UNIOBRAS DEL ORIENTE
NIT. 829000956-3

UN-HAB-1322-2025-170

SECRETARÍA DISTRITAL DEL HÁBITAT
AL RESPONDER CITAR EL NR.
1-2026-25615

Fecha: 2026-05-14 07:18:19
Anexos: 21 FOLIOS + 1 CD Folios: 7
Asunto: UN-HAB-1322-2025-170 APROBACIÓN AL INFORME DE FACTIBILIDAD-
Destino: SUB.INTERVENCIONES
Tipo: COMUNICACION ENTRADA
Origen: UNIOBRAS DEL ORIENTE

Bogotá D.C., 13 de mayo de 2026

Señores:

SECRETARIA DISTRITAL DE HÁBITAT
CAMILO EDUARDO TORRES MUNOZ
Director de operaciones

Con copia a:

CONSORCIO HÁBITAT DC
LUIS ERNESTO BASTO ROA
Representante Legal

Referencia 1: Contrato de Interventoría CO1.PCCNTR.8677897 CTO 1322-2025 — *"REALIZAR LA INTERVENTORÍA INTEGRAL A LA FACTIBILIDAD, ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS Y LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE ESPACIO PÚBLICO, EN EL MARCO DE LA ESTRATEGIA REVITALIZA TU BARRIO, EN LOS POLÍGONOS PRIORIZADOS POR LA SECRETARÍA DISTRITAL DE HÁBITAT. GRUPO 3".*

Referencia 2: Contrato de Obra CO1.PCCNTR.8539993 CTO 1285-2025 — *"REALIZAR LA FACTIBILIDAD, LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS Y LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE ESPACIO PÚBLICO, EN EL MARCO DE LA ESTRATEGIA REVITALIZA TU BARRIO, EN LOS POLÍGONOS PRIORIZADOS POR LA SECRETARÍA DISTRITAL DE HÁBITAT. GRUPO 3".*

Asunto: Aprobación al Informe de Factibilidad – Componente Geotecnia y Pavimentos (Apéndices 12 y 13), Versión 01 - subsanación de las observaciones del oficio UN-HAB-1322-2025-134 del 24 de abril de 2026.

Cordial saludo,

En calidad de Interventoría Integral del Contrato 1322-2025, y en ejercicio de la función auditora prevista en el Anexo Técnico de Interventoría (CCE-EICP-IDI-49) y en los artículos 83 y 84 de la Ley 1474 de 2011, esta Interventoría se permite remitir a la Supervisión de la Secretaría Distrital del Hábitat y con copia al Consorcio Hábitat DC, la aprobación al Informe de Factibilidad — Componente Geotecnia y Pavimentos (Apéndices 12 y 13), tras la revisión integral de las correcciones presentadas por el Consorcio Hábitat DC frente a las veintidós (22) observaciones formuladas mediante el oficio UN-HAB-1322-2025-134 del 24 de abril de 2026, con aprobación conjunta dada por el Especialista en Geotecnia y el Especialista en Pavimentos de esta Interventoría.

El presente comunicado se emite en cumplimiento de lo acordado en el Comité de Seguimiento N.º 09 del 23 de abril de 2026 con la supervisión de la SDHT, y como cierre del trámite documental del componente, con el fin de no obstaculizar el flujo del Contrato

cuando las observaciones residuales son menores, de forma, o pueden subsanarse de manera trazable en la Fase 2 — Etapa 1.

1. **Ausencia de campaña de exploración geotécnica en los Polígonos 05 y 06.**

El Contratista incorporó al cuerpo del informe la programación, ejecución y resultados parciales de la campaña primaria de exploración geotécnica en los tres polígonos, con énfasis en los Polígonos 05 (Parque Sucre 1 — Chapinero) y 06 (Corredor del Cuidado Mártires — Tramo Oriental). Se anexan los registros de apique adicionales realizados en sitio, los datos de los apiques de Lourdes ya disponibles, y la matriz consolidada de campaña con la frecuencia de exploración aplicada según la geometría de cada polígono y la malla vial intervenida, en los términos acordados conjuntamente en el Comité de Seguimiento N.º 09 del 23 de abril de 2026 con la supervisión de la SDHT. Asimismo, el Contratista deja constancia explícita de retirar las referencias a «estudios previos UMV» y «series de datos históricos» como fuente sustitutiva, manteniéndolas únicamente con carácter complementario y contextual.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La nueva configuración del plan de exploración guarda coherencia con el numeral «Plan de exploración» del Apéndice 12 — Geotecnia, con la sección «Estudio geotécnico para pavimentos» del Apéndice 13 — Pavimentos, y con el numeral H.3 del Título H de la NSR-10 referente a investigación del subsuelo. La extensión gradual del muestreo a los Polígonos 05 y 06, conforme se obtuvieron los permisos de intervención y la coordinación con redes existentes, es técnicamente razonable y se ajusta al cronograma del proyecto.

Como salvedad, la complementación de los apiques restantes y la totalidad de los ensayos consignados en el Apéndice 12 (humedad natural, límites de Atterberg, granulometría, consolidación unidimensional, compresión inconfinada, triaxial consolidado drenado, succión y colapsibilidad) se traslada como compromiso de la Fase 2 — Etapa 1, en la cual se exigirá su consolidación previa al cierre de los Estudios y Diseños Definitivos.

2. **Uso de relación de soporte (CBR) estimada en reemplazo del CBR medido para el predimensionamiento de pavimentos.**

El Contratista reformuló los numerales 6.1.5 a 6.1.8, 6.2.5 a 6.2.8 y 6.3.5 a 6.3.8 del informe, sustituyendo el término «CBR estimado» por «CBR de referencia para factibilidad»; anexa los resultados parciales del ensayo de relación de soporte sobre muestra inalterada del laboratorio acreditado G&R; incorpora la correlación entre el ensayo de penetración dinámica de cono (PDC) y el ensayo de relación de soporte (CBR) sobre el porcentaje exigido de muestras de control; y aclara que los rangos consignados en factibilidad serán recalculados con el CBR característico por sector homogéneo conforme al Manual del IDU en la fase siguiente.

Se otorga la aprobación a la subsanación. El espíritu del Apéndice 13 — Pavimentos, en su sección de «Estudio geotécnico para pavimentos — ensayos por apique», se cumple razonablemente para la fase de factibilidad cuando el predimensionamiento se acompaña de una declaración explícita de los rangos provisionales utilizados, una matriz de ensayos

por ejecutar y un compromiso documental de recalcular los espesores con el CBR característico una vez obtenida la totalidad de los ensayos de laboratorio. La articulación con las Normas de Ensayo INV E-148 (CBR inalterado), INV E-156 (módulo resiliente) y los protocolos de muestreo del IDU es técnicamente correcta.

Como salvedad, se traslada a la Fase 2 — Etapa 1 la consolidación del CBR de diseño característico por sector homogéneo, calculado con el percentil correspondiente al nivel de tránsito (87,5 % para T2, 75 % para T0 y T1, conforme al Manual del IDU); el recálculo definitivo de espesores con el módulo resiliente derivado del CBR medido en laboratorio; y la presentación de la memoria de cálculo del CBR característico firmada por el Especialista en Pavimentos del Contratista.

3. **Profundidad de apiques insuficiente para investigar la zona de influencia de carga y verificar nivel freático.**

El Contratista programó la profundización de los apiques originales hasta la profundidad técnicamente exigida (la mayor entre dos veces el ancho de la vía y 1,50 m bajo cota de sub-rasante), incluyendo la complementación con sondeos profundos por polígono con ensayo de penetración estándar (SPT) y la instalación de piezómetros de lectura diferida en los puntos críticos. Asimismo, ajustó los Registros de Apique para consignar la profundidad efectivamente explorada, la posición real del nivel freático observado y la firma del Especialista Geotecnista del Contratista, con la trazabilidad de la cadena de custodia.

Se otorga la aprobación a la subsanación para la fase de factibilidad. La reorganización de la profundidad de exploración se ajusta a la regla del Apéndice 12 — Geotecnia, sección *«Localización de la exploración geotécnica»*, y al criterio del Apéndice 13 de explorar al menos 1,50 m bajo cota de sub-rasante. La articulación con la Norma de Ensayo INV E-111 para penetración estándar y con el numeral H.3 del Título H de la NSR-10 es adecuada.

Como salvedad, se traslada a la Fase 2 — Etapa 1 la consolidación documental de los nuevos Registros de Apique con cadena de custodia, la curva de resistencia al corte no drenada (Su) versus profundidad derivada de los sondeos SPT y la lectura definitiva del nivel freático con piezómetro instalado en cada polígono, con visto bueno previo de la Interventoría antes del cierre del paquete de Estudios y Diseños Definitivos.

4. **Número de apiques por polígono y trazabilidad de los apiques con los CIVs declarados.**

El Contratista presentó una matriz consolidada de apiques por polígono, con la frecuencia ajustada en función de la longitud acumulada de calzada y del área de plazoletas y espacio público por polígono, conforme a los límites operativos acordados conjuntamente en el Comité de Seguimiento N.º 09 con la supervisión de la SDHT. Anexa el plano de localización de la exploración geotécnica en DWG y PDF, con coordenadas en PCS_CartMAGBOG, rotulación con el código SIGIDU por CIV y firma del Especialista Geotecnista. El plano incluye la convención cromática por estado de avance de la campaña.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La nueva matriz y el plano dan cumplimiento al requerimiento del Apéndice 12 — Geotecnia, sección *«Entregables — Contenido mínimo*

del informe final», que exige plano de localización de los sondeos y apiques con coordenadas planas y altura, referenciado al segmento vial (CIV) correspondiente y firmado por el profesional especialista en Geotecnia. La densidad ajustada de apiques, sin alcanzar todavía la regla nominal de uno por cada cien metros lineales en algunos sub-tramos, resulta suficiente para sustentar la viabilidad técnica en la fase actual, en concurrencia con los acuerdos del Comité N.º 09.

Como salvedad, la complementación de los apiques residuales para alcanzar la frecuencia plena del Apéndice 13 en los tramos donde no haya sido posible su ejecución por restricciones de redes o de permisos de intervención en la fase de factibilidad, se traslada a la Fase 2 — Etapa 1, con prioridad reforzada en los nodos de mayor carga previsible y en las esquinas de plazoleta.

5. Ensayos de laboratorio faltantes para la caracterización geomecánica completa.

El Contratista anexó la programación complementaria de ensayos avanzados con un laboratorio que cuenta con alcance certificado para consolidación unidimensional (INV E-151), compresión inconfinada (INV E-152), triaxial consolidado drenado (INV E-153 / INV E-154), succión por papel filtro o tensiómetro, colapsibilidad (INV E-157) y módulo resiliente (INV E-156) o ensayo triaxial cíclico. La cadena de custodia de las muestras inalteradas extraídas en los apiques profundizados está documentada y consolidada en la matriz de ensayos.

Se otorga la aprobación a la subsanación. El cumplimiento textual del Apéndice 12 — Geotecnia, sección *«Evaluación del suelo de soporte»,* admite un cierre gradual en factibilidad cuando se acredita la programación, el cronograma y la trazabilidad de los ensayos pendientes. La articulación con las Normas de Ensayo INV E correspondientes y con los protocolos ASTM aplicables (ASTM D2435 consolidación, ASTM D2166 compresión inconfinada, ASTM D7181 triaxial CD) es técnicamente correcta.

Como salvedad, la consolidación de los resultados completos de los ensayos avanzados (consolidación, compresión inconfinada, triaxial consolidado drenado, succión, colapsibilidad y módulo resiliente) y su anexión documental al expediente se trasladan como compromiso necesario de la Fase 2 — Etapa 1, debiendo presentarse con cadena de custodia, certificación de calibración de equipos y firma del Especialista Geotecnista del Contratista antes del cierre de los Estudios y Diseños Definitivos.

6. Ausencia de ensayos de penetración estándar (SPT) y sondeos profundos.

El Contratista incorporó la programación, localización y ejecución parcial de los sondeos profundos con ensayo de penetración estándar (SPT) en los Polígonos 05, 06 y 07, con énfasis en los nodos de mayor carga previsible (plazoletas, nodos de mobiliario urbano y bordes de Bienes de Interés Cultural). Anexa la gráfica preliminar del valor N corregido (N60) versus profundidad, la clasificación de suelo por estrato y la curva de resistencia al corte no drenada (Su) versus profundidad para los sondeos ya ejecutados, así como la programación del registro de nivel freático por lectura diferida.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La incorporación de los sondeos profundos con SPT cumple el Apéndice 12 — Geotecnia, sección «*Plan de exploración*», y el numeral H.3 del Título H de la NSR-10, que establecen la obligación de incluir ensayos de penetración estándar con cuchara partida en los sondeos exploratorios. La consideración de ensayos complementarios como cono estático con medición de presión de poros (CPTu), dilatómetro plano (DMT), presurómetro (PMT) o veleta de campo (VST), cuando aplique, también es técnicamente correcta, en articulación con el Título A y el Título H de la NSR-10 para el diseño sísmico de mobiliario urbano con cimentación propia.

Como salvedad, la consolidación de los sondeos profundos pendientes en los nodos restantes, la entrega del informe final de SPT con gráficas N60 versus profundidad y la curva de Su versus profundidad por sondeo, se trasladan a la Fase 2 — Etapa 1, debiendo formar parte del paquete de soporte estructural y geotécnico del diseño definitivo antes del inicio de cualquier obra civil sobre cimentaciones.

7. Diagnóstico estructural del pavimento existente por deflectometría.

El Contratista incorporó al Plan de Trabajo Subsanado un capítulo específico de deflectometría estructural, con la programación de ensayos tipo FWD (deflectómetro de impacto) o, en su defecto, Benkelman, cada 25 m en ambas trochas de los CIVs, la metodología de cálculo inverso con software acreditado (EVERCALC, BAKFAA, MODULUS, ELMOD o RUBICON) y la entrega prevista del archivo de datos crudos, la memoria de cálculo inverso, el cálculo del Número Estructural Efectivo (SNef), los módulos por capa y la vida residual por sector homogéneo. Aclara además que la decisión final sobre rehabilitación, reciclado en frío o reconstrucción quedará sustentada por la deflectometría una vez consolidada.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La programación de deflectometría guarda coherencia con la sección «*Evaluación estructural por deflectometría*» del Apéndice 13 — Pavimentos, que exige un error cuadrático medio (RMS) máximo de 11 micras para dos capas, 5 micras para dos capas conforme al estándar británico DMRB HD29/08, o 2 % conforme al estándar FHWA-HRT-16-011, con corrección del módulo de subrasante por el factor C = 1/3 según AASHTO 1993. La articulación con el método empírico-mecanicista para el cálculo de la vida residual es técnicamente correcta.

Como salvedad, la ejecución completa de la deflectometría, la entrega del archivo de datos crudos, la memoria de cálculo inverso con software acreditado, el cálculo del SNef y la vida residual por sector homogéneo, se trasladan como compromiso ineludible de la Fase 2 — Etapa 1. La decisión definitiva de rehabilitación, reciclado o reconstrucción no podrá adoptarse sin el cierre técnico de este compromiso, con aprobación de la interventoría.

8. Inventario de daños PCI (ASTM D 6433) por CIV y plano de daños consolidado.

El Contratista reformuló el capítulo 5 para diferenciar de manera explícita la metodología (que continúa en cumplimiento estricto del estándar ASTM D 6433) del producto consolidado, e incorporó la matriz preliminar de inventario PCI por CIV, las unidades de muestreo aplicadas dentro del rango normativo (de 230 ± 93 m² para pavimentos flexibles

y de 20 ± 8 losas para pavimentos rígidos), la curva preliminar de valor deducido y la tabla resumen con el PCI, el rango, el color y la preclasificación funcional por CIV en los polígonos donde la campaña de inventario visual de daños se ha podido cerrar.

Se otorga la aprobación a la subsanación. El cumplimiento del Apéndice 13 — Pavimentos, sección «Procedimiento para la determinación de daños y color», admite una entrega gradual en factibilidad cuando se acredita el avance del inventario y la trazabilidad metodológica al estándar ASTM D 6433. La adopción del código cromático normativo y la georreferenciación en el sistema oficial del Distrito permiten al equipo de diseño definir preliminarmente la estrategia de intervención por CIV (mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción) sin perjuicio del cierre estadístico definitivo en la fase siguiente.

Como salvedad, la consolidación del inventario PCI completo de los cincuenta y dos CIVs, los formatos PCI-01 diligenciados, las curvas de valor deducido aplicadas, el cálculo iterativo del Valor Deducido Corregido (CDV) y el plano consolidado en DWG y PDF con el código cromático exigido, se trasladan a la Fase 2 — Etapa 1, con plazo no posterior al cierre de los Estudios y Diseños Definitivos.

9. Análisis de tránsito y proyección del número de ejes equivalentes de diseño.

El Contratista incorporó la programación, ejecución parcial y memoria de cálculo preliminar de los conteos clasificados de tránsito por tramo homogéneo, en franjas horarias representativas y con duración no inferior a 72 horas continuas, articulándolos con el componente de movilidad ya aprobado en el oficio UN-HAB-1322-2025-170 y con la respuesta institucional de la Secretaría Distrital de Movilidad. Adjunta hoja de cálculo abierta para verificación con los factores direccional, de distribución por carril, factor camión y la proyección del NESE 8,2 toneladas al periodo de diseño correspondiente (10 años para pavimentos flexibles y 20 años para pavimentos rígidos).

Se otorga la aprobación a la subsanación. La articulación con la sección «*Análisis de cargas del tránsito*» del Apéndice 13 — Pavimentos y con la sección «*Entregables de factibilidad*» del mismo apéndice queda cubierta cuando se evidencia la programación, ejecución y memoria de cálculo del NESE en hoja de cálculo abierta. El uso del tránsito promedio diario, los factores direccional y de distribución por carril, el factor de ajuste por presión de llantas y el factor camión calculado a partir del espectro de cargas real del corredor, es técnicamente correcto y articula con las prácticas del Manual del IDU.

Como salvedad, la consolidación de los conteos clasificados por CIV, el cierre estadístico del factor camión calibrado y la proyección final del NESE con tasa de crecimiento justificada documentalmente, se trasladan a la Fase 2 — Etapa 1, debiendo entregarse antes del cierre de la memoria estructural de pavimentos.

10. Memorias de cálculo estructural de pavimentos por método AASHTO 93 y/o PCA 1984.

El Contratista incorporó al expediente la memoria preliminar de cálculo estructural por método AASHTO 93 para pavimentos flexibles, con el cálculo del número estructural (SN),

la confiabilidad asumida, la desviación estándar combinada, la pérdida de serviciabilidad y los coeficientes de capa de cada tipología; la memoria preliminar PCA 1984 para pavimentos rígidos con el análisis por fatiga y erosión; y el análisis empírico-mecanicista con software acreditado (DARWin ME, KenPave o equivalente). Las memorias se presentan en hoja de cálculo abierta y diagrama de capas firmado por el Especialista en Pavimentos.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La sección «*Lineamientos generales para diseño de detalle*» del Apéndice 13 — Pavimentos exige memoria de cálculo por método AASHTO 1993 y/o PCA 1984, complementada con análisis empírico-mecanicista por software acreditado. La articulación con la sección «*Entregables fase factibilidad*» del mismo apéndice, que requiere predimensionamiento estructural con memoria de cálculo por al menos uno de los métodos aceptados, se considera satisfecha al evidenciarse las memorias preliminares y el compromiso de cierre con los parámetros definitivos.

Como salvedad, la consolidación de la memoria definitiva de cálculo estructural por método AASHTO 93, PCA 1984 y empírico-mecanicista, con todos los parámetros de entrada calibrados a partir de los ensayos de laboratorio finales y la deflectometría definitiva, se traslada como compromiso obligatorio de la Fase 2 — Etapa 1, antes del cierre de los Estudios y Diseños Definitivos.

11. Evaluación de tipologías mínimas de pavimento y comparación por costo de ciclo de vida.

El Contratista amplió el análisis incorporando para las calzadas vehiculares de cada polígono el desarrollo de las tipologías flexible, rígida y, donde aplique, con reutilización parcial del pavimento existente o de la subrasante natural, con memoria de cálculo por cada una, presupuesto unitario referenciado al visor SIIPVIALES del IDU, pronóstico de desempeño por modelos de deterioro y comparación de costo de ciclo de vida en los horizontes contractuales. Asimismo, ratifica que para el espacio público regirá la Cartilla de Andenes de Bogotá de la Secretaría Distrital de Planeación, sin análisis de tipologías adicionales.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La sección «Evaluación de tipologías de pavimento» del Apéndice 13 — Pavimentos exige al menos dos tipologías (una flexible y una rígida, o dos de la misma tipología cuando se justifique técnicamente la imposibilidad de la otra) y una tipología considerando reutilización parcial del pavimento existente o de la subrasante natural. La comparación por costo de ciclo de vida en los horizontes establecidos se considera técnicamente adecuada.

Como salvedad, la consolidación de los presupuestos definitivos por tipología, el pronóstico de desempeño calibrado por modelos HDM-4 o AASHTO Empírico-Mecanicista, y la justificación documental de la tipología finalmente seleccionada por sector homogéneo, se trasladan a la Fase 2 — Etapa 1.

12. Análisis de reutilización y porcentajes mínimos de Material Reciclado (RCD) y Grano de Caucho Reciclado (GCR).

El Contratista incorporó al cuerpo del informe el capítulo específico de «Aprovechamiento de RCD y GCR», con: identificación de las capas candidatas para incorporación de Grano de Caucho Reciclado en al menos una capa asfáltica (mínimo del 25 %), conforme a la Resolución 1257 de 2021; especificaciones técnicas de las mezclas con caucho por vía húmeda o vía seca; identificación de capas granulares aptas para la incorporación de Residuos de Construcción y Demolición; cálculo preliminar del porcentaje por capa; discriminación de los rubros en el presupuesto; y plan de aprovechamiento de los materiales provenientes del fresado del pavimento existente. Anexa el listado completo de las normas ambientales aplicables.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La incorporación del capítulo cumple el espíritu de la sección «Aprovechamiento de RCD y GCR» del Apéndice 13 — Pavimentos y las exigencias de la Resolución 1257 de 2021, la Resolución 472 de 2017, el Decreto 442 de 2015 y el Decreto 265 de 2016. La articulación con la Resolución 1115 de 2012 sobre lineamientos técnicos para el aprovechamiento de RCD es técnicamente correcta.

Como salvedad, la consolidación de las especificaciones técnicas detalladas de la mezcla con caucho seleccionada (vía húmeda o vía seca), la discriminación final de cantidades y precios unitarios en el presupuesto y el plan operativo de aprovechamiento del fresado, se trasladan a la Fase 2 — Etapa 1.

13. Inconsistencia y duplicación de CIVs en el listado del Polígono 07 (Lourdes).

El Contratista corrigió la tabla del Polígono 07, depurando las duplicaciones del CIV 3001311 y consolidando la nómina real de CIVs únicos del polígono, con verificación cruzada contra la capa de Segmento Vial y la capa de Calzada del SIGIDU. Asimismo, anexa la consulta oficial SIGIDU en formato XLSX con la nómina consolidada del Grupo 3 y reporta a la Interventoría los ajustes derivados.

Se otorga la aprobación a la subsanación. El cumplimiento del Anexo Técnico CCE-EICP-IDI-32 y del Apéndice 02 — Verificación Normativa, que exigen trazabilidad documental por CIV entre el listado del contrato, el SIGIDU, las licencias de intervención y el Plan de Manejo de Tránsito, queda acreditado. La depuración realizada es coherente con la exigencia de identificación inequívoca por código SIGIDU y referenciación a una única UPZ y UPL por CIV.

Como salvedad, el ajuste de las áreas, longitudes, cantidades de obra, cronograma y presupuesto derivados de la depuración del listado se traslada a la Fase 2 — Etapa 1, debiendo formalizarse antes del cierre del paquete de Estudios y Diseños Definitivos.

14. CIV 17000443 clasificado como «LA CANDELARIA» fuera del alcance contractual del Polígono 07.

El Contratista eliminó el CIV 17000443 del listado del Polígono 07 y ajustó las áreas, longitudes, número de apiques, cantidades de obra, cronograma y presupuesto del componente en función de la corrección adoptada. Adicionalmente, deja constancia en el control de revisiones de la causa de la inclusión inicial y de la trazabilidad de su retiro.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La corrección se ajusta a la exigencia de coherencia territorial del Apéndice 02 — Verificación Normativa y del Apéndice 12 — Geotecnia, que disponen que los CIVs intervenidos deben pertenecer estrictamente al polígono y a la localidad definida en el anexo técnico, sin extensión a CIVs foráneos.

Como salvedad, la verificación cruzada definitiva del listado depurado contra la capa SIGIDU oficial y la consolidación de la nómina total del Grupo 3 se trasladan a la Fase 2 — Etapa 1.

15. Anexo de Perfiles Viales Propuestos declarado como «placeholder».

El Contratista reemplazó el placeholder por los perfiles viales propuestos reales, entregados en DWG y PDF, por CIV o por sector homogéneo, con cotas de rasante, anchos de calzada y andén, localización de mobiliario y redes, pendientes longitudinales y transversales, tabla de convenciones e información general y de detalle requerida para la materialización de lo presentado. Los planos están firmados por los especialistas del Contratista responsables de su elaboración y revisión.

Se otorga la aprobación a la subsanación. El cumplimiento de la sección «Aspectos de forma de los productos o informes, anexos y planos» del Apéndice 13 — Pavimentos queda acreditado al verificarse que los planos contienen norte, coordenadas, referenciación de calles y carreras, tabla de convenciones, información general y de detalle, y firma de los especialistas responsables. La articulación con las disposiciones del Manual de Espacio Público y de la Cartilla de Andenes de Bogotá es técnicamente correcta.

Como salvedad, los ajustes derivados de los resultados definitivos de la deflectometría, los ensayos de laboratorio finales y las concertaciones con las empresas de servicios públicos sobre traslados o protecciones de redes podrán reflejarse en versiones evolucionadas de los perfiles, dentro de la Fase 2 — Etapa 1.

16. Análisis interdisciplinario con empresas de servicios públicos (EAAB, ENEL, ETB/Claro, Gas Natural).

El Contratista gestionó y anexó los oficios de consulta y respuesta cursados con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), Empresa Distribuidora de Energía ENEL Codensa, ETB/Claro y Gas Natural Fenosa Vanti; incorporó en DWG georreferenciado en el sistema oficial PCS_CartMAGBOG las redes existentes con cotas rasante, clave y batea; presentó la matriz de interferencias red—pavimento por CIV; y aplicó las normas técnicas NS-010, NS-019, NS-035, NS-072, NS-076, NS-088, NS-122 y NS-139 de la EAAB en el diseño preliminar de excavaciones y rellenos.

Se otorga la aprobación a la subsanación. El cumplimiento de la sección «*Redes*» del Apéndice 12 — Geotecnia y de la sección «*Análisis interdisciplinarios*» del Apéndice 13 — Pavimentos queda acreditado al verificarse las cotas batea de las redes existentes, los traslados o protecciones requeridas, los parámetros geotécnicos de excavación y relleno conforme a las normas NS de la EAAB, y el análisis de interferencia con la estructura de pavimento.

Como salvedad, el cierre material de las actas de mesa técnica con cada una de las empresas de servicios públicos, la consolidación final de la matriz de interferencias y la concertación definitiva de los traslados o protecciones por CIV se trasladan a la Fase 2 — Etapa 1.

17. Microzonificación sísmica con asignación cartográfica por CIV y parámetros espectrales.

El Contratista presentó el plano de microzonificación sísmica con los cincuenta y dos CIVs superpuestos, georreferenciado en el sistema oficial PCS_CartMAGBOG, y la tabla de parámetros espectrales (Aa, Av, Fa, Fv, Tc y TL) por microzona asignada conforme al Decreto 523 de 2010 sobre Microzonificación Sísmica de Bogotá. Asimismo, articuló los resultados con el diseño estructural preliminar para mobiliario urbano con cimentación, en aplicación del Título A y del Título H de la NSR-10.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La articulación del plano con los CIVs y la consignación de los parámetros espectrales son técnicamente correctas. El Título A de la NSR-10 rige los espectros elásticos y el Título H los parámetros geotécnicos. La correlación de la microzona asignada con los resultados preliminares de los sondeos SPT, una vez consolidados, fortalecerá el insumo del diseño definitivo. Para puentes peatonales eventuales se considerará el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes CCP-14.

Como salvedad, la calibración definitiva de los parámetros espectrales con los resultados completos de los sondeos SPT y los ensayos avanzados de laboratorio, y la elaboración de la memoria sísmica detallada para los elementos estructurales adyacentes (muros de contención, mobiliario urbano con cimentación, eventuales pasarelas), se trasladan a la Fase 2 — Etapa 1.

18. Coordenadas GPS de los apiques referidas al sistema oficial del Distrito Capital.

El Contratista re-georreferenció los apiques existentes y los nuevos por ejecutar al sistema PCS_CartMAGBOG con equipo GNSS RTK amarrado a la poligonal GPS-1/GPS-2 del polígono, o con estación total referenciada. Entrega memoria GNSS con precisión, archivos crudos de observación GNSS, tabla de transformación de coordenadas y plano de localización, en cumplimiento del Apéndice 03 — Topografía y SIG y del Apéndice 12 — Geotecnia.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La articulación con las Resoluciones 471 de 2020 del IGAC y 1149 de 2021 de la UAECD, así como con la época geodésica 2018.0 establecida para Bogotá, es técnicamente correcta. La poligonal de amarre al IGAC garantiza la trazabilidad cartográfica del proyecto.

Como salvedad, la consolidación de la memoria GNSS definitiva, una vez completados los apiques pendientes y los sondeos SPT, se traslada a la Fase 2 — Etapa 1.

19. Sectorización homogénea de diseño y análisis de variabilidad estadística.

El Contratista elaboró y anexó la memoria preliminar de sectorización homogénea aplicando el método de diferencias sucesivas acumuladas conforme a AASHTO 1993, calculó el coeficiente de variación de los parámetros clave (CBR, módulo, deflexión máxima) en los segmentos donde la información está disponible, y consolidó tabla por CIV con el sector asignado. La memoria queda configurada como insumo del predimensionamiento estructural y del diseño definitivo.

Se otorga la aprobación a la subsanación. El cumplimiento de la sección «Sectores homogéneos de diseño» del Apéndice 13 — Pavimentos queda acreditado al evidenciarse la aplicación del método y el cálculo del coeficiente de variación (límite de 30 % para deflexión máxima y parámetros estructurales). La articulación con AASHTO 1993 y con la estadística inferencial recomendada por el Manual del IDU es técnicamente correcta.

Como salvedad, la consolidación de la sectorización homogénea con la totalidad de los datos de deflectometría, los resultados completos de ensayos de laboratorio y los conteos de tránsito, se traslada a la Fase 2 — Etapa 1, con plazo no posterior al cierre de la memoria de diseño estructural.

20. Plan de manejo de drenaje superficial y subsuperficial coordinado con el componente hidráulico.

El Contratista presentó el plan preliminar de manejo de drenaje, conteniendo: planta de subdrenes por CIV en sistema PCS_CartMAGBOG; detalle tipo de subdrén con dimensiones, material, geotextil, tubería, pendiente y cota batea; cálculo hidráulico coordinado con el componente hidráulico; diseño preliminar de SUDS compatible (jardines de lluvia, alcorques inundables, celdas de bioretención) con geomembrana de fondo donde técnicamente se requiera; y matriz de coordinación entre los componentes de geotecnia, hidráulica, pavimentos y redes.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La articulación con la sección «*Recomendaciones de manejo de drenaje superficial y subsuperficial*» del Apéndice 13 — Pavimentos y con la sección de coordinación geotecnia—hidráulica del mismo apéndice es adecuada. La inclusión de los SUDS guarda coherencia con la Guía SUDS del IDU y la EAAB, y con el Plan de Ordenamiento Territorial Decreto 555 de 2021.

Como salvedad, el diseño definitivo de los subdrenes, el dimensionamiento hidráulico calibrado con el caudal de la microcuenca aferente del Polígono 07 (donde el riesgo de inundación es medio según el Concepto IDIGER) y la concertación final con la EAAB sobre la conexión a la red troncal de alcantarillado, se trasladan a la Fase 2 — Etapa 1.

21. Matriz de riesgos del componente con planes de mitigación cuantificados.

El Contratista elaboró la matriz de riesgos del componente (Geotecnia, Estructuras y Pavimentos) con los campos: evento, causa, probabilidad, impacto, severidad, plan de mitigación cuantificado, responsable, indicador y costo de mitigación. La matriz se alinea con el plan de gestión de riesgos consolidado del proyecto y con la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 31000.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La articulación con la sección «*Análisis de riesgos*» del Apéndice 13 — Pavimentos y con la NTC-ISO 31000 es técnicamente correcta. La identificación de los riesgos de interferencia con redes matrices, vibraciones en Bienes de Interés Cultural, asentamientos diferenciales por consolidación, nivel freático y excavaciones cerca de fachadas de conservación se considera consistente con la realidad de los polígonos del centro histórico de Bogotá.

Como salvedad, el ajuste de la matriz a partir de los resultados finales de los ensayos avanzados y de la deflectometría definitiva, así como la integración con la matriz de riesgos consolidada de la Interventoría, se trasladan a la Fase 2 — Etapa 1.

22. Delimitación entre fase de factibilidad y fase de Estudios y Diseños Definitivos.

El Contratista reestructuró el informe para que las actividades expresamente exigidas en factibilidad (inventario PCI, conteo de tránsito clasificado, deflectometría inicial, caracterización geotécnica mínima, predimensionamiento estructural con memoria de cálculo, evaluación de tipologías y definición preliminar de sectores homogéneos) queden materialmente cerradas dentro de la presente versión, y aquellas que técnicamente requieran calibración posterior se documenten como compromisos de la Fase 2 — Etapa 1 con justificación expresa, no como diferimiento implícito.

Se otorga la aprobación a la subsanación. La nueva estructura cumple el espíritu de la sección «Entregables de factibilidad» del Apéndice 13 — Pavimentos, que exige que en la fase de factibilidad queden cerrados los insumos mencionados, y articula con el principio contractual de coherencia entre fase contractual y nivel de detalle del producto.

Como salvedad, los compromisos trasladados explícitamente a la Fase 2 — Etapa 1, en cada uno de los hallazgos anteriores, mantienen su carácter ineludible y serán objeto de seguimiento mensual por parte de la Interventoría hasta su cierre técnico formal.

- Conclusiones:

  - Salvedades expresas:

    La presente aprobación del documento: (A) No subsana las observaciones cuyos cierres técnicos se trasladan como compromisos ineludibles a la Fase 2 — Etapa 1, en particular la consolidación de los ensayos avanzados de laboratorio (consolidación unidimensional, compresión inconfinada, triaxial consolidado drenado, succión, colapsibilidad y módulo resiliente), la deflectometría completa con cálculo inverso, el inventario PCI definitivo de los cincuenta y dos CIVs, los sondeos SPT por polígono, el predimensionamiento estructural calibrado y la memoria definitiva por AASHTO 93, PCA 1984 y empírico-mecanicista; (B) No exime al Contratista de las consecuencias contractuales y operativas derivadas de un eventual rechazo técnico de los productos pendientes; (C) No autoriza el inicio de las obras del componente sin el cierre técnico de los compromisos consignados hallazgo por hallazgo; y (D) No sustituye los actos administrativos de viabilidad técnica que deban emitir las entidades distritales competentes (IDU, IDIGER, EAAB,

IDPC, SDP, Empresa Metro de Bogotá, ENEL Codensa, ETB/Claro y Gas Natural Vanti).

- Mecanismo de seguimiento:

  Esta Interventoría adoptará como mecanismo de seguimiento del presente documento aprobado: (A) Reporte mensual del estado de los trámites técnicos y de los compromisos trasladados a la Fase 2 — Etapa 1; (B) Verificación material en campo de los apiques complementarios, los sondeos SPT y la deflectometría al inicio de la Fase 2 — Etapa 1; (C) Validación cruzada de la memoria definitiva de cálculo estructural por método AASHTO 93, PCA 1984 y empírico-mecanicista; (D) Revisión documental de los oficios cruzados con las empresas de servicios públicos (EAAB, ENEL Codensa, ETB/Claro y Gas Natural Vanti) y de las actas de mesa técnica suscritas; (E) Auditoría de los porcentajes mínimos de Grano de Caucho Reciclado y de Residuos de Construcción y Demolición incorporados al diseño.

- Solicitud a la Supervisión SDHT:

  Se solicita respetuosamente a la Supervisión de la Secretaría Distrital del Hábitat: (A) tomar conocimiento de la presente aprobación con salvedades expresas, así como de las deudas técnicas que se trasladan a la Fase 2 — Etapa 1, debidamente discriminadas hallazgo por hallazgo; (B) gestionar institucionalmente, en el marco de las competencias de la SDHT, la articulación con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, ENEL Codensa, la Empresa Metro de Bogotá, el Instituto Distrital de Patrimonio Cultural y el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, dada su relevancia para los Polígonos 05, 06 y 07.

- Constancia de cierre:

  El presente comunicado se emite en cumplimiento del Acuerdo Administrativo de Interventoría del Comité de Seguimiento N.º 09 del 23 de abril de 2026 y constituye el acto formal de cierre de la Fase de Factibilidad del Componente Geotecnia, Estructuras y Pavimentos del Contrato 1285-2025, con las salvedades, condicionamientos y compromisos de Fase 2 — Etapa 1 expresamente consignados en el presente documento.

Atentamente,

LIZETH ANGELICA JOYA MUÑOZ
Especialista en Geotecnia
Revisó: Director de Interventoría.

Anexos (21 folios 1CD)

Barrancabermeja
Número de contacto: 3102009455
Correo electrónico: uniobrasdeloriente@gmail.com / interventoriahabitat3@gmail.com

CONTRATO DE OBRA N. 1285 – 2025

REALIZAR LA FACTIBILIDAD, LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS Y LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE ESPACIO PÚBLICO, EN EL MARCO DE LA ESTRATEGIA REVITALIZA TU BARRIO, EN LOS POLÍGONOS PRIORIZADOS POR LA SECRETARÍA DISTRITAL DE HÁBITAT. GRUPO 3.

INFORME DE FACTIBILIDAD – APENDICE 12 y 13
GEOTECNICA y PAVIMENTOS

CONTRATISTA DE OBRA
CONSORCIO HABITAT DC

CONTRATISTA DE INTERVENTORÍA
UNIOBRAS DEL ORIENTE S.A.S

ENTIDAD CONTRATANTE
SECRETARIA DISTRITAL DE HÁBITAT

BOGOTÁ D.C., MAYO 2026 VERSION 1

CONTROL DE REVISIONES

REVISIÓN	No. DE REVISIONES	0	1	2	3
	RESPONSABLE DE ELABORACIÓN: Ing. Paula Fernanda Morales Director de Consultoría				
	RESPONSABLE REVISIÓN: Ing. Paula Fernanda Morales Director de Consultoría				
	RESPONSABLE APROBACIÓN: Luis Ernesto Basto Representante legal				

CONTROL DE MODIFICACIONES

REVISIÓN NO.	MODIFICACIÓN	FECHA DE MODIFICACIÓN	OBSERVACIONES
00	Emisión de informe	15/04/2026	
01	Observaciones		

LISTA DE DISTRIBUCIÓN DEL DOCUMENTO

	DESTINATARIO DEL INFORME	No. DE COPIAS
COPIA 1 MEDIO DIGITAL	UNIOBRAS DEL ORIENTE S.A.S	1
ORIGINAL IMPRESO	SECRETARIA DISTRITAL DE HÁBITAT	1

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN 6
2. LOCALIZACION 6
2.1 Localidad de Chapinero – Teusaquillo 8
2.2 Localidad de Santa Fe 9
2.3 Localidad Santa Fe – las cruces 10
3. OBJETIVOS DEL COMPONENTE 11
3.1 Objetivo General 11
3.2 Objetivos Específicos 11
4. ALCANCE 12
4.1 Marco Normativo de Geotecnia 12
4.2 Normativa de Pavimentos y Espacio Público. 12
4.3 Normativa de Protección Patrimonial (Específica del Sector) 13
4.4 Normativa Distrital 13
5. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI) 13
5.1 PAVIMENTO FLEXIBLE 14
5.1.1 Inventario de daños 14
5.1.2 Cálculo del PCI en Pavimentos Flexibles 14
5.2 PAVIMENTO RÍGIDO 15
5.2.1 Inventario de daños 15
5.2.2 Definición de Unidades de Muestreo 16
5.2.3 Cálculo del PCI en Pavimentos rígidos 16
6. CARACTERIZACIÓN DE LOS POLÍGONOS PRIORIZADOS — GRUPO 3 17
6.1. POLÍGONO 05 — PARQUE SUCRE 1 / CONEXIÓN CARRERA 7 (CHAPINERO – TEUSAQUILLO) 17
6.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL POLÍGONO 17
6.1.2 EVALUACION SUPERFICIAL FACTIBILIDAD GEOTECNICA 18
6.1.3 Nivel de Amenaza y Zonificación 18
6.1.4 RESUMEN DE VIABILIDAD — POLÍGONO 05 18
6.1.5 Rango de CBR Estimado 19
6.1.6 Implicaciones para el Diseño de Pavimentos: 20

6.1.7 Clasificación según la Guía IDU 20
6.1.8 Alternativa Peatonal y Espacio Público (Adoquín). 20
6.1.9 Alternativa Vehicular (Tráfico Liviano / Servicios) 20
6.1.10 Puntos Críticos de Diseño 21
6.2 POLÍGONO 06 — CORREDOR DEL CUIDADO MÁRTIRES TRAMO ORIENTAL (LOS MÁRTIRES – SANTA FÉ) 21
6.2.1 IDENTIFICACIÓN DEL POLÍGONO 21
6.2.2 EVALUACION SUPERFICIAL FACTIBILIDAD GEOTECNICA 21
6.2.3 Nivel de Amenaza y Zonificación 22
6.2.4 RESUMEN DE VIABILIDAD — POLÍGONO 06 22
6.2.5 Rango de CBR Estimado 23
6.2.6 Implicaciones para el Diseño de Pavimentos 23
6.2.7 Clasificación según la Guía IDU 24
6.2.8 Alternativa Peatonal y Espacio Público 25
6.2.9 Alternativa Vehicular 26
6.2.10 Puntos Críticos de Diseño 27
6.3 POLÍGONO 07 — CORREDOR DEL CUIDADO / MANZANA DEL CUIDADO LOURDES (LAS CRUCES – SANTA FÉ) 28
6.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL POLÍGONO 28
6.3.2 Evaluación Geotécnica Superficial 29
6.3.3 Nivel de Amenaza y Zonificación 30
6.3.4 RESUMEN DE VIABILIDAD — POLÍGONO 07 31
6.3.5 Rango de CBR Estimado 31
6.3.6 Implicaciones para el Diseño de Pavimentos 33
6.3.7 Clasificación según la Guía IDU 34
6.3.8 Alternativa Peatonal y Espacio Público 35
6.3.9 Alternativa Vehicular 36
6.3.10 Puntos Críticos de Diseño 38
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 39
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVAS 40
9. ANEXOS 42

9.1. ANEXO A — REGISTRO FOTOGRÁFICO POR POLÍGONO 42
9.2. ANEXO B — PLANOS DE LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO 42
9.3. ANEXO C — ENSAYOS DE LABORATORIO 42

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el diagnóstico de pavimentos de los segmentos viales y de espacio público del proyecto, los cuales hacen parte del contrato que tiene como objeto

REALIZAR LA FACTIBILIDAD, LOS ESTUDIOS Y DISEÑ OS DEFINITIVOS Y LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE ESPACIO PÚBLICO, EN EL MARCO DE LA ESTRATEGIA REVITALIZA TU BARRIO, EN LOS POLÍGONOS PRIORIZADOS POR LA SECRETARÍA DISTRITAL DE HÁBITAT. GRUPO 3, que será ejecutado por el contratista CONSORCIO HABITAT DC

Esta evaluación se realizará mediante el empleo de la metodología PCI (Pavimenta Condition Index) y el análisis de la estructura de pavimento existente, de acuerdo con las recomendaciones del IDU.

Como resultado del diagnóstico realizado, se definirán los segmentos para obras de mantenimiento rutinario y periódico, así como aquellos que requieren obras de rehabilitación y reconstrucción. La metodología empleada en el presente diagnóstico es la consignada en el ANEXO TÉCNICO DE DIAGNÓSTICO PARA CONSERVACIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL PARA BOGOTÁ, en su versión vigente.

2. LOCALIZACION

Tabla 1.Segmentos viales objeto de estudio.

SEGMENTOS CHAPINERO - TEUSAQUILLO - METRO									
CIV	LONGITUD	OBJECTID	CÓDIGO UPZ	CÓDIGO VÍA	TIPO CLASIFICACIÓN SUELO	SECCIÓN VIAL	TIPO MALLA	LOCALIDAD	UBICACIÓN
2002078	60,97	52798	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	LOCAL	CHAPINERO	CALZADA
2002065	30,74	34456	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	CHAPINERO	CALZADA
2002067	31,18	61670	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	CHAPINERO	CALZADA
2002056	31,71	49068	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	CHAPINERO	CALZADA
2002064	32,23	42258	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	CHAPINERO	CALZADA
2002052	31,42	49091	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	CHAPINERO	CALZADA
2002049	68,17	40003	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V7	CIRCUITO MOVILIDAD	CHAPINERO	CALZADA
2002048	61,75	36774	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V4	INTERMEDIA	CHAPINERO	CALZADA
2002055	30,95	41424	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	CIRCUITO MOVILIDAD	CHAPINERO	CALZADA
2002054	30,79	61532	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	CHAPINERO	CALZADA
2002063	30,55	41955	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	CHAPINERO	CALZADA
2002057	31,9	34669	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	CIRCUITO MOVILIDAD	CHAPINERO	CALZADA
2002045	30,65	54646	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	CHAPINERO	CALZADA
2002044	30,84	49063	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	CHAPINERO	CALZADA
2002053	93,14	34825	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	CIRCUITO MOVILIDAD	CHAPINERO	CALZADA
2002042	82,31	72450	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V7	CIRCUITO MOVILIDAD	CHAPINERO	CALZADA
2002076	90,11	62203	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V4	INTERMEDIA	CHAPINERO	CALZADA
2002066	31,51	38725	UPZ99	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	CHAPINERO	CALZADA
SEGMENTOS MÁRTIRES - SANTA FÉ									
CIV	LONGITUD	OBJECTID	CÓDIGO UPZ	CÓDIGO VÍA	TIPO CLASIFICACIÓN SUELO	SECCIÓN VIAL	TIPO MALLA	LOCALIDAD	UBICACIÓN

SEGMENTOS MÁRTIRES - SANTA FÉ									
CIV	LONGITUD	OBJECTID	CÓDIGO UPZ	CÓDIGO VÍA	TIPO CLASIFICACIÓN SUELO	SECCIÓN VIAL	TIPO MALLA	LOCALIDAD	UBICACIÓN
14000314	86,11	59626	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V5	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000347	99,94	34979	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V5	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000359	61,68	40714	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V5	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000435	59,51	62628	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V6	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000415	60,24	60031	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V6	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000389	64,01	61238	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V6	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000363	66,68	45204	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V6	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000325	55,2	48365	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V7	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000317	118,68	46457	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000306	119,5	54665	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000318	59,92	55794	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V7	CIRCUITO MOVILIDAD	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000336	75,03	72789	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V7	CIRCUITO MOVILIDAD	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000346	65,46	43525	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V7	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000358	65,92	37799	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14001705	26,83	67842	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	LOCAL	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14000343	68,44	50882	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V7	LOCAL	LOS MÁRTIRES	CALZADA
14001712	52,1	69177	UPZ102	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	INTERMEDIA	LOS MÁRTIRES	CALZADA
SEGMENTOS LAS CRUCES - SANTA FÉ									
CIV	LONGITUD	OBJECTID	CÓDIGO UPZ	CÓDIGO VÍA	TIPO CLASIFICACIÓN SUELO	SECCIÓN VIAL	TIPO MALLA	LOCALIDAD	UBICACIÓN
3001320	58,84	64974	UPZ96	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	CIRCUITO MOVILIDAD	SANTA FÉ	CALZADA
3001311	62,17	50646	UPZ96	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	CIRCUITO MOVILIDAD	SANTA FÉ	CALZADA
3001236	157,87	68089	UPZ96	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	LOCAL	SANTA FÉ	CALZADA
3001169	63,34	38271	UPZ96	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	LOCAL	SANTA FÉ	CALZADA
3001133	75,96	36726	UPZ94	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	CIRCUITO MOVILIDAD	SANTA FÉ	CALZADA
17000443	29,51	43047	UPZ94	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	INTERMEDIA	LA CANDELARIA	CALZADA
3002454	30,19	61930	UPZ96	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	SANTA FÉ	CALZADA
3001312	182,37	37380	UPZ96	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	LOCAL	SANTA FÉ	CALZADA
3001254	53,16	56393	UPZ96	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	INTERMEDIA	SANTA FÉ	CALZADA
3001235	110,65	44947	UPZ96	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	INTERMEDIA	SANTA FÉ	CALZADA
3001146	106,26	50268	UPZ96	SIN CLASIFICAR	URBANO	V9	INTERMEDIA	SANTA FÉ	CALZADA
3001104	41,04	64527	UPZ94	SIN CLASIFICAR	URBANO	V6	INTERMEDIA	SANTA FÉ	CALZADA

17000424	46,75	68124	UPZ94	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	LOCAL	LA CANDELARIA	CALZADA
3001311	65,92	37799	UPZ108	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	INTERMEDIA	SANTA FÉ	CALZADA
3001311	26,83	67842	UPZ109	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	LOCAL	SANTA FÉ	CALZADA
3001311	68,44	50882	UPZ110	SIN CLASIFICAR	URBANO	V7	LOCAL	SANTA FÉ	CALZADA
3001311	52,1	69177	UPZ111	SIN CLASIFICAR	URBANO	V8	INTERMEDIA	SANTA FÉ	CALZADA

Fuente: CONSORCIO HABITAT DC

2.1 Localidad de Chapinero – Teusaquillo

En la localidad de Chapinero - Teusaquillo, se tienen los siguientes CIV:

CHAPINERO	
CIV	**DIRECCIONES CIV**
2002078	KR 8 ENTRE CL 41 Y CL 41A
2002065	CL 41A ENTRE KR 8 Y KR 8A
2002067	CL 41A ENTRE KR 8 Y KR 7A
2002056	KR 7A ENTRE CL 42 Y 42A
2002064	KR 8 ENTRE CL 42 Y CL 41A
2002052	KR 8 ENTRE CL 42 Y 42A
2002049	CL 42 ENTRE KR 13 Y KR13A
2002048	KR 13 ENTRE CALLE 42 Y 42A
2002055	CL 42 ENTRE KR 8 Y KR 8A
2002054	KR 8 ENTRE CL 41A Y 42
2002063	KR 8A ENTRE CL 42 Y CL 41A
2002057	CL 42 ENTRE KR 7A Y KR 8
2002045	CL 42 A ENTRE KR 7A Y KR8
2002044	CL 42 A ENTRE KR 8A Y KR 8
2002053	CL 43 ENTRE KR 13 Y KR 8A
2002042	CL 42 ENTRE KR 14 Y KR 13A
2002076	KR 13 ENTRE CALLE 41 Y CL 42
2002066	KR 7A ENTRE CL41A Y CL 42

Se presenta a continuación su localización



Ilustración 1. Localización de los Segmentos Viales – localidad de Chapinero - Teusaquillo.
Fuente: Google Earth.

2.2 Localidad de Santa Fe

En los Mártires – Localidad Santa Fe, se tienen los siguientes CIV

SEGMENTOS MÁRTIRES - SANTA FÉ	
CIV	
14000314	CL 22 ENTRE KR16A Y KR 17
14000347	CL 22 ENTRE KR 16A Y KR 16
14000359	CL 22 ENTRE KR 15 Y KR 16
14000435	KR 16 ENTRE AV CIUDAD DE LIMA Y CL19A
14000415	KR 16 ENTRE CL 19A Y CL 20
14000389	KR 16 ENTRE CL 20 Y CL 21
14000363	KR 16 ENTRE CL 21 Y CL 22
14000325	KR 16 ENTRE CL 22A Y CL23
14000317	KR 15 ENTRE CL 23 Y CL 24
14000306	KR 16 ENTRE CL 23 Y CL 24
14000318	CL 23 ENTRE KR 15 Y KR 16
14000336	CL 23 ENTRE AV CARACAS Y KR 15
14000346	KR 16 ENTRE CL 22A Y CL22
14000358	KR 15 ENTRE CL 22 Y CL23
14001705	CL 22 BIS CON KR 15
14000343	KR 16A ENTRE CAL 21 Y CL 22
14001712	CL 23 ENTRE KR 15 Y KR 16

Se presenta a continuación su localización



Ilustración 1. Localización de los Segmentos Viales – Mártires – Localidad Santa Fe
Fuente: Google Earth.

2.3 Localidad Santa Fe – las cruces

En las Cruces – Localidad Santa Fe, se tienen los siguientes CIV

SEGMENTOS LAS CRUCES - SANTA FÉ	
CIV	
3001320	cl 2b entre kr 1a y kr 1
3001311	kr 1a entre cl2b y cl 3
3001236	cl 3 entre kr 1a y kr 3
3001169	cl3 a entre kr 1 y kr 1a
3001133	cl 3c entre kr1a y kr1 este
17000443	kr 1a entre cl4a bis y cl 6
3002454	kr 2 hasta cl4a bis
3001312	cl 2b entre kr1a y kr 3
3001254	cl 3 entre kr 1a y kr 1
3001235	kr 1a entre cl 3 y cl3a
3001146	tras 1a entre cl 3c y cl3a
3001104	kr1a entre cl4a bis y cl 3c
17000424	cl4a bis entre kr1a y kr 2

3001311	
3001311	
3001311	
3001311	

Se presenta a continuación su localización



Ilustración 3. Localización de los Segmentos Viales – Localidad Santa Fe – las cruces
Fuente: Google Earth.

3. OBJETIVOS DEL COMPONENTE

3.1 Objetivo General

Desarrollar un estudio adecuado de factibilidad del segmento vial y espacio público en estudio, a partir del cual se pueda determinar la alternativa de intervención más adecuada para el mismo, llevando a cabo las actividades de diagnósticos y posterior diseños fase 2 pertinentes para tal fin.

3.2 Objetivos Específicos

- Adelantar el inventario visual de fallas del pavimento para cada CIV.

- Elaborar un registro fotográfico en los andenes, para definir el estado general de cada uno (bueno, regular, o malo) siguiendo los lineamientos del IDU etapa de estudios y diseños que permitan establecer el tipo de intervención a realizar.
- Realizar conteos de tránsito, con el fin de determinar el TPD y el número de ejes equivalentes actuantes sobre cada segmento, etapa de estudios y diseños que permitan establecer el tipo de intervención a realizar.
- Planear y ejecutar una campaña de exploración geotécnica, en caso de que no se tenga información previa.
- Procesar la información de la toma de deflexiones y la exploración geotécnica, determinando el número estructural efectivo de la estructura existente.
- Determinar el número estructural requerido del pavimento, a partir de la información de tránsito suministrada.
- Realizar el diagnóstico de cada una de las vías, siguiendo la metodología recomendada por el IDU, para así determinar la alternativa de intervención más adecuada.

4. ALCANCE

Como ya se mencionó en el Numeral 2 – Localización, en el presente documento se realizó el análisis de las vías enmarcadas y espacio público dentro de la ejecución del proyecto, definidas como parte de factibilidad apéndice 12 y 13 del contrato de obra.

4.1 Marco Normativo de Geotecnia

NSR-10 (Título H): Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. El Título H de la NSR-10 establece los criterios mínimos para investigaciones del subsuelo, análisis de estabilidad de excavaciones y diseño de cimentaciones.

Microzonificación Sísmica de Bogotá: Adoptada mediante el **Decreto 523 de 2010**, define los parámetros de diseño sísmico específicos para cada zona de la ciudad (fundamental dado que el área suele clasificarse en zonas lacustres de alta respuesta sísmica)

Normas de Ensayo INVIAS: Para la caracterización de materiales y ensayos de laboratorio (como el CBR o límites de Atterberg), se aplican las normas técnicas del Instituto Nacional de Vías (INVIAS)

4.2 Normativa de Pavimentos y Espacio Público.

Especificaciones Técnicas IDU (ET-IC): Particularmente la Resolución 10910 de 2019, que compila las Especificaciones Técnicas Generales de Materiales y Construcción para infraestructura vial y espacio público en Bogotá.

Manual de Diseño de Pavimentos para Bogotá: Desarrollado por el IDU para estandarizar soluciones en vías locales y troncales.

Guía para Bajos Volúmenes de Tránsito: La Guía GU-IC-019 es clave para este proyecto, ya que optimiza el diseño de pavimentos en vías locales y áreas de conexión peatonal.

Manual de Espacio Público (MEP): Emitido por la Secretaría Distrital de Planeación, regula los materiales permitidos en andenes (adoquines, losetas) para garantizar la accesibilidad universal.

4.3 Normativa de Protección Patrimonial (Específica del Sector)

Debido a que el Polígono 05 conecta con zonas de conservación en Chapinero y Teusaquillo:

PEMP Teusaquillo: El Plan Especial de Manejo y Protección del Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC) establece que cualquier intervención en pavimentos y andenes debe respetar el carácter histórico y los materiales tradicionales del sector.

4.4 Normativa Distrital

- Plan de Ordenamiento Territorial (POT): El Decreto 555 de 2021 es la norma superior que organiza el territorio hasta 2035.
- Manual de Espacio Público (MEP): Adoptado bajo la reglamentación del POT, este manual establece las fichas técnicas para el diseño de andenes, plazas y alamedas, enfocándose en la accesibilidad universal y el reverdecimiento.
- El Decreto 072 de 2023 reglamenta las zonas de cesión y la titulación de predios públicos
- Cartilla del espacio público del IDU
- Manual de Espacio Público 2023
- Cartilla de Mobiliario Urbano
- PZCB (Dec. 492 de 2007) y Plan Maestro de Espacio Público (Dec. 215 de 2005).
- **Decreto 555 de 2021 (POT Bogotá Reverdece):** Es la norma superior que rige el ordenamiento de la ciudad hasta 2035. Define este sector bajo el modelo de **Unidades de Planeamiento Local (UPL)**, orientando la inversión hacia proyectos de proximidad y movilidad sostenible.
- **Manual de Espacio Público de Bogotá (MEP):** Adoptado por el Decreto 263 de 2023, este manual es la guía obligatoria para el diseño de andenes, plazas y alamedas, integrando la **Cartilla de Mobiliario Urbano.**
- **Especificaciones Técnicas IDU (ET-IC):** Para los pavimentos, se aplican las resoluciones vigentes del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), que incluyen normativas para pavimentos de bajos volúmenes de tránsito (Guía GU-IC-019) y el uso de materiales como concreto hidráulico o adoquines en zonas de interés cultural
- **Planes de Desarrollo Local (2024-2027):** Localidad de Chapinero: El PDL 2025-2028 prioriza la seguridad peatonal y la recuperación de la malla vial local y el Acuerdo Local 03 de 2024 establece metas específicas para la infraestructura de obras públicas y el mantenimiento del espacio.

5. CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO (PCI)

El Pavement Condition Index (Índice de Condición del Pavimento) es un indicador numérico de la condición superficial del pavimento, que provee una medida de la condición con base en las fallas observadas en la superficie. No se tomará el PCI para pavimentos en afirmado.

La metodología PCI esta descrita en la ASTM D6433-18, la cual especifica los lineamientos para determinar el índice de condición del pavimento. En forma somera y, con base en el

documento Pavement Condition Index (PCI) para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras del Ing. Luis R. Vásquez Varela, a continuación, se describe el método.

5.1 PAVIMENTO FLEXIBLE

5.1.1 Inventario de daños

En la etapa de estudios y diseños el trabajo de campo en el cual se identificaras las fallas teniendo en cuenta la clase, severidad y extensión. Los daños contemplados por la metodología son los siguientes:

Tabla 1. Metodología PCI. Daños evaluados, códigos y unidad de medida para pavimentos flexibles.

Código	Daño	Medida
1	Piel de cocodrilo	m²
2	Exudación	m²
3	Agrietamientos en bloque	m²
4	Abultamientos y hundimientos	ml
5	Corrugación	m²
6	Depresión	m²
7	Grieta de borde	m²
8	Grieta de reflexión de junta	ml
9	Desnivel carril/berma	ml
10	Grietas long y transversal	ml
11	Parcheo	m²
12	Pulimento de agregados	m²
13	Huecos	un
14	Cruce de vía ferrea	m²
15	Ahuellamiento	m²
16	Desplazamiento	m²
17	Grieta parabólica	m²
18	Hinchamiento	m²
19	Desprendimiento de agregados	m²

Definición de Unidades de Muestreo Se divide la vía en secciones o "unidades de muestreo", cuyas dimensiones varían de acuerdo con los tipos de vía y de capa de rodadura:

- Carreteras con capa de rodadura asfáltica y ancho menor que 7,30 m: El área de la unidad de muestreo debe estar en el rango 230.0 ± 93.0 m².

5.1.2 Cálculo del PCI en Pavimentos Flexibles

- Totalice cada tipo y nivel de severidad de daño y regístrelo en la columna TOTAL del formato PCI-01. El daño puede medirse en área, longitud o por número según su tipo.
- Divida la CANTIDAD de cada clase de daño, en cada nivel de severidad, entre el ÁREA TOTAL de la unidad de muestreo y exprese el resultado como, porcentaje. Esta es la DENSIDAD del daño, con el nivel de severidad especificado, dentro de la unidad en estudio.
- Determine el VALOR DEDUCIDO para cada tipo de daño y su nivel de severidad mediante las curvas denominadas "Valor Deducido del Daño" que se adjuntan al final de este documento, de acuerdo con el tipo de pavimento inspeccionado.

Etapa 2. Cálculo del Número Máximo Admisible de Valores Deducidos (m)

- Si ninguno o tan sólo uno de los "Valores Deducidos" es mayor que 2, se usa el "Valor Deducido Total" en lugar del mayor "Valor Deducido Corregido", CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2.b. y 2.c.
- Liste los valores deducidos individuales deducidos de mayor a menor

- Determine el "Número Máximo Admisible de Valores Deducidos" (m), utilizando la Ecuación siguiente:

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

Dónde:
mi: Número máximo admisible de "valores deducidos", incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i. HDVi: El mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i
El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

Etapa 3. Cálculo del "Máximo Valor Deducido Corregido", CDV.

El máximo CDV se determina mediante el siguiente proceso iterativo

- Determine el número de valores deducidos, q, mayores que 2.0.
- Determine el "Valor Deducido Total" sumando TODOS los valores deducidos individuales.
- Determine el CDV con q y el "Valor Deducido Total" en la curva de corrección pertinente al tipo de pavimento.
- Reduzca a 2.0 el menor de los "Valores Deducidos" individuales que sea mayor que 2.0 y repita las etapas 3.a. a 3.c. hasta que q sea igual a 1.
- El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

Etapa 4. Calcule el PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV obtenido en la Etapa 3.

5.2 PAVIMENTO RÍGIDO

5.2.1 Inventario de daños

La primera etapa corresponde al trabajo de campo en el cual se identifican las fallas teniendo en cuenta la clase, severidad y extensión. Los daños contemplados por la metodología son los siguientes:

Tabla 2. Metodología PCI. Daños evaluados, códigos y unidad de medida para pavimentos rígidos.

Código	Daño	Medida
21	Blowup - Buckling (Desportillamientos)	Unidad
22	Grietas de esquina	Unidad
23	Losa dividida	Unidad
24	Grietas de durabilidad	Unidad
25	Escalonamiento	Unidad
26	Daño del sello de junta: desprendimiento, extrusión, vegetación, endurecimiento, falta o ausencia	Longitud
27	Desnivel carril/berma	Unidad

Código	Daño	Medida
28	Grietas longitudinal y transversal	Unidad
29	Parche grande, área>0.45m2	Unidad
30	Parche pequeño, área<0.45m2	Unidad
31	Pulimento de agregados	Unidad
32	Popouts (Descascaramientos)	Unidad
33	Bombeo	Unidad
34	Punzonamiento	Unidad
35	Cruce de vía férrea	Unidad
36	Mapa de grietas, craquelado	Unidad
37	Grietas de retracción	Unidad
38	Descascaramiento de esquina	Unidad
39	Descascaramiento de junta	Unidad

5.2.2 Definición de Unidades de Muestreo

Se divide el segmento en secciones o unidades de muestreo, cuyas dimensiones, varían de acuerdo con el tipo de vía y de capa de rodadura.

- Pavimentos rígidos con losas de longitud inferior a 7,6 m: el área de la unidad de muestreo debe estar en el rango de 20±8 losas.

5.2.3 Cálculo del PCI en Pavimentos rígidos

Etapa 1. Cálculo de Valores Deducidos

- Se contabiliza el número de losas en las cuales se presenta cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad.
- Se divide el número anterior entre el número de losas de la unidad, expresando el resultado como porcentaje; esta es la densidad del daño, con el nivel de severidad especificado, dentro de cada unidad.
- En la curva correspondiente, se determina el valor deducido, en función de la densidad y severidad de cada daño.

Etapa 2. Cálculo del Número Máximo de Valores Deducidos (m)

- Si ninguno, o tan sólo uno, de los valores deducidos es mayor que 2, se usa el valor deducido total en lugar del mayor valor deducido corregido, CDV, obtenido en la etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los siguientes pasos
- Se ordenan los valores deducidos individuales deducidos de mayor a menor
- Se determina el número máximo admisible de valores deducidos (m), como sigue:

$$m_i = 1 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$$

Donde:
mi : número máximo admisible de valores deducidos, incluyendo fracción, para la unidad de muestreo i.
HDVi: el mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo i.

- El número de valores individuales deducidos se reduce a m, inclusive la parte fraccionaria. Si se dispone de menos valores deducidos que m se utilizan todos los que se tengan.

Etapa 3. Cálculo del Máximo Valor Deducido Corregido (CDV)

- El máximo CDV se determina mediante el siguiente proceso iterativo:
- Se determina el número de valores deducidos (q) mayores que 2
- Se determina el valor deducido total sumando todos los valores deducidos individuales.
- Se reduce a 2 el menor de los valores deducidos individuales que sea mayor que 2 y se repiten los 3 pasos anteriores hasta que q sea igual a 1.
- El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.
- Se determina el CDV con q y el valor deducido total en la curva de corrección correspondiente.

- Etapa 4. Cálculo del PCI
- Se calcula el PCI de la unidad restando de 100 el máximo CDV.

Siguiendo la metodología descrita en el capítulo anterior, se calculó el PCI para cada una de las vías evaluadas. De acuerdo con el Anexo Técnico para Distritos de Conservación del Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), el PCI se clasifica en rangos de la siguiente manera: Rangos del PCI y códigos para preclasificación funcional

PCI	0-25	26-55	56-85	86-100
Preclasificación	Rojo	Naranja	Amarillo	Verde
Código	D	C	B	A

Fuente: Instituto de Desarrollo Urbano, Anexo Técnico de Diagnóstico para Conservación de Infraestructura Vial para Bogotá, 2017.

Lo anterior, será la metodología recomendada a emplear para la etapa de estudios y diseños

6. CARACTERIZACIÓN DE LOS POLÍGONOS PRIORIZADOS — GRUPO 3

La presente caracterización se basa en las Fichas de Perfilamiento elaboradas por la Subdirección de Operaciones de la SDHT entre octubre y noviembre de 2024, en el marco de la Meta-Proyecto 7883. Se abordan los componentes técnico-urbano, ambiental, normativo-urbanístico y socioeconómico de los tres polígonos asignados al Grupo 3.

6.1. POLÍGONO 05 — PARQUE SUCRE 1 / CONEXIÓN CARRERA 7 (CHAPINERO – TEUSAQUILLO)

6.1.1 IDENTIFICACIÓN DEL POLÍGONO

Tabla 1 POLÍGONO 05 — PARQUE SUCRE 1 / CONEXIÓN CARRERA 7

Nombre de la intervención	Parque Sucre 1 — Conexión Carrera 7
Zona / Polígono	Norte · Polígono 05 — Chapinero / Metro
Dirección	Calle 42 entre Carreras 8 y 14 (Av. Caracas)
Sector catastral	008112 SUCRE
Área total	8.558 m²
Area de espacio Publico	2329 m2
Tipologías	Tip. 1 (Adecuación de parques) · Tip. 3 (Vías vehiculares) · Tip. 5 (Andenes y vías peatonales)
Código IDRD (parque)	02-012 — Parque Vecinal
N.° CIVs	18 CIV
Estación Metro cercana	E14 — Primera Línea del Metro (Av. Caracas)
CIVs del polígono	2002078 · 2002064 · 2002065 · 2002063 · 2002067 · 2002057 · 2002056 · 2002045 · 2002054 · 2002044 · 2002052 · 2002053 · 2002049 · 2002042 · 2002048 · 2002076 · 2002055 · 2002066

La zona se caracteriza por una geología compleja propia del centro-norte de Bogotá, donde convergen depósitos aluviales y formaciones de arcilla,

6.1.2 EVALUACION SUPERFICIAL FACTIBILIDAD GEOTECNICA

Subsuelo y Estratigrafía: Se identifican principalmente **arcillas blandas** de la Formación Sabana, con depósitos cuaternarios que incluyen llanuras aluviales y coluviones, Estos suelos suelen tener alta compresibilidad y baja capacidad de soporte inicial.
Zonificación Sísmica: Según la microzonificación sísmica de Bogotá, el área se sitúa generalmente en la Zona Lacustre A o B, lo que exige diseños estructurales que consideren altos periodos de vibración del suelo.
Recomendación Técnica: Es fundamental realizar perforaciones con ensayos de Penetración Estándar (SPT) para determinar el perfil de resistencia y definir si se requieren cimentaciones profundas o mejoramientos de suelo para las estructuras de mobiliario urbano.

6.1.3 Nivel de Amenaza y Zonificación

De acuerdo con la cartografía del IDIGER y el POT (Decreto 555 de 2021):

Zona Plana La mayor parte del polígono se encuentra en una zona de Amenaza Baja por movimientos en masa. Al ser un terreno consolidado y relativamente plano, el riesgo principal no es el deslizamiento, sino los fenómenos de asentamiento por consolidación de las arcillas blandas de la Formación Sabana.

Zona de Ladera: Hacia el oriente, conforme se acerca a la Carrera 7 y las estribaciones de los cerros, la susceptibilidad aumenta.

Estudios Detallados de Riesgo: Según el Artículo 22 del Decreto 555 de 2021, cualquier intervención en áreas con condición de amenaza (media o alta) requiere estudios de detalle previos a la construcción

Análisis de Taludes: Si el diseño de la conexión incluye excavaciones para redes o cambios de nivel, se debe aplicar el sistema de estabilidad para prevenir fallas locales

Aunque la amenaza general es baja, existen factores que pueden activar movimientos locales:

Saturación del Suelo: Las intensas lluvias afectan las características mecánicas del talud y la capacidad de soporte de las arcillas

El proyecto es **altamente factible** desde la perspectiva de remoción en masa, siempre que se garantice un **manejo de aguas lluvias eficiente** atraves de la estructura de redes y de manejo de escorrentia superficial y se realicen los estudios de detalle en los puntos de mayor pendiente cerca de la Carrera 7.

6.1.4 RESUMEN DE VIABILIDAD — POLÍGONO 05

Tabla 2 Resumen viabilidad – Polígono 5

Componente	Viabilidad	Observación / Consideración

Técnico	✓ Viable	Alto flujo peatonal; nodo estratégico metro E14 / Cra 8. Andenes y parque requieren intervención.
Ambiental	✓ Viable	Sin interferencia EEP. Riesgos naturales bajos. PM2.5 moderado-alto — incorporar medidas de arborización y SUDS.
Normativo	✓ Viable	Tratamiento Renovación + Conservación. Requiere gestión IDPC por BIC y PEMP en área de influencia.
PATRIMONIAL	✓ Viable	En estudio de Influencia
Socioeconómico	✓ Viable	Territorio viable. Intervención aportará a la seguridad del sector (área universitaria y comercial de alta afluencia).
Geotécnico y pavimentos	✓ Viable bajo consideraciones de las ANS.	Es viable siempre y cuando se analice la pertinencia de los niveles de servicio (ANS), en virtud que este componente no tiene en cuenta el tiempo de análisis y evaluación del diseño a implementar.

6.1.5 Rango de CBR Estimado

Para el Polígono 05 (Parque Sucre 1 / Conexión Carrera 7), el valor del CBR (California Bearing Ratio) estimado se deriva de la naturaleza de los suelos típicos de la zona lacustre y aluvial de Bogotá.

Basado en estudios previos de la Unidad de Mantenimiento Vial (UMV) y el IDU en las localidades de Chapinero y Teusaquillo, y los ensayos realizados:

- **Suelo de Subrasante (Arcillas de baja y alta plasticidad):** Se calculo un **CBR entre 2% y 3%**.
  - Este valor es considerado y **define un suelo de capacidad de soporte muy pobre, casi al límite de lo que se considera "suelo estable".**
- **Zonas de Relleno Antrópico:** En áreas consolidadas por urbanismo antiguo, el CBR puede subir ligeramente a **4% - 6%**, dependiendo de la calidad de los materiales de afirmado preexistentes.

Se anexa al presente informe de factibilidad los 11 apiques realizados para el polígono, y los ensayos correspondientes.

Posiblemente las soluciones recomendadas para estos efectos es la estabilización para reducir la plasticidad (alta y baja), rajón y geo sintéticos situación que definirá en la etapa de estudios y diseños.

6.1.6 Implicaciones para el Diseño de Pavimentos:

Dado que un CBR < 5% se considera una subrasante "pobre" según la normativa de Bogotá (Guía IDU/UMV):

- **Mejoramiento de Subrasante:** Es altamente probable que el estudio técnica exija un **remplazo de suelo** o una **estabilización**.
- **Espesores de Estructura:** Un CBR tan bajo obliga a diseñar paquetes de pavimento con capas granulares (base y subbase) más robustas para distribuir las cargas.

6.1.7 Clasificación según la Guía IDU

Bajo los criterios de la **Guía de Diseño de Pavimentos para Bajos Volúmenes de Tránsito**, la subrasante de este polígono se clasificaría generalmente como:

- **Categoría S1 (CBR < 3%)** o **S2 (CBR 3% - 5%)**: Requiere medidas de protección contra la humedad y refuerzos estructurales específicos.

6.1.8 Alternativa Peatonal y Espacio Público (Adoquín).

Esta es la estructura más común para parques y conexiones urbanas en Chapinero/Teusaquillo,

- **Capa de Rodadura:** Adoquín de concreto o arcilla (e = 6 a 8 cm).
- **Cama de Arena:** Arena de peña o triturada (e = 3 cm) para nivelación.
- **Base Granular:** Material granular compactado (e = 15 a 20 cm).
- **Subbase Granular:** Material granular (e = 20 cm).
- **Geosintético:** Geotextil de separación (No Tejido) entre la subrasante y la subbase

6.1.9 Alternativa Vehicular (Tráfico Liviano / Servicios)

En caso de que la conexión incluya el paso ocasional de vehículos de servicio o recolección de basura:

- **Capa de Rodadura:** Mezcla Asfáltica densa en caliente (MDC-19 o MDC-25) (e = 8 a 10 cm).
- **Base Granular:** (e = 20 cm).
- **Subbase Granular :** (e = 25 a 30 cm).
- **Mejoramiento de Subrasante:** Debido al CBR < 3%, se puede estimar un reemplazo de suelo con Rajón o material de sitio estabilizado (e = 30 cm).

Lo anterior, esta sujeto a la entrega de los ensayos de laboratorios, los cuales se encuentran en elaboración y estudio, son alternativas de solución propuesta basado en los apiques realizados y la estratigrafía evidenciada en sitio.

6.1.10 Puntos Críticos de Diseño

- **Soterramiento de Redes:** El diseño estructural debe coordinarse con las empresas de servicios públicos (EAAB, Enel), ya que la excavación para la estructura de pavimento suele cruzarse con redes antiguas de acueducto y alcantarillado.
- **Manejo de Aguas:** En zonas de bajo CBR, la estructura debe incluir **filtros laterales** para evacuar el agua infiltrada, evitando que la subrasante se sature y pierda aún más capacidad de soporte.

6.2 POLÍGONO 06 — CORREDOR DEL CUIDADO MÁRTIRES TRAMO ORIENTAL (LOS MÁRTIRES – SANTA FÉ)

6.2.1 IDENTIFICACIÓN DEL POLÍGONO

Tabla 3 POLÍGONO 06 — CORREDOR DEL CUIDADO MÁRTIRES TRAMO ORIENTAL

Nombre de la intervención	Corredor del Cuidado Mártires — Tramo Oriental
Zona / Polígono	Norte · Polígono 06 — Los Mártires
Dirección	Carreras 15 y 16 entre Calles 22 y 24
Área total	8.351 m² (aprox.)
Area de espacio publico	4773 m2
Tipologías	Tip. 4 (Reconfiguración de perfiles viales, peatonalización y pacificación) · Tip. 5 (Andenes y vías peatonales)
N.° CIVs	17 CIV
Estación Metro cercana	E13 — Primera Línea del Metro
CIVs del polígono	14000314 · 14000306 · 14000347 · 14000318 · 14000359 · 14000336 · 14000435 · 14000346 · 14000415 · 14000358 · 14000389 · 14001705 · 14000363 · 14000343 · 14000325 · 14001712 · 14000317

El tramo oriental de Los Mártires y Santa Fe se ubica en la Zona Lacustre A de la microzonificación sísmica de Bogotá

6.2.2 EVALUACION SUPERFICIAL FACTIBILIDAD GEOTECNICA

Perfil Estratigráfico: Predominan depósitos de arcillas blandas de alta compresibilidad y limos orgánicos con niveles freáticos superficiales (entre 1.5 y 3.0 metros de profundidad).

Amenaza de Remoción en Masa: La amenaza es baja debido a la topografía plana. Sin embargo, existe un alto riesgo de asentamientos diferenciales por la consolidación de arcillas ante nuevas cargas o procesos de excavación .

Recomendación Crítica: Es indispensable realizar perforaciones con ensayos SPT y determinar el CBR de diseño. En esta zona, el CBR suele situarse entre 1.5% y 3.0%, lo que clasifica la subrasante como "pobre" o "muy pobre".

6.2.3 Nivel de Amenaza y Zonificación

1. **Amenaza por Remoción en Masa (IDIGER)**

- **Clasificación: Amenaza Baja**.

2. **Análisis:** Según el visor geográfico del IDIGER, el sector no presenta susceptibilidad a deslizamientos debido a su topografía plana (pendiente < 3%). Sin embargo, la cartografía advierte sobre el riesgo de **asentamientos por consolidación** en la zona lacustre.

3. **Microzonificación Sísmica (POT/Decreto 523 de 2010)**

- **Zona: Lacustre A**.

- **Implicación técnica:** El POT ratifica que este polígono posee uno de los depósitos de arcilla más profundos de la ciudad. El diseño de pavimentos y mobiliario del corredor debe considerar un **periodo de vibración del suelo elevado**

4. **Estructura Ecológica y Espacio Público (POT)**

- **UPL (Unidad de Planeamiento Local):** El polígono pertenece a la **UPL Santa Fe / Los Mártires**.

- **Prioridad:** El POT prioriza la "red de cuidado" sobre la malla vial arterial.

6.2.4 RESUMEN DE VIABILIDAD — POLÍGONO 06

Tabla 4 Resumen viabilidad – Polígono 6

Componente	Viabilidad	Observación / Consideración
Técnico	✓ Viable	Alta dinámica urbana diurna y nocturna. Infraestructura muy deteriorada. Articulación con Metro E13 y Manzana del Cuidado.
Ambiental	✓ Viable	Sin interferencia EEP. Riesgo inundación MEDIO - incorporar en diseños hidrológicos. PM2.5 moderado.
Normativo	✓ Viable	Tratamiento Renovación. Requiere coordinación IDPC por PEMP y 3 BIC muebles en área de influencia.
Socioeconómico	✓ Viable	Territorio prioritario. Intervención mitigará problemáticas sociales (ZESAI, inseguridad, informalidad). 22% población migrante.

Patrimonial	✓ Viable	En estudio de Influencia
Geotécnico y pavimentos	✓ Viable bajo consideraciones de las ANS.	Es viable siempre y cuando se analice la pertinencia de los niveles de servicio (ANS), en virtud que este componente no tiene en cuenta el tiempo de análisis y evaluación del diseño a implementar.

6.2.5 Rango de CBR Estimado

Para el **Polígono 06 (Mártires – Santa Fe)**, el valor del CBR (California Bearing Ratio) es significativamente más bajo que en otras zonas de la ciudad debido a la profundidad de los depósitos de arcillas orgánicas y limos de la **Zona Lacustre A**.

1. **Rango de CBR Estimado.**

Basado en las series de datos históricos de la Unidad de Mantenimiento Vial (UMV) y estudios de suelos en barrios como **La Estanzuela, Voto Nacional y Santa Fe**:

- **Subrasante Natural (Arcillas CH/ML):** Se estima un **CBR entre 1.0% y 2.5%**.
    - Este valor se considera **"Muy Pobre"**.
- **Suelos con Rellenos Antrópicos (Consolidados):** En puntos donde existen capas de afirmado antiguas, el CBR podría alcanzar un **3.0% a 4.0%**, pero suele ser errático y no confiable para el diseño estructural definitivo.

2. **Clasificación Técnica (Guía IDU / INVIAS)**

Bajo la normativa distrital, esta subrasante se clasifica como:

3. **Categoría S1 (CBR < 3%):** Requiere obligatoriamente un **tratamiento de mejoramiento** o estabilización.
4. **Impacto en la Factibilidad de Pavimentos**

Un CBR tan bajo (especialmente si se acerca al 1%) genera los siguientes requerimientos técnicos para el Polígono 06:

1. **Necesidad de Rajón:**
2. **Uso de Geosintéticos:**
3. **Estabilización Química:**

6.2.6 Implicaciones para el Diseño de Pavimentos

1. Necesidad Obligatoria de Mejoramiento (Subrasante)

No es viable colocar capas granulares directamente sobre el suelo natural. El diseño debe incluir:

- **Sustitución de Suelo**
- **Estabilización con Cal** o suelo cemento, son alternativas que deben ser evaluados en la etapa de estudios y diseños.

2. Uso Intensivo de Geosintéticos

Debido a la finura de las arcillas y el alto nivel freático:

- **Geotextil de Separación (No Tejido):**
- **Geomallas de Refuerzo: 3. Selección del Tipo de Pavimento**
- **Pavimento Articulado (Adoquín):** Es la opción más factible para el **Corredor del Cuidado**.
- **Pavimento Rígido (Concreto):** Si se opta por losas de concreto, estas deben ser **reforzadas y con pasadores de carga (dowels)**. De lo contrario, la baja capacidad de soporte del suelo provocará el escalonamiento y fractura de las losas rápidamente.

4. Gestión de Aguas y Filtros

El diseño debe ser "estanco" o tener drenaje acelerado:

- **Drenaje Subsuperficial:** Colocación de filtros laterales (geodrenes) para evitar que el agua se acumule en la interfaz suelo-pavimento, lo que ablandaría aún más la subrasante.

6.2.7 Clasificación según la Guía IDU

Para el **Polígono 06 (Corredor del Cuidado Mártires – Santa Fe)**, la clasificación de la subrasante según la normativa vigente del **Instituto de Desarrollo Urbano (IDU)** —específicamente bajo la **Guía de Diseño de Pavimentos para Bajos Volúmenes de Tránsito** y el **Manual de Normas de Ensayo**— es la siguiente:

1. Categoría de la Subrasante

Dada la naturaleza lacustre del sector y un **CBR estimado entre 1.0% y 2.5%**, el suelo se clasifica como:

- **Categoría S1 (Muy Pobre / Crítica):**
- **Comportamiento:** Suelo altamente compresible, con baja capacidad de soporte y alta sensibilidad a los cambios de humedad.

2. Requerimientos de Tratamiento según el IDU

Para suelos clasificados como **S1**, el IDU exige de manera obligatoria una intervención para "mejorar" la plataforma de diseño:

- **Estabilización / Reemplazo:** La guía técnica indica que no se debe diseñar directamente sobre una subrasante S1. Se debe realizar un reemplazo (normalmente de **30 a 50 cm**) con material de mejor calidad (Rajón o Subbase Granular) para alcanzar, de manera artificial, una categoría **S3 (CBR > 5%)** o superior.
- **Protección con Geosintéticos:** El IDU especifica que en suelos con CBR < 3% es imperativo el uso de **Geotextil de Separación**, para evitar la migración de finos desde la arcilla hacia la estructura de pavimento.

3. Clasificación de Tránsito

Para este **Corredor del Cuidado**, el tránsito se clasifica generalmente como:

- **T0 o T1 (Tránsito Peatonal y Liviano):** En áreas de prioridad peatonal.
- **T2 (Tránsito Medio):** En los ejes que permitan el acceso de vehículos de servicios (ambulancias, recolección de basura, policía)

6.2.8 Alternativa Peatonal y Espacio Público

Para el **Polígono 06 (Corredor del Cuidado Mártires – Santa Fe)**, la alternativa peatonal es la solución técnica prioritaria. Dado que el objetivo es la revitalización urbana en una zona de **CBR muy bajo (S1: <3%)**, la estructura debe ser flexible para tolerar asentamientos sin fracturarse y estéticamente integrada al concepto de "Cuidado".

A continuación, presento la estructura estimada bajo estándares **IDU y el Manual de Espacio Público (MEP)**:

1. Perfil Estructural Propuesto (De arriba hacia abajo)

- **Capa de Rodadura (8.0 cm):**
  - **Material:** Adoquín de concreto de alta resistencia o arcilla vitrificada.
  - **Función:** Proporcionar una superficie antideslizante, de fácil reparación y alta durabilidad peatonal.
- **Cama de Arena (3.0 cm):**
  - **Material:** Arena gruesa limpia y bien gradada.
  - **Función:** Capa de acomodo para nivelar los adoquines y transmitir cargas de manera uniforme.
- **Base Granular - BG-38 (20.0 cm):**
  - **Función:** Distribución de cargas y drenaje interno de la estructura.

- **Subbase Granular - SBG-38 (25.0 cm):**
  - **Función:** Capa de transición y soporte estructural principal.
- **Geotextil de Separación y Refuerzo:**
  - **Tipo:** No tejido (gramaje según diseño).
  - **Función: Vital en este polígono** para evitar que la arcilla blanda (CBR 1.5%) contamine las capas granulares.
- **Mejoramiento de Subrasante (30.0 - 40.0 cm):**
  - **Material:** Piedra **Rajón** o material de sitio estabilizado con cal/cemento.
  - **Función:** Crear una plataforma de trabajo estable para elevar el CBR de diseño.

6.2.9 Alternativa Vehicular

Para completar el análisis de factibilidad del **Polígono 06 (Mártires – Santa Fe)**, presentamos la **Alternativa Vehicular (Tráfico de Servicios)**. Esta estructura es necesaria en tramos donde el "Corredor del Cuidado" debe permitir el acceso de camiones de basura, ambulancias, vehículos de seguridad y logística local.

1. Estructura Estimada: Pavimento Flexible (Asfalto)

Debido al **CBR crítico (1.5% - 2.5%)** y los posibles asentamientos de la zona lacustre, el asfalto es preferible sobre el concreto rígido porque tiene mayor capacidad de deformarse sin fracturarse bruscamente.

- **Carpeta Asfáltica (10.0 cm):** Mezcla Densada en Caliente (MDC-19). Se recomienda aplicar en dos capas de 5 cm para asegurar una mejor compactación.
- **Base Granular - BG-38 (20.0 cm):** Capa de material triturado de alta calidad mecánica.
- **Subbase Granular - SBG-38 (30.0 cm):** Capa más gruesa para compensar la debilidad del suelo natural.
- **Geomalla de Refuerzo + Geotextil:** Una combinación de geomalla biaxial (para dar rigidez) y geotextil no tejido (para evitar lodo en la estructura).
- **Mejoramiento de Subrasante (40.0 - 50.0 cm):** Reemplazo con **Piedra Rajón**. Es la "zapata" de la vía,**3. Riesgos de Construcción y Factibilidad**
- **Interferencia de Redes:** Al excavar **1.10 metros** en el centro de Bogotá (Mártires/Santa Fe), la probabilidad de encontrar redes matrices de acueducto o alcantarillado antiguo es de casi el 100%. Esto puede incrementar los costos y tiempos por traslados de redes no previstos.

- **Vibraciones:** El uso de vibrocompactadores pesados cerca de edificios antiguos de conservación en Santa Fe puede generar grietas. Se recomienda el uso de equipos de compactación estática o de baja frecuencia.
- **Nivel Freático:** A esa profundidad, es muy probable encontrar agua. Se debe presupuestar el uso de motobombas y la construcción de filtros laterales para drenar la estructura.

Conclusión General de Factibilidad

Ambas alternativas son **técnicamente factibles**, pero requieren una inversión significativa en el **mejoramiento del suelo (Rajón/Geosintéticos)**. Sin este rubro, cualquier pavimento fallará en menos de 2 años debido a la naturaleza lacustre del sector.

6.2.10 Puntos Críticos de Diseño

Para el **Polígono 06 (Mártires – Santa Fe)**, el diseño técnico no solo enfrenta desafíos de suelo, sino también de infraestructura existente y contexto social. Los siguientes son los puntos donde la ingeniería debe ser más rigurosa para garantizar la estabilidad del proyecto:

1. Interferencia con Redes Hidráulicas Antiguas

Este es el punto más crítico en el centro de Bogotá (Mártires y Santa Fe).

- **El Riesgo:** Las redes de acueducto y alcantarillado en este sector son, en su mayoría, de gres o asbesto-cemento y tienen más de 50 años. La excavación para el pavimento (que llega hasta **1.10 m de profundidad**) puede causar roturas por vibración o pérdida de confinamiento.
- **Acción:** Es obligatorio realizar un **levantamiento con GPR (Georradar)** y apiques manuales antes de usar maquinaria pesada para evitar inundaciones accidentales que arruinen la subrasante.

2. Control de Asentamientos Diferenciales

El suelo lacustre (arcillas blandas) no se asienta de manera uniforme.

- **El Riesgo:** El pavimento puede hundirse más en unos puntos que en otros, especialmente en la transición entre la vía y las entradas a edificios antiguos o cajas de inspección rígidas.
- **Acción:** Implementar **juntas de transición reforzadas** y asegurar que el mejoramiento con rajón sea continuo. Se recomienda el uso de **geomallas multiaxiales** para homogeneizar la rigidez de la plataforma.

3. Manejo del Nivel Freático y Drenaje (SUDS)

El agua es el "enemigo" del CBR bajo en este polígono.

- **El Riesgo:** Si el agua lluvia se infiltra y no sale de la estructura, la arcilla se convierte en lodo, anulando el soporte del pavimento.
- **Acción:** Dado que el POT exige sostenibilidad, se deben diseñar **Sistemas de Urbanización Drenaje Sostenible (SUDS)**, como celdas de bioretención, pero con un **geomembrana impermeable** en el fondo para evitar que el agua infiltrada sature la subrasante del corredor.

4. Protección de Edificaciones de Conservación

Santa Fe y Mártires poseen inmuebles de interés patrimonial o arquitectónico.

- **El Riesgo:** Las vibraciones de los compactadores de rodillo pueden generar fisuras en muros de carga de ladrillo o adobe de las casas vecinas.
- **Acción:** El diseño de construcción debe especificar **compactación estática o equipos de baja frecuencia** en zonas críticas, junto con una "Acta de Vecindad" detallada con registro fotográfico previo.

5. Transiciones de Carga (Efecto Borde)

El Corredor del Cuidado suele reducir carriles vehiculares para ampliar andenes.

- **El Riesgo:** En el punto donde termina el andén nuevo y empieza la calle vieja, suele fallar el pavimento por falta de confinamiento lateral.
- **Acción:** Diseñar **bordillos de confinamiento profundos** (vigas de borde) que actúen como un muro de contención pequeño para las capas granulares del nuevo corredor.

6.3 POLÍGONO 07 — CORREDOR DEL CUIDADO / MANZANA DEL CUIDADO LOURDES (LAS CRUCES – SANTA FÉ)

6.3.1 IDENTIFICACIÓN DEL POLÍGONO

Tabla 5 POLÍGONO 07 — Corredor del Cuidado / Manzana del Cuidado Lourdes (Las Cruces – Santa Fé)

Nombre de la intervención	Corredor del Cuidado — Manzana del Cuidado Lourdes
Zona / Polígono	Sur · Polígono 07 — Las Cruces
Dirección	Carreras 2 y 1A entre Calles 6, 3C, 3A, 3, 2B y 2A
Área total	3.090 m²
Area de espacio publico	1824 m2
Tipologías	Tip. 3 (Vías vehiculares) · Tip. 4 (Reconfiguración / pacificación) · Tip. 5 (Andenes y vías peatonales)
Transporte público cercano	Cable Aéreo Centro (tramo sur) + Transmilenio Cra 10 / Av. Caracas

Parque IDRD	03-016 Parque Desarrollo Lourdes I (plazoleta en el circuito)
Equipamientos	CDC Lourdes · Teatro Lourdes · Piscina · Jardín Infantil · Parque Lourdes III

Para el **Polígono 07 — Corredor y Manzana del Cuidado Lourdes**, ubicado entre los barrios **Las Cruces** y **Santa Fe**, la factibilidad técnica se ve influenciada por la transición entre la zona de piedemonte (ladera baja) y la planicie aluvial del centro de Bogotá.

6.3.2 Evaluación Geotécnica Superficial

1. Evaluación Geotécnica Superficial

A diferencia de los polígonos anteriores, este sector presenta una topografía con ligeras pendientes que descienden de oriente a occidente.

- **Subsuelo y Estratigrafía:** Se identifica una transición de suelos. Hacia el oriente (Las Cruces), predominan **depósitos de coluvión** (suelos con fragmentos de roca y arcilla) de mejor calidad. Hacia el occidente (Santa Fe), reaparecen las **arcillas blandas lacustres**.
- **Nivel Freático:** Se estima entre **2.0 y 4.0 metros**, algo más profundo que en el sector de Mártires, pero aún sensible a excavaciones.
- **Amenaza de Remoción en Masa:** Clasificada como **Baja a Media**. En el sector de Las Cruces, debido a la antigüedad de las construcciones y las pendientes, se debe vigilar la estabilidad de los muros de contención existentes durante las obras de pavimentación.

2. Factibilidad de Pavimentos

El diseño responde a la **Manzana del Cuidado**, lo que implica un alto flujo peatonal y la necesidad de superficies altamente inclusivas y seguras.

- **Rango de CBR Estimado:**
  - Sector Las Cruces: **3.5% - 5.0%** (Suelo S2/S3).
  - Sector Santa Fe: **2.0% - 3.5%** (Suelo S1/S2).
- **Estructura Sugerida (Peatonal):**
  - **Acabado:** Loseta de concreto arquitectónico con franjas táctiles (MEP 2023).
  - **Base:** 15-20 cm de base granular.
  - **Subbase:** 20 cm de subbase granular sobre geotextil de separación.

- **Estructura Sugerida (Vehicular de Servicio):**
    - **Rodadura:** Carpeta asfáltica (10 cm) o concreto reforzado en zonas de alta pendiente para evitar el desplazamiento del material.

3. Puntos Críticos y Normativa

- **Patrimonio (IDPC):** El barrio Las Cruces es **Zona de Influencia de Interés Cultural**. Los materiales del pavimento (colores y texturas) deben ser aprobados por el Instituto Distrital de Patrimonio Cultural para no romper la estética histórica.
- **Sismicidad:** Se ubica en **Zona de Transición**, lo que requiere un diseño de juntas más elástico en los pavimentos para absorber posibles asentamientos diferenciales entre el suelo firme y el blando.

6.3.3 Nivel de Amenaza y Zonificación

Para el **Polígono 07 (Lourdes — Las Cruces / Santa Fe)**, la ubicación es estratégica y compleja, ya que se encuentra en la franja donde la montaña (Cerros Orientales) se encuentra con la planicie. Esto genera una zonificación de riesgo mixta según el **IDIGER** y el **POT (Decreto 555 de 2021)**:

1. Amenaza por Movimientos en Masa

- **Nivel: Bajo a Medio**.
- **Detalle en Las Cruces:** Debido a la pendiente moderada y la antigüedad de las construcciones, existe riesgo de **inestabilidad de taludes y muros de contención**. La cartografía identifica procesos de **erosión superficial** por escorrentía.
- **Detalle en Santa Fe:** El riesgo disminuye hacia el occidente, donde el terreno se nivela, pero aumenta la sensibilidad ante excavaciones profundas por la presencia de rellenos heterogéneos.

2. Zonificación Sísmica (Decreto 523 de 2010)

Este es el factor diferenciador de este polígono respecto a los anteriores:

- **Zona: Transición**.
- **Comportamiento:** No es tan rígido como el cerro (Roca) ni tan blando como el centro (Lacustre). El espesor de las arcillas varía rápidamente.

- **Efecto en el Proyecto:** Las estructuras de pavimento deben diseñarse para resistir **asentamientos diferenciales** (hundimientos desiguales) que ocurren frecuentemente en los límites de estas zonas geológicas.

3. Amenaza por Inundación y Encharcamiento

- **Nivel: Medio**.
- **Causa:** No por ríos, sino por **escorrentía superficial**. El agua de lluvia baja con velocidad desde los cerros hacia Las Cruces.
- **Riesgo para Pavimentos:** Si no se diseñan sumideros de alta capacidad, el agua puede infiltrarse en la base del pavimento, lavando los finos y causando baches o hundimientos rápidos en el Corredor del Cuidado.

6.3.4 RESUMEN DE VIABILIDAD — POLÍGONO 07

Tabla 6 Resumen viabilidad – Polígono 7

Componente	Viabilidad	Observación / Consideración
Técnico	✓ Viable	Alto potencial para mejorar movilidad peatonal y recuperar espacio público. Zona escolar con déficit crítico de señalización y seguridad vial.
Ambiental	✓ Viable	Riesgo remoción en masa MEDIA-ALTA e inundación MEDIA — los más altos del Grupo 3. Estudios geotécnicos e hidráulicos indispensables.
Normativo	✓ Viable	Dos tratamientos (Renovación + Mejoramiento Integral). Zona norte bajo PEMP Centro Histórico.
Socioeconómico	✓ Viable	Intervención prioritaria por alta siniestralidad (500+ hurtos, 4–9 homicidios). Impacto positivo en equipamientos del cuidado y zona escolar.
Patrimonio	✓ Viable	En consecución.
Geotecnica y pavimentos	✓ Viable	Es viable siempre y cuando se analice la pertinencia de los niveles de servicio (ANS), en virtud que este componente no tiene en cuenta el tiempo de análisis y evaluación del diseño a implementar

6.3.5 Rango de CBR Estimado

Para el **Polígono 07 (Lourdes — Las Cruces / Santa Fe)**, el rango de **CBR (California Bearing Ratio)** estimado es superior al de los sectores puramente lacustre (como Los Mártires), debido a la presencia de depósitos coluviales y aluviales de piedemonte.

Sin embargo, existe una marcada variabilidad entre la parte alta y la baja del polígono:

1. Rango de CBR Estimado por Sectores

- **Sector Las Cruces (Oriente - Parte Alta):**
  - **Suelos:** Depósitos de coluvión (mezcla de arcillas con fragmentos de roca y arenas).
  - **CBR Estimado: 4.0% — 6.0%.**
  - **Calidad:** Clasifica como subrasante **Regular (S3)**. Permite diseños de pavimento un poco más esbeltos.
- **Sector Santa Fe (Occidente - Parte Baja):**
  - **Suelos:** Transición a arcillas de la Formación Sabana con mayor contenido orgánico.
  - **CBR Estimado: 2.5% — 4.0%.**
  - **Calidad:** Clasifica como subrasante **Pobre (S1/S2)**. Requiere mayor atención técnica.

2. Clasificación según la Guía IDU

Bajo los parámetros del **Manual de Diseño de Pavimentos de Bogotá**, el polígono se promedia en una categoría de soporte baja:

- **Categoría Predominante: S2 (CBR 3.0% - 5.0%).**
- **Comportamiento:** Suelo de resistencia moderada-baja. Aunque es más estable que el lodo lacustre profundo, sigue siendo susceptible a la pérdida de soporte si se satura por la escorrentía que baja de los cerros.

3. Implicaciones para la Factibilidad Técnica

Variable	Impacto en el Diseño

Mejoramiento	A diferencia del Polígono 06, aquí el reemplazo con **Rajón** puede ser menor (aprox. 20-30 cm) o incluso sustituirse por una **Subbase Granular** reforzada.
Geosintéticos	Sigue siendo obligatorio el uso de **Geotextil de Separación**, especialmente en la zona de Santa Fe, para evitar la contaminación de la base granular.
Sensibilidad al Agua	El CBR en este sector cae drásticamente si no hay drenaje. La factibilidad depende de un sistema de **filtros franceses** eficiente.

6.3.6 Implicaciones para el Diseño de Pavimentos

Para el **Polígono 07 (Lourdes — Las Cruces / Santa Fe)**, el diseño de pavimentos enfrenta un reto dual: la **variabilidad del suelo** (CBR del 2.5% al 6%) y el **entorno patrimonial**. Las implicaciones técnicas para la factibilidad se resumen en los siguientes puntos:

1. Manejo de la Heterogeneidad (Efecto de Transición)

Al ser una zona de transición, el pavimento debe ser diseñado para soportar cambios en la rigidez del suelo.

- **Implicación:** No se puede aplicar una sección transversal única para todo el corredor. El diseño debe ser **segmentado**: secciones más robustas en la parte baja (Santa Fe) y secciones más esbeltas en la parte alta (Las Cruces).
- **Riesgo:** Si no se segmenta, habrá fisuras en los puntos de unión debido a que una parte de la vía se asentará más que la otra.

2. Drenaje Reforzado por Escorrentía

A diferencia de los polígonos planos, aquí el agua desciende con energía desde los cerros.

- **Implicación:** La estructura de pavimento debe incluir **filtros longitudinales** profundos para interceptar el flujo subsuperficial y evitar que el agua "ablande" la subrasante, reduciendo el CBR de diseño.
- **SUDS:** Es factible implementar zonas de bioretención, pero deben estar desconectadas de la estructura de la vía mediante barreras impermeables para proteger la cimentación de los edificios antiguos.

3. Selección de Materiales por Patrimonio (IDPC)

El barrio Las Cruces impone restricciones estéticas que afectan la ingeniería de pavimentos.

- **Implicación:** El uso de asfalto convencional puede estar limitado en ciertas calles. Se prioriza el **adoquín de concreto o arcilla** que imite los materiales históricos.
- **Técnica:** Estos adoquines deben cumplir con la norma **IDU-ET-2011**, pero con acabados arquitectónicos específicos. La base granular debe ser más rígida para compensar la menor flexibilidad de algunos materiales estéticos.

4. Compactación Estática (Protección de Fachadas)

- **Implicación:** El diseño de construcción debe prohibir el uso de rodillos vibratorios pesados cerca de las casas de adobe o ladrillo pegado con cal en Las Cruces.
- **Consecuencia:** Para lograr la densidad exigida por el IDU con compactación estática, se deben colocar **capas de material más delgadas** (ej. capas de 10 cm en lugar de 20 cm), lo que incrementa el tiempo y costo de ejecución.

6.3.7 Clasificación según la Guía IDU

Para el **Polígono 07 (Lourdes — Las Cruces / Santa Fe)**, la clasificación técnica bajo la **Guía de Diseño** de **Pavimentos del IDU** es particular, ya que el proyecto atraviesa dos condiciones geológicas distintas (Piedemonte y Transición).

1. Categoría de la Subrasante

De acuerdo con los valores de **CBR estimado (2.5% a 6.0%)**, el polígono se clasifica de la siguiente manera según la sección de soporte:

- **Sector Santa Fe (Occidente):** Clasificado como **S1 a S2 (Pobre)**. Al tener un CBR que roza el 2.5% - 3.0%, el IDU exige un tratamiento de mejoramiento obligatorio para estabilizar la plataforma.
- **Sector Las Cruces (Oriente):** Clasificado como **S3 (Regular)**. Con un CBR cercano al 5.0% - 6.0%, este sector permite un diseño estándar sin necesidad de reemplazos masivos de suelo (rajón), optimizando los costos de excavación.

2. Clasificación por Nivel de Tránsito (T)

Dado que el proyecto se denomina **Corredor/Manzana del Cuidado**, el tránsito se tipifica bajo las categorías de bajos volúmenes:

- **Tránsito Peatonal y Ciclorrutas:** Clasificación **T0**. Se enfoca en la durabilidad estética y resistencia al desgaste superficial.

- **Vías de Servicio y Acceso Local:** Clasificación **T1 (Tránsito Liviano)**. Diseñado para el paso de vehículos de emergencia (ambulancias) y servicios públicos (recolección de basura), con una carga de diseño de hasta ejes equivalentes (8.2 toneladas).

3. Requerimientos Técnicos Especiales (Guía IDU)

La normativa distrital impone tres condiciones específicas para este polígono debido a su ubicación:

1. **Protección de Finos:** Para la zona de Santa Fe (S1/S2), es obligatorio el uso de **Geotextil de Separación** cumpliendo la especificación **IDU-ET-2011**.
2. **Manejo de Escorrentía:** Al ser zona de piedemonte, la guía exige que el diseño incluya un sistema de **drenaje subsuperficial** (filtros) para evitar que la subrasante se degrade de S3 a S1 por saturación.
3. **Confinamiento Lateral:** Para los pavimentos de adoquín (comunes en Manzanas del Cuidado), se deben diseñar **bordillos o vigas de borde** que garanticen que la estructura no se desplace lateralmente debido a la pendiente del terreno en Las Cruces.

6.3.8 Alternativa Peatonal y Espacio Público

Para el **Polígono 07 (Lourdes — Las Cruces / Santa Fe)**, la alternativa peatonal es el corazón de la **Manzana del Cuidado**. Dado que este sector combina una subrasante de mejor calidad en la parte alta (**CBR 5%**) con una zona de protección patrimonial, la estructura se diseña para ser esbelta, estética y de fácil mantenimiento.

1. Perfil Estructural Sugerido (Uso Peatonal e Inclusivo)

Bajo los lineamientos del **Manual de Espacio Público (MEP)** y las especificaciones **IDU**, se propone la siguiente estructura:

- **Superficie de Rodadura (8.0 cm):**
  - **Material:** Adoquín de concreto de alta resistencia o loseta granítica.
  - **Detalle:** Debe incluir **franjas podotáctiles** (guía y alerta) de color contrastante para garantizar la accesibilidad universal en la Manzana del Cuidado.
- **Cama de Arena (3.0 cm):**
  - Arena fina para el sello de juntas y nivelación de los bloques.
- **Base Granular - BG-38 (15.0 cm a 20.0 cm):**

- Debido al CBR favorable en Las Cruces (~5%), se puede optimizar a 15 cm. En Santa Fe se mantienen los 20 cm.

- **Subbase Granular - SBG-38 (20.0 cm):**
  - Capa de soporte que ayuda a la transición de cargas.
- **Geotextil de Separación (No Tejido):**
  - Indispensable en todo el trazado para evitar que los finos del suelo natural contaminen la estructura granular.
  -

3. Consideraciones de Diseño para la Manzana del Cuidado

- **Mobiliario Urbano Integrado:** La estructura de pavimento debe prever "dados" de cimentación para la instalación de biciparqueaderos, bancos y señalización de la red del cuidado, sin afectar la continuidad del drenaje.
- **Pendientes de Confort:** Al ser una zona de piedemonte (Las Cruces), el diseño debe asegurar que las rampas no superen el **6% a 8% de pendiente** para personas con movilidad reducida, lo que puede requerir rellenos o ajustes en la subrasante.
- **Estética Patrimonial:** En Las Cruces, se recomienda el uso de adoquines de arcilla o colores ocre/ladrillo para armonizar con las fachadas coloniales y republicanas del sector, bajo supervisión del **IDPC**.

4. Gestión de Aguas Pluviales (Sostenibilidad)

Dada la pendiente, se sugiere integrar **alcorques inundables** o zonas de baja infiltración en los bordes del corredor peatonal para captar el agua que baja de los cerros, evitando que corra por la superficie y deteriore el pavimento.

6.3.9 Alternativa Vehicular

Para el **Polígono 07 (Lourdes — Las Cruces / Santa Fe)**, la alternativa vehicular se diseña para soportar el tránsito de servicios esenciales de la Manzana del Cuidado (ambulancias, recolección de desechos y vehículos de seguridad).

Dado que este polígono presenta una **Zona de Transición** y pendientes moderadas en Las Cruces, la estructura debe ser más flexible que en el centro plano para absorber los esfuerzos cortantes generados por la inclinación.

1. Estructura Estimada: Pavimento Flexible (Mezcla Asfáltica)

Se recomienda el asfalto sobre el concreto rígido en este sector debido a su mejor comportamiento en zonas de transición geológica y facilidad de reparación tras intervenciones de redes.

- **Carpeta Asfáltica (10.0 cm):** Mezcla Asfáltica Densa en Caliente (MDC-19). Se sugiere una fórmula con polímeros si las pendientes en Las Cruces superan el 7% para evitar el "ahuellamiento" por frenado.
- **Base Granular - BG-38 (20.0 cm):** Capa de material triturado que aporta la rigidez estructural.
- **Subbase Granular - SBG-38 (20.0 cm a 30.0 cm):**
  - **Las Cruces:** 20 cm (aprovechando el CBR de ~5%).
  - **Santa Fe:** 30 cm (para compensar el CBR de ~3%).
- **Geosintético de Refuerzo:** Geomalla biaxial en la base de la estructura para mejorar la distribución de cargas en los puntos de cambio de pendiente.
- **Mejoramiento de Subrasante (20.0 cm - 30.0 cm):** Reemplazo con material seleccionado o rajón solo en los puntos críticos del sector Santa Fe.

3. Consideraciones Críticas para el Tráfico de Servicios

- **Frenado en Pendiente:** En las calles inclinadas de Las Cruces, el diseño del asfalto debe considerar una **textura superficial rugosa** para garantizar la tracción de vehículos pesados (como camiones de bomberos) en condiciones de lluvia.
- **Radio de Giro:** Dado que son barrios de trazado antiguo, la factibilidad de pavimentos debe coordinarse con el diseño geométrico para asegurar que las esquinas tengan **refuerzos estructurales en los bordes**, evitando que los vehículos pesados destruyan los andenes al girar.
- **Vibración y Patrimonio:** Para la alternativa vehicular, la compactación debe ser estrictamente **estática** en la vecindad de Bienes de Interés Cultural (BIC) en Las Cruces, para evitar daños por resonancia en cimentaciones de adobe o piedra.

4. Alternativa de Concreto (Rígido) para Rampas

En tramos con pendientes superiores al 10%, el asfalto puede fluir (corrimiento). En esos puntos específicos de Las Cruces, se recomienda cambiar a:

- **Losa de Concreto (18 cm):** MR-41 (Módulo de Rotura).
- **Base Granular (15 cm):** Para soporte uniforme.

- **Acabado:** Escobillado transversal para máximo agarre

6.3.10 Puntos Críticos de Diseño

Para el **Polígono 07 (Lourdes — Las Cruces / Santa Fe)**, el diseño debe resolver la complejidad de una zona donde la montaña se encuentra con la ciudad histórica. Los puntos críticos identificados para asegurar la factibilidad son:

1. Control de Escorrentía y Flujo Superficial

Este es el desafío técnico #1 debido a la pendiente que desciende de los cerros hacia la Carrera 7 y la Calle 19.

- **El Riesgo:** El agua lluvia baja con alta velocidad por las calles de Las Cruces. Si no se intercepta, penetra en las capas del pavimento, lava los finos de la base granular y causa hundimientos rápidos.
- **Acción:** Diseño de **sumideros de ventana amplia** y rejillas transversales en los puntos de cambio de pendiente. El pavimento debe contar con **filtros laterales profundos** para drenar el agua subsuperficial que se acumula en la interfaz suelo-pavimento.

2. Vibraciones en Zonas de Conservación (BIC)

El barrio Las Cruces es un Bien de Interés Cultural con edificaciones de alta vulnerabilidad estructural.

- **El Riesgo:** Las cimentaciones de adobe y tapia pisada de las casas históricas no toleran la frecuencia de los vibrocompactadores pesados. Las vibraciones pueden generar grietas estructurales irreversibles.
- **Acción:** Especificar **compactación estática** o rodillos de baja amplitud. Se deben instalar **testigos de grietas** en las fachadas colindantes y realizar un registro videográfico exhaustivo antes de iniciar la demolición del pavimento viejo.

3. Transición Geotécnica (Efecto Borde)

El paso de la Zona de Transición a la Zona Lacustre genera un cambio drástico en la rigidez del suelo.

- **El Riesgo:** El pavimento tiende a fracturarse en la línea exacta donde termina el suelo firme de piedemonte y empieza la arcilla blanda de Santa Fe.

- **Acción:** Implementar **losas de transición** (si es concreto) o **geomallas de refuerzo** de alta tenacidad (si es asfalto) que se extiendan 5 metros a cada lado del cambio geológico para distribuir los esfuerzos y evitar el "escalonamiento" de la vía.

4. Interferencia con Redes Matrices y Conexiones Domiciliarias

En barrios de trazado colonial/republicano, las redes suelen estar a profundidades erráticas.

- **El Riesgo:** Al excavar para el mejoramiento de subrasante (aprox. 70-90 cm), es muy probable encontrar redes de acueducto de hierro fundido o gres que no aparecen en los planos de la EAAB.
- **Acción:** Realizar **apiques exploratorios cada 20 metros** y coordinar con las empresas de servicios públicos el soterramiento de cables y la renovación de acometidas antes de colocar la carpeta de rodadura definitiva.

5. Pendientes y Accesibilidad (Manzana del Cuidado)

La topografía de Las Cruces dificulta el cumplimiento de las normas de accesibilidad para personas con discapacidad.

- **El Riesgo:** Generar rampas demasiado inclinadas que no cumplan con el **Manual de Espacio Público** o que creen "tropezones" peligrosos en las esquinas.
- **Acción:** Realizar una **nivelación topográfica detallada** (cada 5 metros) para ajustar las rasantes de las bocacalles. En puntos críticos, usar **pavimentos texturizados** de alta fricción para evitar caídas en días lluviosos.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para cerrar la factibilidad técnica de los **Polígonos 05, 06 y 07**, se presentan las conclusiones integrales y las recomendaciones estratégicas que garantizan la durabilidad de la infraestructura y el cumplimiento de las metas de las **Manzanas del Cuidado**.

1. Conclusiones Generales de Factibilidad

- **Viabilidad Técnica:** Los tres proyectos son **técnicamente factibles**, siempre que se asuman los costos de **mejoramiento de subrasante**. La zona lacustre (Mártires/Santa Fe) es la más exigente, mientras que el piedemonte (Las Cruces) ofrece mejores condiciones de soporte pero mayores retos topográficos.
- **Condición del Subsuelo:** Predominan las arcillas blandas (CBR < 3%) con alta susceptibilidad a asentamientos. El éxito de los pavimentos depende exclusivamente del **confinamiento y el drenaje**, más que del espesor de la carpeta de rodadura.
- **Marco Normativo:** Existe una alineación total con el **POT 555 de 2021**.

- **Impacto Patrimonial:** En los polígonos 06 y 07, la factibilidad está condicionada por el **IDPC**.

2. Recomendaciones Estratégicas

Geotecnia y Estructuras

- **Ejecutar Ensayos de Detalle}**
- **Plataforma de Trabajo:** En los sectores con CBR < 2%, se recomienda el uso de **Piedra Rajón (30-50 cm)** envuelta en geotextil para crear una base rígida que evite el hundimiento de la vía durante la construcción.

Diseño de Pavimentos

- **Priorizar Pavimentos Articulados:** El uso de **adoquines** es la recomendación principal para las Manzanas del Cuidado.
- **Refuerzo en Transiciones:** Colocar **geomallas biaxiales** en los puntos de cambio entre zonas de ladera y planicie para evitar grietas por asentamientos diferenciales.

Manejo de Aguas y Sostenibilidad

- **Implementar SUDS Blindados:** Integrar jardines de lluvia o zonas de bioretención siguiendo el POT, pero con **geomembrana de fondo** para evitar que el agua infiltrada sature la subrasante del pavimento.
- **Drenaje Profundo:** En el Polígono 07 (Las Cruces), es imperativo instalar **filtros franceses** para captar el agua subsuperficial que baja de los cerros.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVAS

Normativa Nacional (Obligatoria)

- **Ley 400 de 1997:** Por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes.
- **NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente):** Especialmente el **Título H (Estudios Geotécnicos)** para la caracterización del subsuelo y el **Título E (Casas de uno y dos pisos)** para el análisis de vecindad en zonas patrimoniales.
- **Normas de Ensayo INVIAS (2013):** Para la ejecución de ensayos de laboratorio (CBR, Procción, Límites de Atterberg, etc.).

- **Manual de Diseño de Pavimentos para Bajos Volúmenes de Tránsito (INVIAS):** Referencia base para la estructuración de vías en zonas de baja carga vehicular.

2. Normativa Distrital (Bogotá D.C.)

- **Decreto 555 de 2021 (Plan de Ordenamiento Territorial - POT):** Define las Unidades de Planeamiento Local (UPL) y las directrices de las **Manzanas del Cuidado**.
- **Decreto 523 de 2010 (Microzonificación Sísmica de Bogotá):** Establece los parámetros de diseño sísmico para las zonas **Lacustre A** (Polígono 05 y 06) y **Transición** (Polígono 07).
- **Decreto 263 de 2023 (Manual de Espacio Público de Bogotá - MEP):** Norma vigente que regula los materiales, dimensiones y criterios de diseño para andenes, plazas y alamedas.
- **Resolución 10910 de 2019 (Especificaciones Técnicas IDU):** Documento rector para la calidad de materiales y procesos constructivos de infraestructura vial en la capital.

3. Manuales y Guías Técnicas de Diseño

- **Guía IDU-GU-IC-019 (Diseño de Pavimentos para Bajos Volúmenes de Tránsito):** Específica para las condiciones de suelo de Bogotá y el tráfico de barrios locales.
- **Manual de Diseño de Pavimentos de Concreto para Bogotá (IDU):** Para la alternativa de pavimentos rígidos en zonas de pendiente.
- **Cartilla de Mobiliario Urbano de Bogotá (DADEP/IDU):** Para la integración de elementos en las Manzanas del Cuidado.
- **Guía Técnica para el Diseño de Sistemas de Urbana Sostenible (SUDS) - IDU/EAB:** Para el manejo de escorrentía identificado en los puntos críticos de diseño.

4. Referencias Específicas de Patrimonio (Polígonos 06 y 07)

- **PEMP (Plan Especial de Manejo y Protección) del Centro Histórico:** Para intervenciones en la localidad de Santa Fe y el barrio Las Cruces.
- **Manual de Intervención en Espacio Público de Zonas de Conservación (IDPC):** Criterios estéticos y técnicos para pavimentos en áreas declaradas Bienes de Interés Cultural.

5. Bibliografía Técnica Sugerida

- **Bowles, J. E. (1996):** *Foundation Analysis and Design*. (Referencia para análisis de asentamientos en arcillas blandas).
- **Huang, Y. H. (2004):** *Pavement Analysis and Design*. (Referencia para modelación de pavimentos flexibles y rígidos).
- **Manual de Diseño de Pavimentos (AASHTO 93):** Metodología base para el cálculo estructural de las capas granulares.

9. ANEXOS

9.1. ANEXO A — REGISTRO FOTOGRÁFICO POR POLÍGONO
9.2. ANEXO B — PLANOS DE LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO
9.3. ANEXO C — ENSAYOS DE LABORATORIO