551.48	CL 200 (POLO)	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-10
PPN-25	PK 21+659.99	CL 22 (Av. El Jardín)	Proyectado - Nuevo	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-11
PPN-26	PK 25+009.14	Peaje andes - Colegio agustin nieta - Bascula La caro	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-27	PK 25+704.41	Peajes Andes - Madi-autos	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel

PPN-28	PK 26+527.08	Autocinema	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-29	PK 27+557.13	Retorno Bogotá - Caro	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-30	PK 28+680.76	Estación la Caro	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-31	PK 35+197.86	CL 3A Cajicá	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-32	PK 37+580.91	Vía Cajicá - Zipaquirá	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Adecuación paso peatonal bajo estructura EM-14
PPN-33	PK 44+485.72	Acceso a predio	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-34	PK 44+819.26	Acceso a predios	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-35	PK 46+726.45	Acceso a predios (Hospital)	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-36	PK 46+975.01	Acceso a predios (Éxito)	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-37	PK 47+226.52	CL 3A Zipaquirá	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-38	PK 47+326.93	CL 3D Zipaquirá	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-39	PK 48+249.53	CR 16 Zipaquirá	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel
PPN-40	PK 48+663.55	CR 20A Zipaquirá	Paso peatonal a nivel - Existente	Paso peatonal a nivel	Construcción de paso peatonal a nivel

* La localización es de referencia y no servirá de evidencia para reclamaciones.

** En caso de no existir este paso al momento de inicio de la Fase de Construcción no será necesario realizar esta intervención.

18.3 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 4, como mínimo, el Proyecto comprenderá los siguientes puentes peatonales o pasarelas que el concesionario deberá construir para garantizar acceso a las estaciones.

Tabla 11. Puentes Peadonales a Construir con acceso a estaciones

Código	PK*	Nombre / Referencia	Intervención Requerida
PPCE-01	PK 05+220	Acceso Norte Estación E-03 CL 72	Construcción de puente peatonal
PPCE-02	PK 06+798	Acceso Central Estación E-04.1 y E04.2 CI 92	Demolición y Reconstrucción de puente peatonal
PPCE-03	PK 07+835	Acceso Sur Estación E-05 CL 97	Construcción de puente peatonal
PPCE-04	PK 08+154	Acceso Norte Estación E-05 CL 97	Demolición y Construcción de puente peatonal
PPCE-05	PK 10+571	Acceso Norte Estación E-06 CL 116	Construcción de puente peatonal
PPCE-06	PK 12+173	Acceso Norte Estación E_07 CL 134	Construcción de puente peatonal
PPCE-07	PK 15+195	Acceso Sur Estación E_08 CL 161	Construcción de puentes peatonales independientes para andén occidental y oriental
PPCE-08	PK 16+376	Acceso Sur Estación E-09 CL 170	Construcción de puente peatonal
PPCE-08	PK 19+161	Acceso Sur Estación E_10 CL 200	Construcción de puentes peatonales independientes para andén occidental y oriental
PPCE-09	PK 19+311	Acceso Norte Estación E_10 CL 200	Construcción de puentes peatonales independientes para andén occidental y oriental
PPCE-10	PK 23+495	Acceso Sur Estación E-11 CL 235	Construcción de puente peatonal
PPCE-11	PK 33+507	Acceso Sur Estación E-13 Variante	Construcción de puentes peatonales independientes para andén occidental y oriental

* La localización es de referencia y no servirá de evidencia para reclamaciones.

18.4 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 4, como mínimo, el Proyecto comprenderá los siguientes puentes peatonales o pasarelas que el concesionario deberá construir para permeabilidad del corredor.

Tabla 12. Puentes y Pasarelas Peonales a Construir sin acceso a estaciones

Código	PK*	Nombre / Referencia	Intervención Requerida
PPC-01	PK 00+202 – PK 00+226	Canal San Francisco	Construcción de puente peatonal
PPC-02	PK 04+129	CL 65	Construcción de puente peatonal
PPC-03	PK 08+826	CL 103	Construcción de puente peatonal
PPC-04	PK 12+392	CL 134	Construcción de puente peatonal asociado a intersección vehicular
PPC-05	PK 13+310	CL 144	Construcción de puente peatonal
PPC-06	PK 14+110	CL 151	Construcción de puente peatonal
PPC-07	PK 14+507	CL 153	Construcción de puente peatonal
PPC-08	PK 17+639	CL 183	Construcción de puente peatonal
PPC-09	PK 20+357	Lagos de Torca CL 207	Construcción de puente peatonal
PPC-10	PK 20+757	Lagos de Torca CL 212	Construcción de puente peatonal
PPC-11	PK 22+031	Lagos de Torca CL 224	Construcción de puente peatonal
PPC-12	PK 24+250	CL 245	Construcción de puente peatonal
PPC-13	PK 27+557	Retorno Bogotá - Caro	Construcción de puente peatona

* La localización es de referencia y no servirá de evidencia para reclamaciones.

18.5 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 4, como mínimo, el Proyecto comprenderá los siguientes puentes peatonales existentes a los cuales el concesionario debe demoler o conectarse para garantizar el acceso a alguna estación.

Tabla 13. Actuaciones sobre Puentes Peatonales Existentes

Código	PK*	Nombre / Referencia	Intervención Requerida
PPE-01	PK 04+129	CL 65	Demolición puente peatonal existente
PPE-02	PK 06+798	CL 89	Demolición puente peatonal existente
PPE-03	PK 08+250	CL 97	Demolición puente peatonal existente
PPE-04	PK 10+284	Acceso Sur Estación E-11 CL 116	Construcción Pasarela de Conexión puente peatonal existente
PPE-05	PK 11+865	Acceso Sur Estación E-11 CL 134	Construcción Pasarela de Conexión puente peatonal existente

* La localización es de referencia y no servirá de evidencia para reclamaciones.

18.6 Los pasos peatonales a nivel y a desnivel identificados en la presente Sección y en el Apéndice Técnico 4 constituyen el alcance mínimo obligatorio del Proyecto. Sin perjuicio de ello, corresponderá al Concesionario, durante la Etapa Previa y como parte de los Estudios y Diseños, realizar el inventario, verificación y validación técnica integral de la totalidad de los pasos peatonales existentes localizados dentro de los Límites de Intervención, con el fin de confirmar su ubicación, estado, funcionalidad, condiciones de accesibilidad e identificar las intervenciones requeridas para garantizar la adecuada conectividad peatonal y la integración con el Sistema Ferroviario.

18.7 En consecuencia, el Concesionario deberá ejecutar, por su cuenta y riesgo, todas las obras de conservación, rehabilitación, adecuación, reconstrucción, protección o demás intervenciones que resulten necesarias sobre los pasos peatonales existentes, aun cuando éstos no se encuentren expresamente identificados en el presente Apéndice o en el Apéndice Técnico 4, siempre que dichas intervenciones sean necesarias para cumplir las obligaciones de resultado previstas en el Contrato. La omisión o ausencia de un paso peatonal existente en dichos Apéndices no dará lugar al reconocimiento de mayores valores,

ampliaciones del plazo contractual, restablecimiento del equilibrio económico del Contrato ni reclamación alguna por parte del Concesionario.

- 18.8 Por su parte, la incorporación de nuevos pasos peatonales a nivel o a desnivel que no correspondan a la intervención o reposición de infraestructura existente y que se origine en decisiones, solicitudes o requerimientos formulados con posterioridad a la Fecha de Presentación de la Oferta, por parte de la EFR, el Distrito Capital, los municipios, las autoridades competentes o terceros con competencia sobre el Proyecto, se sujetará al régimen de modificaciones previsto en el Contrato.
- 18.9 Sin perjuicio de lo establecido en los demás Apéndices, en el caso de los pasos peatonales a nivel, el Concesionario será responsable de aquellos indicados en el presente Apéndice, incluyendo los elementos de señalización, demarcación, control, protección y demás componentes necesarios para garantizar su adecuada operación y seguridad.
- 18.10 En el caso de los pasos peatonales a desnivel, el Concesionario será responsable únicamente de aquellos que constituyan accesos a las estaciones del Proyecto, en los términos de este Apéndice. Dicha responsabilidad comprenderá el diseño, construcción, rehabilitación, operación y mantenimiento de la infraestructura necesaria para garantizar el acceso de los usuarios desde el espacio público hasta la estación, incluyendo puentes, pasarelas, escaleras, rampas, ascensores y demás elementos asociados.
- 18.11 Para los pasos peatonales a desnivel asociados a estaciones, la responsabilidad del Concesionario se extenderá hasta el punto de conexión de la infraestructura de acceso con el espacio público existente o con la infraestructura a cargo de la entidad competente. Las áreas, estructuras o elementos ubicados más allá de dicho punto de conexión permanecerán bajo responsabilidad del IDU o de la entidad competente que corresponda.
- 18.12 Los pasos peatonales a desnivel NO asociados a estaciones son considerados Obras para Terceros
- 18.13 El Concesionario deberá garantizar que los pasos peatonales bajo su responsabilidad cumplan permanentemente con las condiciones de seguridad, accesibilidad universal, iluminación, funcionalidad y mantenimiento exigidas por la normativa aplicable y por los estándares del Proyecto.

- 18.14 El Concesionario deberá planificar y ejecutar las intervenciones relacionadas con los pasos peatonales de forma tal que se minimicen las afectaciones a la movilidad y conectividad peatonal durante la ejecución de las obras. Cuando no sea posible mantener las condiciones habituales de circulación, deberá implementar rutas, cruces o accesos temporales que garanticen condiciones adecuadas de seguridad, accesibilidad y continuidad para los usuarios, incluyendo las medidas de señalización, control y manejo peatonal que resulten necesarias, previa coordinación con las entidades competentes cuando corresponda, y de acuerdo con el Apéndice Técnico 23.
- 18.15 Los pasos peatonales existentes que no se encuentren identificados en el Apéndice Técnico 4 como infraestructura objeto de conservación, rehabilitación, adecuación, reconstrucción o reposición, se entenderán suprimidos o cerrados como consecuencia de la implantación del Proyecto, salvo disposición expresa en contrario de la EFR o de la autoridad competente.
- 18.16 Lo anterior no exime al Concesionario de su obligación de realizar el inventario, verificación y validación técnica integral de la totalidad de los pasos peatonales existentes dentro de los Límites de Intervención, ni de ejecutar, por su cuenta y riesgo, las intervenciones que resulten necesarias sobre aquellos que deban permanecer como parte del Proyecto para garantizar el cumplimiento de las obligaciones de resultado previstas en el Contrato. La omisión de un paso peatonal existente en el presente Apéndice o en el Apéndice Técnico 4 no constituirá, por sí sola, evidencia de que dicho paso deba ser suprimido ni dará lugar al reconocimiento de mayores valores, ampliaciones de plazo o reclamaciones por parte del Concesionario.
- 18.17 Una vez puestos en operación los nuevos pasos peatonales y demás estructuras asociadas que se encuentren total o parcialmente por fuera de la Franja del Proyecto y que no sean necesarias para la operación, mantenimiento o seguridad del Proyecto, dichas infraestructuras serán entregadas al IDU o a la entidad competente que este determine, en las condiciones establecidas en el Contrato. Permanecerán bajo responsabilidad del Concesionario durante toda la vigencia de la Concesión los elementos de los pasos peatonales nuevos localizados dentro de la Franja del Proyecto, así como aquellos componentes ubicados por fuera de esta que resulten necesarios para garantizar la estabilidad estructural,

seguridad, funcionalidad, operación o mantenimiento de la infraestructura ferroviaria, de las estaciones o de cualquier otro elemento del Proyecto.

- 18.18 El Concesionario deberá planificar y ejecutar las intervenciones relacionadas con los pasos peatonales de manera que se preserve, en la mayor medida posible, la conectividad y accesibilidad peatonal durante la ejecución de las obras. Para ello, deberá implementar las medidas provisionales que resulten necesarias, incluyendo rutas alternas, cruces temporales, señalización y dispositivos de seguridad, garantizando en todo momento condiciones adecuadas de circulación para los peatones, en particular para las personas con movilidad reducida y demás usuarios vulnerables.
- 18.19 Los procedimientos de entrega y recepción, la asignación de responsabilidades y las obligaciones de operación y mantenimiento aplicables a los pasos peatonales que no formen parte de la Franja del Proyecto se sujetarán a lo establecido en el Contrato, el Apéndice Técnico 4, y los convenios o acuerdos que se celebren con el IDU o la autoridad competente.
- 18.20 El Concesionario deberá implementar las medidas físicas, operacionales y de control necesarias para prevenir la generación de nuevos cruces peatonales informales, incluyendo, cuando corresponda: a) cerramientos; b) barreras físicas; c) señalización; d) iluminación; e) sistemas de vigilancia; f) campañas de seguridad ferroviaria; g) tratamientos urbanísticos complementarios, de acuerdo con lo establecido en el Contrato y sus Apéndices.
- 18.21 Todas las medidas requeridas para el cumplimiento de esta obligación se entenderán incluidas dentro del alcance de la Concesión y serán ejecutadas por cuenta y riesgo del Concesionario, sin que haya lugar a reconocimientos, compensaciones o pagos adicionales por parte de la Entidad Contratante

SECCIÓN 19 – PASOS A NIVEL: PROTECCIÓN, SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

- 19.1 En los tramos con cruces y pasos a nivel, el Concesionario deberá diseñar, construir, operar y mantener los dispositivos de protección, señalización y control necesarios para garantizar la seguridad de la circulación ferroviaria y vial en cada paso a nivel, conforme a la Ley Aplicable y el Apéndice Técnico 10 – Señalización y Control de Trenes.

19.2 Cada paso a nivel a cargo del Concesionario deberá contar, como mínimo, con: a) superficie de cruce apta para el tránsito vial; b) señalización vial y ferroviaria; c) barreras automáticas cuando; d) enclavamiento con el sistema de señalización ferroviaria; e) señales luminosas y sonoras; y f) los elementos de detección y control que definan los Apéndices Técnicos aplicables.

19.3 El Concesionario será responsable de la disponibilidad y del correcto funcionamiento de los dispositivos de protección de los pasos a nivel, así como de las campañas de seguridad y del mantenimiento de la visibilidad y de la zona de aproximación, en la porción localizada dentro de la Franja del Proyecto.

CAPÍTULO VIII – URBANISMO, ESPACIO PÚBLICO Y ACCESIBILIDAD

SECCIÓN 20 – URBANISMO Y ACCESOS A ESTACIONES

20.1 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 6, el Concesionario deberá diseñar, construir, adecuar, equipar, operar y mantener el urbanismo, el espacio público y las obras de accesibilidad asociados al ingreso y salida de los usuarios a cada una de las estaciones del Proyecto, garantizando condiciones de conectividad, accesibilidad universal, seguridad, iluminación y continuidad peatonal entre el espacio público existente y las áreas pagas de la estación.

20.2 La responsabilidad del Concesionario en materia de accesos a estaciones comprenderá, como mínimo: a) plazoletas y áreas de acceso; b) andenes, rampas, escaleras fijas y ascensores de acceso; c) señalización y elementos de orientación al usuario; d) mobiliario urbano, iluminación y arborización asociada al acceso; e) cicloparqueaderos y zonas de aproximación de modos no motorizados; y f) las obras de empalme con la red peatonal existente.

20.3 La responsabilidad del Concesionario sobre las obras de acceso a estaciones se extenderá hasta el punto de conexión con el espacio público existente o con la infraestructura a cargo de la entidad competente. Las áreas, estructuras o elementos ubicados más allá de dicho punto de conexión permanecerán bajo responsabilidad del IDU, del municipio o de la entidad competente que corresponda.

20.4 Las demás especificaciones respecto a acceso a estaciones, se desarrolla en el Apéndice Técnico 6.

SECCIÓN 21 – ZONAS BAJO PUENTES Y VIADUCTOS

- 21.1 En relación con las zonas localizadas bajo los puentes y viaductos férreos del Proyecto, el Concesionario deberá diseñar, construir y mantener el tratamiento urbanístico, paisajístico y de seguridad de dichas zonas cuando se encuentren dentro de la Franja del Proyecto, incluyendo cerramientos, iluminación, control de accesos, tratamiento de superficies y medidas de prevención de la ocupación indebida, de acuerdo con lo establecido en el Contrato, los demás Apéndices y los lineamientos de las entidades competentes.
- 21.2 Las intervenciones deberán privilegiar la flexibilidad del espacio y el diseño adaptable, permitiendo que una misma área pueda albergar diferentes actividades mediante soluciones y mobiliario modular o reubicable, garantizando en todo momento la operación, inspección, mantenimiento y seguridad de la infraestructura ferroviaria.
- 21.3 Lineamientos generales de intervención. En cualquiera de las tipologías de tratamiento, las intervenciones deberán:
- a) garantizar la accesibilidad universal y la conectividad peatonal y ciclística.
 - b) preservar las condiciones de operación, inspección, mantenimiento y atención de emergencias del corredor férreo.
 - c) incorporar criterios de seguridad urbana mediante iluminación, visibilidad y eliminación de espacios residuales.
 - d) integrar infraestructura verde y estrategias de drenaje sostenible cuando las condiciones técnicas lo permitan.
 - e) prever la infraestructura necesaria para soportar actividades recreativas, culturales o de aprovechamiento económico cuando estas sean compatibles con el entorno.
 - f) utilizar mobiliario urbano conforme a las cartillas y manuales distritales vigentes.
 - g) permitir la adaptación futura de los espacios mediante soluciones modulares o reubicables, de acuerdo con las necesidades de cada sector.

21.4 Se consideran tres tipologías de tratamiento, cuya implementación deberá definirse de acuerdo con las condiciones particulares de cada sector y en coordinación con las entidades competentes.

- i) Tratamiento paisajístico: Corresponde a sectores donde el perfil vial y la dinámica urbana favorecen la conformación de áreas verdes, conforme a los lineamientos del Jardín Botánico de Bogotá y el Manual de Silvicultura Urbana.
- ii) Tratamiento mixto: Aplicable en sectores con perfiles viales de escala local y frentes urbanos activos, donde sea posible combinar superficies duras y blandas, zonas verdes, espacios de circulación y permanencia. Cuando las condiciones de seguridad, conectividad y operación lo permitan, podrán incorporarse:
 - parques biosaludables y elementos recreativos
 - módulos para mercados temporales o actividades de aprovechamiento económico
 - espacios para actividades culturales y comunitarias
 - mobiliario urbano para permanencia
 - infraestructura para micromovilidad
 - redes eléctricas, hidráulicas y demás servicios requeridos para el funcionamiento de los espacios.
- iii) Tratamiento predominantemente duro: Aplicable en sectores con alta intensidad peatonal, nodos de intercambio modal o áreas con restricciones para el establecimiento de cobertura vegetal. Se priorizarán plazoletas, senderos peatonales, espacios de estancia, recorridos accesibles, señalización, iluminación, mobiliario urbano, infraestructura para micromovilidad y demás elementos que favorezcan la circulación, permanencia y apropiación del espacio público.
- iv) En aquellos sectores donde existan cruces peatonales bajo el viaducto y las condiciones de operación ferroviaria lo permitan, podrán desarrollarse actividades culturales, comunitarias o de aprovechamiento económico, conforme a la normativa vigente y previa coordinación con las entidades competentes.

21.5 El diseño deberá cumplir con los lineamientos del IDRD, las Cartillas de Espacio Público, Mobiliario Urbano y Ciclorrutas de Bogotá, garantizando condiciones de accesibilidad universal, seguridad e integración urbana.

21.6 De acuerdo con el tipo de intervención, deberán obtenerse los conceptos, aprobaciones o lineamientos de las entidades distritales competentes.

SECCIÓN 22 – ESPACIO PÚBLICO, PAISAJISMO Y MOBILIARIO URBANO

22.1 El Concesionario deberá diseñar, construir y mantener el espacio público, el paisajismo y el mobiliario urbano asociados al Sistema Ferroviario dentro del Límite de Intervención, conforme a los manuales y estándares aplicables de la entidad competente y las demás autoridades involucradas.

22.2 El tratamiento del espacio público deberá garantizar la integración urbana del Proyecto, la continuidad peatonal y la accesibilidad, y prevenir la generación de cruces informales, en coherencia con las obligaciones establecidas en este y los demás Apéndices Técnicos del Contrato.

SECCIÓN 23 – INFRAESTRUCTURA CICLISTA E INTERMODALIDAD

23.1 El Concesionario deberá diseñar, construir, operar y mantener los cicloparqueaderos y la infraestructura ciclista de acceso a las estaciones definidos en el presente Apéndice y en el Apéndice Técnico 6, garantizando su integración con la red de ciclorrutas existente y proyectada.

23.2 La disponibilidad y el estado de conservación de los cicloparqueaderos serán objeto de medición conforme al Apéndice Técnico 24.

SECCIÓN 24 – ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

24.1 El Concesionario deberá garantizar condiciones de accesibilidad universal en las estaciones, accesos, pasos peatonales y espacio público a su cargo, conforme a la Ley Aplicable y a los Apéndices Técnicos correspondientes, incluyendo rampas, ascensores, señalización accesible y elementos para personas con movilidad reducida y demás usuarios vulnerables.

24.2 Las condiciones de accesibilidad universal deberán mantenerse durante toda la vigencia de la Concesión, incluidas las etapas de construcción, mediante rutas y accesos temporales seguros.

CAPÍTULO IX – INSTALACIONES EN EL CORREDOR

SECCIÓN 25 – ÁREAS DE SERVICIO Y ATENCIÓN AL USUARIO

25.1 El Concesionario deberá diseñar, construir, equipar, operar y mantener las áreas e instalaciones de atención al usuario necesarias para la prestación del servicio, conforme al Apéndice Técnico 11.

SECCIÓN 26 – SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y EMERGENCIA

26.1 El Concesionario deberá proveer, integrar, operar y mantener los sistemas de comunicación y de emergencia necesarios para la operación segura del Sistema Ferroviario, incluyendo la comunicación con el Centro de Control Operacional, los sistemas de información al pasajero y los dispositivos de emergencia, conforme al Apéndice Técnico 11 y a los demás Apéndices aplicables.

SECCIÓN 27 – SISTEMAS DE INFORMACIÓN AL USUARIO

27.1 El Concesionario deberá suministrar, instalar, integrar, operar y mantener los sistemas de información al usuario en estaciones y trenes, en modo nominal y degradado, conforme al Apéndice Técnico 11, garantizando la disponibilidad y la calidad de la información conforme al Apéndice Técnico de Indicadores de Desempeño.

CAPÍTULO X – REDES, OBRAS COMPLEMENTARIAS Y COMPONENTE AMBIENTAL

SECCIÓN 28 – TRASLADO Y PROTECCIÓN DE REDES DE SERVICIOS PÚBLICOS

28.1 El Concesionario deberá identificar, gestionar, diseñar, ejecutar y coordinar el traslado, protección, reposición o adecuación de las redes de servicios públicos (acueducto, alcantarillado, energía, gas, telecomunicaciones y demás) que interfieran con el Proyecto, conforme a la Ley Aplicable, a los requerimientos de las empresas de servicios públicos y al Apéndice Técnico 22.

28.2 La gestión, los diseños, los trámites, las autorizaciones y las obras necesarias para el traslado y protección de redes se entienden incluidos dentro del alcance de la Concesión y

se ejecutarán con cargo al componente C previsto en el Contrato, y a la asignación de riesgos correspondiente.

SECCIÓN 29 – OBRAS COMPLEMENTARIAS, DRENAJES Y ESTABILIZACIÓN GEOTÉCNICA

- 29.1 El alcance del Proyecto incluye la construcción, rehabilitación, repotenciación y mantenimiento de las obras de drenaje, estabilización, contención, revegetalización y demás obras complementarias necesarias para garantizar la estabilidad geotécnica y la funcionalidad de la infraestructura durante la construcción, la operación y el mantenimiento.
- 29.2 El Concesionario deberá garantizar la estabilidad geotécnica de todos los taludes, cortes y estructuras del Proyecto, e incluir dentro de su alcance todas las soluciones de ingeniería necesarias para el tratamiento y estabilización geotécnica, aun cuando no se encuentren expresamente identificadas en el Apéndice Técnico 4.
- 29.3 Debido a la naturaleza de estas obras, éstas podrán ser construidas por fuera del Límite de Intervención, cuando se técnicamente necesario.

SECCIÓN 30 – COMPONENTE AMBIENTAL, SOCIAL Y DE SOSTENIBILIDAD

- 30.1 El Concesionario deberá ejecutar las obras y actividades del Proyecto en cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, de las licencias y permisos aplicables y del Apéndice Técnico 20, incluyendo las medidas de manejo, mitigación, compensación y monitoreo que correspondan.
- 30.2 El desempeño ambiental, social y energético del Proyecto será objeto de medición conforme al Apéndice Técnico 24.

CAPÍTULO XI – GESTIÓN DE FIABILIDAD, DISPONIBILIDAD, MANTENIBILIDAD Y SEGURIDAD (RAMS)

SECCIÓN 31 – SISTEMA DE GESTIÓN TRANSVERSAL - RAMS

- 31.1 El Concesionario será responsable de planificar, implementar, mantener y demostrar un Sistema Integral de Gestión de la Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad

(RAMS) aplicable a la totalidad del Proyecto durante las etapas de diseño, fabricación, suministro, integración, construcción, instalación, pruebas, validación, puesta en servicio, operación, mantenimiento y, cuando corresponda, renovación o sustitución de los Activos durante toda la vigencia de la Concesión.

- 31.2 El objetivo de la Gestión de Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad (RAMS) será demostrar que el Sistema Ferroviario y cada uno de los sistemas y subsistemas que lo conforman cumplen con los requisitos de desempeño establecidos en el presente Apéndice Técnico, garantizando durante todo el ciclo de vida del Proyecto altos niveles de seguridad, disponibilidad, confiabilidad y mantenibilidad, de manera que se asegure la continuidad de la operación ferroviaria y la calidad del servicio percibida por los usuarios.
- 31.3 La gestión RAMS deberá desarrollarse de conformidad con los principios, procesos y requisitos establecidos en las normas UNE-EN 50126-1:2018 y UNE-EN 50126-2:2018, así como en las demás normas CENELEC y demás normativa aplicable a los sistemas y subsistemas ferroviarios objeto del Contrato.
- 31.4 El Concesionario deberá desarrollar, implementar y mantener un proceso RAMS integrado para la totalidad de los sistemas, subsistemas, equipos, software, interfaces y demás componentes del Proyecto, considerando el ciclo de vida completo definido en la norma EN 50126, desde la definición de los requisitos del sistema hasta la autorización para la puesta en servicio, la operación, el mantenimiento y la gestión de modificaciones que se produzcan durante la vigencia de la Concesión.
- 31.5 La gestión RAMS constituirá un proceso transversal de gestión del Proyecto y deberá integrarse con los procesos de ingeniería, gestión de requisitos, gestión de riesgos, gestión de interfaces, integración de sistemas, verificación, validación, pruebas, certificación y control de cambios, garantizando en todo momento la trazabilidad entre los requisitos funcionales y de seguridad, los peligros y riesgos identificados, las medidas de mitigación adoptadas y las evidencias que demuestren el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Contrato.
- 31.6 La demostración del cumplimiento de dichos requisitos deberá realizarse conforme a la metodología establecida en la norma UNE-EN 50126-1, UNE-EN 50126-2 y las demás

normas CENELEC aplicables, integrando los procesos de diseño, fabricación, construcción, integración, pruebas, puesta en servicio y operación inicial.

SECCIÓN 32 – ALCANCE MÍNIMO DE LA GESTIÓN RAMS

32.1 Sin perjuicio de las demás actividades, procesos y entregables exigidos por las normas aplicables, en particular por la UNE-EN 50126, el Concesionario deberá implementar, mantener y demostrar un Sistema Integral de Gestión RAMS que, como mínimo, contemple los siguientes elementos:

- i) La definición de los objetivos de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (RAMS) para cada sistema y subsistema del Proyecto.
- j) La elaboración, implementación, actualización y ejecución del Plan RAMS del Proyecto.
- k) La identificación, análisis, evaluación y gestión de peligros (*Hazard Analysis*) durante todas las etapas del ciclo de vida del Proyecto.
- l) La elaboración, administración y actualización permanente del Registro de Peligros (*Hazard Log*), garantizando la trazabilidad de los riesgos identificados, las medidas de mitigación implementadas y su estado de cierre.
- m) La elaboración, mantenimiento y actualización del Caso de Seguridad (*Safety Case*) para los sistemas y subsistemas que así lo requieran.
- n) La elaboración y ejecución del Plan de Demostración RAM, incluyendo los análisis y evidencias necesarios para demostrar el cumplimiento de los objetivos de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad establecidos para el Proyecto.
- o) La realización de análisis RAM, predicciones de desempeño y demás evaluaciones necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos RAMS durante todo el ciclo de vida de los Activos.
- p) La identificación, análisis y gestión de los riesgos asociados a las interfaces entre sistemas, subsistemas y terceros.
- q) La planificación, ejecución y documentación de las actividades de Verificación y Validación (V&V) requeridas para demostrar el cumplimiento de los requisitos funcionales, de seguridad y de desempeño.

- r) La demostración del cumplimiento de los objetivos RAMS establecidos para el Proyecto mediante las evidencias técnicas, análisis, pruebas y documentación correspondientes.
- s) La gestión de modificaciones y el control de cambios que puedan afectar la fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad o seguridad del Sistema Ferroviario.
- t) La recopilación, integración, mantenimiento y actualización de las evidencias RAMS generadas durante el diseño, fabricación, suministro, integración, construcción, pruebas, puesta en servicio, operación, mantenimiento y demás etapas del ciclo de vida del Proyecto.

32.2 Sin perjuicio del cumplimiento permanente de las obligaciones establecidas en el presente Apéndice, el Concesionario deberá desarrollar, presentar para aprobación de la Interventoría y mantener actualizados los principales documentos y entregables del Sistema de Gestión RAMS de conformidad con los hitos mínimos establecidos en la siguiente tabla, sin perjuicio de otros plazos o entregables que se deriven de las normas aplicables, del Plan de Ejecución del Proyecto o de las instrucciones impartidas por la EFR.

Tabla 14. Entregables mínimos RAMS

Entregable	Plazo
Objetivos RAMS	Antes del inicio del diseño de detalle
Plan RAMS	Dentro de los 90 días siguientes a la Fecha de Inicio de la Concesión
Hazard Log inicial	Antes del inicio del diseño de detalle
Plan de Demostración RAM	Antes del inicio de las pruebas de integración
Safety Case preliminar	Antes del inicio de las pruebas del sistema
Safety Case final	Como requisito para la Puesta en Servicio

32.3 Los plazos establecidos en la tabla anterior corresponden a los hitos mínimos para la elaboración y presentación inicial de los documentos y entregables asociados al Sistema de Gestión RAMS. La presentación de dichos documentos dentro de los plazos establecidos no constituirá, por sí sola, evidencia del cumplimiento de las obligaciones del Concesionario,

quien deberá demostrar que su contenido satisface los requisitos establecidos en las normas aplicables y en los objetivos RAMS aplicables para el Proyecto.

32.4 La EFR y la Interventoría podrán revisar los documentos y entregables presentados, formular observaciones, solicitar aclaraciones, requerir información adicional o exigir su corrección, ampliación, actualización o complementación cuando consideren que éstos resultan incompletos, inconsistentes, insuficientes o no demuestran adecuadamente el cumplimiento de las obligaciones contractuales. El Concesionario deberá atender dichos requerimientos dentro de los plazos que establezca la EFR o la Interventoría, sin que ello genere derecho a reconocimiento económico, ampliación del plazo contractual o reclamación alguna.

32.5 Una vez presentados los entregables iniciales conforme a los hitos establecidos en la tabla anterior, el Concesionario deberá mantenerlos permanentemente actualizados durante toda la vigencia de la Concesión. Para tal efecto, deberá revisarlos, ajustarlos y complementarlos cuando se produzcan modificaciones en el diseño, construcción, integración, pruebas, puesta en servicio, operación o mantenimiento del Proyecto, cambios en los sistemas o subsistemas, en la normativa aplicable, como consecuencia de incidentes o accidentes, o cuando así lo requieran la EFR o la Interventoría.

32.6 La aprobación, revisión o no objeción por parte de la Interventoría o de cualquier organismo independiente de evaluación, certificación o verificación respecto de cualquiera de los documentos o entregables previstos en el presente Capítulo no limitará, modificará ni trasladará la responsabilidad del Concesionario por el cumplimiento de las obligaciones de resultado establecidas en el Contrato, ni constituirá aceptación de riesgos, liberación de responsabilidad o conformidad definitiva respecto del contenido de dichos documentos.

SECCIÓN 33 – OBJETIVOS RAMS DEL SISTEMA

33.1 Como requisito contractual, el Sistema Ferroviario deberá cumplir, como mínimo, los objetivos globales de desempeño establecidos en la siguiente tabla.

Tabla 15. Objetivos RAMS del sistema

Equipo / Sistema	MTBSAF (h)	MTBF (h)	MTTRS (h)	Disponibilidad
Sistema Ferroviario completo	203.33	18.38	0.82	99.2%

33.2 Los objetivos anteriores corresponden al desempeño global esperado del Sistema Ferroviario y constituyen los requisitos mínimos de aceptación del Proyecto.

SECCIÓN 34 – ASIGNACIÓN DE OBJETIVOS RAM (RAM ALLOCATION)

34.1 El Concesionario deberá desarrollar, como parte de la Gestión RAMS del Proyecto, un proceso formal de Asignación de Objetivos de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad (RAM Allocation), mediante el cual distribuirá los objetivos globales del Sistema Ferroviario entre los distintos sistemas, subsistemas, equipos, componentes e interfaces que conforman el Proyecto.

34.2 La asignación de objetivos RAM deberá realizarse de conformidad con la metodología establecida en la norma UNE-EN 50126 o aquella que la modifique, sustituya o complementa, y sustentarse en análisis cuantitativos, modelos predictivos y demás metodologías reconocidas de ingeniería que demuestren que la arquitectura técnica propuesta permite alcanzar los objetivos globales de desempeño establecidos para el Sistema Ferroviario.

34.3 La estrategia de asignación RAM deberá mantenerse trazable durante todas las fases del Proyecto, incluyendo el diseño, fabricación, suministro, integración, pruebas, puesta en servicio, operación, mantenimiento y renovación de los activos, y constituirá un insumo fundamental para la elaboración, actualización y mantenimiento del Caso de Seguridad (Safety Case) y para el proceso de Evaluación Independiente de Seguridad (Independent Safety Assessment – ISA).

34.4 El Concesionario deberá demostrar que la asignación de objetivos RAM es coherente con la arquitectura del Sistema Ferroviario, las interfaces entre subsistemas y las estrategias de mantenimiento adoptadas, de manera que el cumplimiento de los objetivos asignados a cada elemento permita alcanzar los objetivos globales de confiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad establecidos en el Contrato.

34.5 La asignación de objetivos RAM deberá expresarse mediante indicadores cuantificables apropiados para cada sistema o subsistema, incluyendo, cuando resulten aplicables, indicadores tales como el Tiempo Medio Entre Fallas (MTBF), el Tiempo Medio Entre Acciones de Mantenimiento (MTBMA), el Tiempo Medio Entre Fallas que Afectan el Servicio (MTBSAF), el Tiempo Medio de Reparación o Restauración (MTTR), así como cualquier otro indicador

reconocido por la práctica internacional que resulte pertinente para demostrar el cumplimiento de los objetivos RAM del Proyecto.

- 34.6 Cuando el Concesionario emplee indicadores adicionales a los señalados en el numeral anterior, deberá justificar técnicamente su utilización, definiendo su alcance, metodología de cálculo, criterios de medición y la forma en que dichos indicadores contribuyen a demostrar el cumplimiento de los objetivos RAM establecidos para el Sistema Ferroviario.
- 34.7 El incumplimiento de los objetivos RAM asignados a un sistema, subsistema, equipo o componente no podrá compensarse mediante el sobrecumplimiento de los objetivos asignados a otros elementos del Sistema Ferroviario, salvo que el Concesionario demuestre, mediante análisis de ingeniería y previa aceptación de la Interventoría, que dicha redistribución mantiene el cumplimiento de los objetivos globales del Sistema y no afecta la seguridad, disponibilidad, mantenibilidad ni los niveles de servicio establecidos en el Contrato.

SECCIÓN 35 – PREDICCIÓN RAMS DURANTE LA FASE DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

- 35.1 Durante el desarrollo de los Estudios y Diseños, el Concesionario deberá realizar análisis de predicción de Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad (RAM Prediction) para todos los sistemas, subsistemas, equipos e interfaces que conforman el Sistema Ferroviario, con el fin de demostrar, de manera prospectiva, que la solución técnica propuesta permite alcanzar los objetivos RAM y los indicadores de desempeño establecidos en el Contrato y sus Apéndices Técnicos.
- 35.2 Los análisis de predicción RAM deberán desarrollarse utilizando metodologías reconocidas internacionalmente y ser consistentes con la estrategia de Gestión RAMS, la asignación de objetivos RAM (RAM Allocation), la arquitectura del Sistema Ferroviario y las estrategias de operación y mantenimiento propuestas para el Proyecto.
- 35.3 Como requisito para la obtención de la No Objeción de los Estudios y Diseños por parte de la Interventoría, el Concesionario deberá presentar una versión preliminar del Plan RAM, que incluya, como mínimo:
- a) la estrategia general de Gestión RAMS del Proyecto;
 - b) la metodología de asignación de objetivos RAM (RAM Allocation);

- c) los modelos predictivos, hipótesis, bases de cálculo y metodologías empleadas;
- d) los objetivos RAM asignados a cada sistema, subsistema, equipo e interfaz;
- e) la demostración preliminar del cumplimiento de los objetivos globales del Sistema Ferroviario;
- f) la estrategia para la recopilación y gestión de las evidencias necesarias para demostrar el cumplimiento de los objetivos RAM durante las fases de fabricación, construcción, integración, pruebas, puesta en servicio, operación y mantenimiento;
- g) la identificación de los riesgos que puedan afectar el cumplimiento de los objetivos RAM y las medidas previstas para su mitigación.

35.4 El Concesionario deberá actualizar progresivamente los análisis de predicción RAM durante el desarrollo de la Ingeniería de Detalle, la fabricación, el suministro, la construcción, la integración de sistemas, las pruebas y la puesta en servicio, incorporando la información y las evidencias obtenidas en cada etapa del Proyecto.

35.5 Antes del inicio de la Operación Comercial, el Concesionario deberá demostrar, mediante las evidencias obtenidas durante las pruebas, la validación del Sistema y la puesta en servicio, que el Sistema Ferroviario cumple los objetivos RAM establecidos en el Contrato. Dicha demostración constituirá un insumo fundamental para el Caso de Seguridad (Safety Case) y para la Evaluación Independiente de Seguridad (Independent Safety Assessment – ISA).

35.6 Toda modificación relevante en la arquitectura del Sistema Ferroviario, en las interfaces entre subsistemas, en las estrategias de mantenimiento o en cualquier otro aspecto que pueda afectar los objetivos RAM del Proyecto deberá dar lugar a la actualización de los análisis de predicción RAM y de la correspondiente demostración de cumplimiento, manteniendo en todo momento la trazabilidad entre los objetivos RAM, el diseño adoptado y las evidencias que soportan su cumplimiento.

SECCIÓN 36 – ALCANCE DE LOS ESTUDIOS RAM

36.1 Los Estudios RAM deberán comprender, como mínimo, la totalidad de los sistemas, subsistemas, equipos, componentes e interfaces que conforman el Sistema Ferroviario y

cuya confiabilidad, disponibilidad o mantenibilidad pueda afectar la seguridad, capacidad, continuidad, regularidad o calidad del servicio.

36.2 Sin perjuicio de los demás elementos que resulten aplicables de acuerdo con la solución técnica adoptada por el Concesionario, los Estudios RAM deberán incluir, como mínimo, los siguientes sistemas y subsistemas:

Tabla 16. Alcance estudios RAM

Sistema / Sub-sistema	Alcance mínimo
Material Rodante	Todos los equipos, sistemas embarcados, software de control y componentes que conforman las unidades ferroviarias.
Sistema de Energía	Alimentación de alta, media y baja tensión; subestaciones; sistema de tracción; línea aérea de contacto (LATE); sistema de retorno; UPS; grupos electrógenos, cuando existan; SCADA de energía y demás equipos asociados.
Sistema de Señalización y Control de Trenes	Enclavamientos; ATP, ATO y ATS, cuando apliquen; equipos de vía; equipos embarcados; pasos a nivel; interfaces con otros sistemas y demás componentes necesarios para la circulación segura de los trenes.
Sistema de Telecomunicaciones	Red troncal de comunicaciones; fibra óptica; radiocomunicaciones; telefonía; interfonía; red IP; sincronización horaria; CCTV; control de accesos; Sistema de Información al Pasajero (SIP); Sistema de Ayuda a la Explotación (SAE); Centro de Control Operacional (CCO) y demás sistemas de comunicaciones.
Infraestructura y Vía Permanente	Plataforma ferroviaria; superestructura de vía; aparatos de vía; obras de drenaje asociadas; estructuras directamente relacionadas con la operación ferroviaria y demás elementos que puedan afectar la disponibilidad del servicio.

Sistema / Sub-sistema	Alcance mínimo
Edificaciones e Instalaciones Técnicas	Sistemas de detección y protección contra incendios; climatización; ventilación; instalaciones electromecánicas; ascensores; escaleras mecánicas; sistemas auxiliares y demás instalaciones de estaciones, patios, talleres y edificios técnicos.
Puertas de Andén	Sistema completo de puertas de andén, equipos de control, accionamiento, detección, protección e interfaces con el Material Rodante y la Señalización.
Otros Sistemas	Cualquier otro sistema, subsistema, equipo o componente cuya falla pueda afectar el cumplimiento de los objetivos RAM del Proyecto.

SECCIÓN 37 – EVALUACIÓN INDEPENDIENTE DE SEGURIDAD (ISA)

- 37.1 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 17, el Concesionario será responsable de obtener una Evaluación Independiente de Seguridad (Independent Safety Assessment – ISA) para los sistemas, subsistemas e integraciones del Proyecto que así lo requieran, con el propósito de demostrar el cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en la normativa ferroviaria aplicable y soportar el proceso de autorización para la puesta en servicio.
- 37.2 La Evaluación Independiente de Seguridad deberá ser realizada por un organismo independiente técnicamente competente y acreditado para desarrollar actividades de inspección conforme a la ISO/IEC 17020, cuya acreditación haya sido otorgada por un organismo miembro de la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) y/o del International Accreditation Forum (IAF), y que cuente con experiencia demostrable en la realización de Evaluaciones Independientes de Seguridad de conformidad con las normas EN 50126, EN 50128, EN 50129 y EN 50716, según resulte aplicable al alcance del Proyecto.

- 37.3 El organismo evaluador deberá mantener vigente la totalidad de las acreditaciones, autorizaciones y competencias requeridas durante toda la ejecución del proceso de evaluación y hasta la emisión de los informes y declaraciones finales correspondientes.
- 37.4 La selección del organismo encargado de la Evaluación Independiente de Seguridad deberá ser sometida a la aprobación previa de la EFR, sin perjuicio de que la responsabilidad por su contratación, coordinación, gestión y resultados recaiga exclusivamente en el Concesionario, de acuerdo con lo establecido en el Contrato y el Apéndice Técnico 17.
- 37.5 La Evaluación Independiente de Seguridad deberá desarrollarse de manera coordinada con el proceso de gestión RAMS, acompañando las diferentes etapas de diseño, integración, pruebas y puesta en servicio del Proyecto, y deberá considerar las revisiones, verificaciones y evaluaciones que resulten necesarias para sustentar los correspondientes Casos de Seguridad (*Safety Cases*) y la autorización para la puesta en servicio.
- 37.6 La obtención de informes favorables emitidos por el organismo ISA no eximirá al Concesionario de su responsabilidad por el cumplimiento de las obligaciones de resultado establecidas en el Contrato, ni trasladará al organismo evaluador, a la EFR o a la Interventoría la responsabilidad por la seguridad del Proyecto.
- 37.7 Los costos asociados a la contratación, coordinación y ejecución de la Evaluación Independiente de Seguridad, así como a la atención de las observaciones que formule el organismo ISA, se entenderán incluidos en la remuneración del Contrato y serán de exclusiva responsabilidad del Concesionario.

SECCIÓN 38 – ESTRATEGIA DE CERTIFICACIÓN ISA

- 38.1 El Concesionario deberá presentar, durante los primeros ciento y ochenta (180) días de Concesión, una Estrategia Preliminar de Certificación ISA que describa el enfoque propuesto para la obtención de las certificaciones y evaluaciones independientes de seguridad requeridas para el Proyecto.
- 38.2 La estrategia deberá definir, como mínimo, la estructura prevista de los Casos de Seguridad (*Safety Cases*), el alcance de las Evaluaciones Independientes de Seguridad, la secuencia de certificación de los diferentes sistemas y subsistemas, los principales hitos del

proceso de certificación y la estrategia prevista para la emisión de los Informes Favorables de Evaluación de Seguridad que soportarán la autorización para la puesta en servicio.

38.3 Como mínimo, la estrategia deberá contemplar:

- i) La certificación ISA del subsistema de Material Rodante, permitiendo, cuando resulte técnicamente viable, la puesta en servicio progresiva de la flota conforme se incorporen las diferentes unidades.
- j) La certificación ISA del subsistema de Señalización y Control Automático de Trenes.
- k) La certificación ISA del Sistema Ferroviario Integrado, que soporte la puesta en servicio total o por etapas del Proyecto, cuando dicha modalidad haya sido prevista por el Concesionario y aprobada por la EFR.

38.4 El Concesionario podrá proponer una estrategia de certificación diferente, siempre que demuestre que proporciona un nivel de aseguramiento de la seguridad equivalente o superior al previsto en el presente Apéndice y sea aprobada por la EFR, previo concepto de la Interventoría y del organismo ISA, cuando corresponda.

SECCIÓN 39 – DOCUMENTACIÓN PARA LA PUESTA EN SERVICIO

39.1 Como condición para la autorización de la puesta en servicio de cada uno de los hitos previstos en la Estrategia de Certificación ISA, el Concesionario deberá acreditar el cumplimiento de los requisitos RAMS mediante la entrega de la documentación técnica correspondiente.

39.2 Sin perjuicio de la documentación adicional que resulte exigible conforme a las normas aplicables o que sea requerida por la EFR o la Interventoría, el Concesionario deberá presentar, como mínimo:

- i) El Caso de Seguridad (Safety Case) consolidado correspondiente al sistema, subsistema o hito objeto de autorización.
- j) El Registro de Peligros (Hazard Log) debidamente actualizado, incluyendo el estado de todos los peligros identificados y la justificación de los riesgos residuales aceptados.
- k) Las evidencias que demuestren el cumplimiento de los requisitos RAMS establecidos para el Proyecto.
- l) Los Informes de Verificación y Validación (V&V).

- m) Los Informes de Demostración RAM.
 - n) El Informe Final de la Evaluación Independiente de Seguridad emitido por el organismo ISA.
 - o) La declaración favorable emitida por el organismo ISA en la que se concluya que la demostración de seguridad ha sido desarrollada conforme a las normas aplicables y que los riesgos residuales del sistema se encuentran dentro de niveles aceptables para autorizar la puesta en servicio correspondiente.
- 39.3 La entrega de la documentación anterior no constituirá, por sí sola, evidencia del cumplimiento de las obligaciones del Concesionario, ni limitará la facultad de la EFR o de la Interventoría para formular observaciones o requerir aclaraciones, complementaciones o actualizaciones, de conformidad con lo dispuesto en el presente Capítulo.

SECCIÓN 40 – GESTIÓN DE INTERFACES

- 40.1 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 18, el Concesionario deberá implementar y mantener un proceso formal de Gestión de Interfaces, integrado al Sistema de Gestión RAMS, que cubra todas las interfaces técnicas, funcionales, físicas, operacionales, constructivas, organizacionales y de seguridad existentes entre los diferentes sistemas y subsistemas del Proyecto, así como aquellas que se presenten con terceros.
- 40.2 La Gestión de Interfaces deberá mantenerse vigente durante todo el ciclo de vida del Proyecto y garantizar la adecuada coordinación entre las diferentes disciplinas, contratistas, suministradores y responsables de los sistemas involucrados.
- 40.3 Como mínimo, dicho proceso deberá contemplar:
- i) La identificación de las interfaces internas y externas del Proyecto.
 - j) La clasificación de las interfaces según su naturaleza, incluyendo, entre otras, interfaces físicas, funcionales, eléctricas, mecánicas, de software, operacionales y de seguridad.
 - k) La asignación de responsables para cada interfaz.
 - l) Los procedimientos para su revisión, aceptación, seguimiento y control de cambios.
 - m) El seguimiento de las interfaces durante las etapas de diseño, fabricación, suministro, construcción, integración, pruebas, puesta en servicio, operación y mantenimiento.

n) La incorporación de las interfaces críticas al Hazard Log cuando representen riesgos para la seguridad del Sistema Ferroviario.

40.4 Como parte del proceso de Gestión de Interfaces, el Concesionario deberá desarrollar, implementar, mantener actualizados y poner a disposición de la Interventoría, como mínimo, los siguientes documentos:

- i) Plan de Gestión de Interfaces.
- j) Matriz de Interfaces.
- k) Registro de Interfaces.
- l) Fichas o Documentos de Control de Interfaces.
- m) Registro de seguimiento, actualización y cierre de interfaces.

CAPÍTULO XII – BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BICS)

SECCIÓN 41 – BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BICS)

41.1 Sin perjuicio de lo establecido en el Apéndice Técnico 25, el Proyecto comprende la intervención en un corredor ferroviario que presenta Bienes de Interés Cultural (BIC), bienes patrimoniales, áreas con potencial arqueológico y otros elementos del patrimonio cultural material, cuya identificación, protección, conservación e intervención deberá realizarse conforme a la normatividad aplicable y a lo dispuesto en dichos Apéndices Técnicos.

41.2 La información sobre los Bienes de Interés Cultural de que trata el Apéndice 25, tiene carácter referencial y no limita la obligación del Concesionario de realizar el inventario para identificar la totalidad de los bienes patrimoniales que puedan resultar afectados por el Proyecto, así como las autorizaciones, restricciones o instrumentos de protección que les sean aplicables.

41.3 Como mínimo, el Concesionario deberá considerar en el desarrollo del Proyecto los Bienes de Interés Cultural y demás elementos patrimoniales identificados en el Inventario Inicial contenido en el Apéndice Técnico 25, así como aquellos que sean identificados durante los estudios, diseños, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto o como consecuencia de hallazgos fortuitos.

41.4 El Concesionario será responsable de obtener, con la debida anticipación, todas las autorizaciones, conceptos y permisos requeridos para la intervención de Bienes de Interés

Cultural o de sus áreas de influencia, así como de incorporar dichas actividades en la programación del Proyecto, sin que los tiempos asociados a dichos trámites constituyan, por sí mismos, una causal de reconocimiento de mayores costos o ampliaciones de plazo, salvo en los casos expresamente previstos en el Contrato.

- 41.5 El Proyecto comprende, entre otros, la intervención en el entorno de estaciones ferroviarias históricas, bienes muebles patrimoniales, centros históricos, estructuras ferroviarias y demás bienes identificados en el Inventario Inicial del Apéndice Técnico 25, respecto de los cuales el Concesionario deberá adoptar las medidas de protección, conservación, monitoreo e intervención que resulten necesarias para garantizar su integridad durante todas las etapas del Contrato.

CAPÍTULO XIII – DISPOSICIONES FINALES

SECCIÓN 42 – BASES DE DISEÑO

- 42.1 Los Estudios de Detalle y de Diseño del Concesionario podrán tomar como referencia los estudios y diseños previos incorporados al Cuarto de Datos del Proyecto. Dicha información se suministra como referencia y no releva al Concesionario de su responsabilidad de resultado ni de la obligación de desarrollar los diseños definitivos necesarios para el cumplimiento del Contrato.

SECCIÓN 43 – RELACIÓN CON LOS DEMÁS APÉNDICES TÉCNICOS

- 43.1 Las disposiciones contenidas en el presente Apéndice establecen el alcance físico, funcional y operacional mínimo del Sistema Ferroviario y los resultados obligatorios mínimos que deberán ser alcanzados por el Concesionario.
- 43.2 Las Especificaciones Técnicas detalladas, criterios de diseño, requisitos de desempeño, metodologías de cálculo, procedimientos de verificación y validación, requisitos de pruebas, condiciones de operación y mantenimiento, objetivos RAMS, requisitos de seguridad operacional, criterios de aceptación y demás condiciones aplicables a cada componente del Proyecto se desarrollan en los respectivos Apéndices Técnicos de cada especialidad.

- 43.3 El Concesionario deberá interpretar y aplicar el presente Apéndice Técnico conjuntamente con los demás Apéndices Técnicos que forman parte del Contrato, de manera que se garantice la adecuada integración, compatibilidad y funcionalidad de la totalidad de los componentes del Sistema Ferroviario.
- 43.4 Será responsabilidad exclusiva del Concesionario asegurar que las soluciones propuestas para cada disciplina, subsistema o componente resulten compatibles entre sí y permitan alcanzar los resultados exigidos para el Sistema Ferroviario.
- 43.5 La existencia de requisitos desarrollados en distintos Apéndices Técnicos no limitará ni reducirá la responsabilidad del Concesionario respecto de la correcta integración de la infraestructura, sistemas ferroviarios, material rodante, instalaciones operacionales, energía, telecomunicaciones, señalización, estaciones, patios, talleres y demás componentes del Proyecto.
- 43.6 Ninguna disposición contenida en los Apéndices Técnicos de especialidad podrá interpretarse como una autorización para reducir, limitar o modificar los resultados mínimos obligatorios establecidos en el presente Apéndice.
- 43.7 En caso de que una solución técnica propuesta por el Concesionario satisfaga los requisitos particulares de una especialidad, pero resulte incompatible con los resultados funcionales, operacionales o de desempeño exigidos para el Proyecto, se entenderá como un incumplimiento de estos últimos.
- 43.8 Se entenderán incluidos dentro del alcance del Proyecto todos aquellos elementos, actividades, sistemas, equipos, obras, suministros, interfaces y servicios que, aun cuando no se encuentren expresamente identificados en el presente Apéndice o en los demás Apéndices Técnicos, resulten necesarios para el cumplimiento de los resultados obligatorios establecidos en el Contrato.

SECCIÓN 44 – OBLIGACIÓN DE SOPORTE TÉCNICO, TRAZABILIDAD Y SUMINISTRO DE INFORMACIÓN

- 44.1 Sin perjuicio de las demás obligaciones previstas en el Contrato y sus Apéndices, se entenderán igualmente comprendidas dentro del alcance de las obligaciones del

Concesionario todas las actividades, análisis, estudios, simulaciones, modelos, verificaciones, aclaraciones, sustentaciones técnicas, demostraciones de cumplimiento, revisiones documentales y demás actuaciones que resulten necesarias para permitir a la EFR, a la Interventoría o a cualquier tercero designado por estas verificar, validar, comprender, supervisar, auditar o confirmar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Contrato y sus Apéndices Técnicos.

44.2 En consecuencia, el Concesionario deberá proporcionar, a su costo y riesgo, toda la información, documentación, soportes técnicos, modelos, bases de datos, cálculos, memorias, cronogramas, programas, registros, reportes, simulaciones, certificaciones y demás antecedentes que resulten necesarios para demostrar el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, de acuerdo con el Apéndice Técnico 3.

44.3 La atención de requerimientos, observaciones, solicitudes de información, revisiones, verificaciones, auditorías o procesos de validación por parte de la EFR o de la Interventoría no implicará, en ningún caso, transferencia, mitigación, compartición o asunción de riesgos por parte de estas, ni limitará la responsabilidad integral del Concesionario respecto del diseño, construcción, suministro, integración, pruebas, puesta en servicio, operación, mantenimiento y desempeño del Sistema Ferroviario.