JARDÍN BOTÁNICO DE BOGOTÁ JOSÉ CELESTINO MUTIS
Secretaria General— Area de Infraestructura

CONCEPTO TÉCNICO

Estado actual de la infraestructura de circulación interna

Senderos en pavimento articulado tipo adoquín

CONCEPTO No.	CT-JBB-002-2026
FECHA DE INSPECCIÓN	Martes, 17 de junio de 2026 (recorrido 14:15 – 14:43 h)
LUGAR	Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis — Red de senderos internos
COORDENADAS	4.66647°N – 4.66937°N / -74.10138°W – -74.09811°W (área inspeccionada)
ASUNTO	Estado de la estructura de pavimento articulado tipo adoquín de los senderos de circulación interna del JBB e incompatibilidad de la intervención planteada en el contrato de consultoría JBB-CTO-1164-2021 frente a las condiciones reales del pavimento existente.
REGISTRO FOTOGRÁFICO	226 fotografías georreferenciadas con marca de tiempo (Timemark verificado, sin duplicados). En el cuerpo del concepto se presentan 29 tomas representativas; el inventario completo se incorpora en el Anexo A.
CARÁCTER	Concepto técnico de uso institucional — Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis

I. OBJETO DEL CONCEPTO

El presente concepto técnico tiene por objeto documentar y evaluar el estado actual de la infraestructura de los senderos de circulación interna del Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis (JBB), construidos en pavimento articulado tipo adoquín, a partir de la inspección visual georreferenciada realizada el 17 de junio de 2026 y soportada en un registro fotográfico verificado.

De manera complementaria, el concepto analiza la incompatibilidad técnica existente entre el alcance de la intervención planteada en los productos de la consultoría JBB-CTO-1164-2021 y las condiciones reales del pavimento existente, concluyendo que dicho alcance resulta insuficiente e inadecuado frente al deterioro estructural verificado, y formula recomendaciones para la recomposición integral del alcance de intervención conforme a la normativa de accesibilidad vigente.

II. ALCANCE Y METODOLOGÍA DE LA INSPECCIÓN

La evaluación se desarrolló mediante inspección visual directa de la red de senderos internos del JBB, recorriendo de forma continua los corredores principales, los senderos secundarios en zonas boscosas y de praderas, y las plazoletas de confluencia. El recorrido se documentó con un registro fotográfico georreferenciado captado con la aplicación de verificación de evidencia Timemark, que incorpora en cada toma las coordenadas geográficas, la marca de tiempo, el rumbo, la altitud y un código de verificación de integridad.

El registro consolidado comprende 226 fotografías georreferenciadas, sin duplicados, captadas entre las 14:15 y las 14:43 h del 17 de junio de 2026, con altitudes registradas entre 2.531 y 2.563 msnm. A partir de este registro se elaboró el plano de localización del numeral IV y se seleccionaron 29 tomas representativas de las patologías identificadas, que se presentan en el numeral V. La evaluación tiene carácter cualitativo y se fundamenta en la observación de las manifestaciones superficiales del deterioro; las recomendaciones que involucren reconformación estructural deberán confirmarse con los ensayos geotécnicos indicados en el numeral IX.

El marco de referencia técnico y normativo empleado para la calificación de las fallas y la formulación de recomendaciones se detalla en el numeral VIII.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE SENDEROS

La red de circulación interna del JBB está compuesta por senderos de diferentes tipologías: senderos principales de carácter formal en adoquín de arcilla cocida (adoquín español o doble-T) en disposición ortogonal y diagonal; senderos secundarios en adoquín de concreto y en piedra/adoquín irregular, con bordes en concreto o sardinel; y plazoletas de confluencia con pavimento decorativo en disposición radial o en múltiples ángulos.

La inspección evidenció que el sistema combina, en distintos tramos, adoquín de arcilla en aparejo en espiga a 45° y 90°, adoquín de concreto tipo uni-bloque en zonas boscosas, piedra/adoquín irregular en zonas de praderas y disposiciones decorativas en plazoletas. Esta variedad de geometrías de instalación es, como se demostrará, uno de los factores que imposibilita la ejecución del alcance planteado en la consultoría. A continuación, se presentan vistas generales de las tres tipologías predominantes.



Foto 1. Sendero principal en adoquín de arcilla, aparejo en espiga, hacia plazoleta de acceso con pavimento decorativo.
14:15 h · 4.66822°N, 74.09811°W · rumbo OSO · 2562 msnm

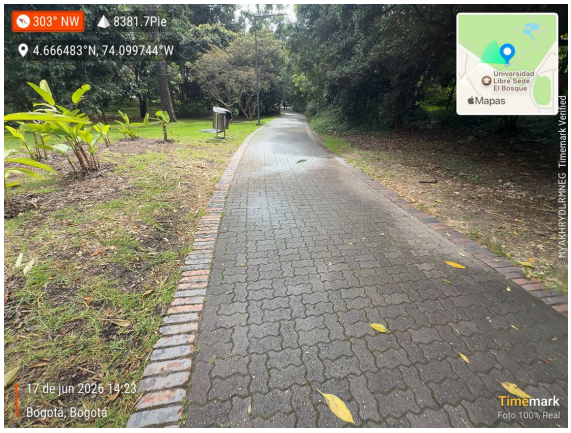


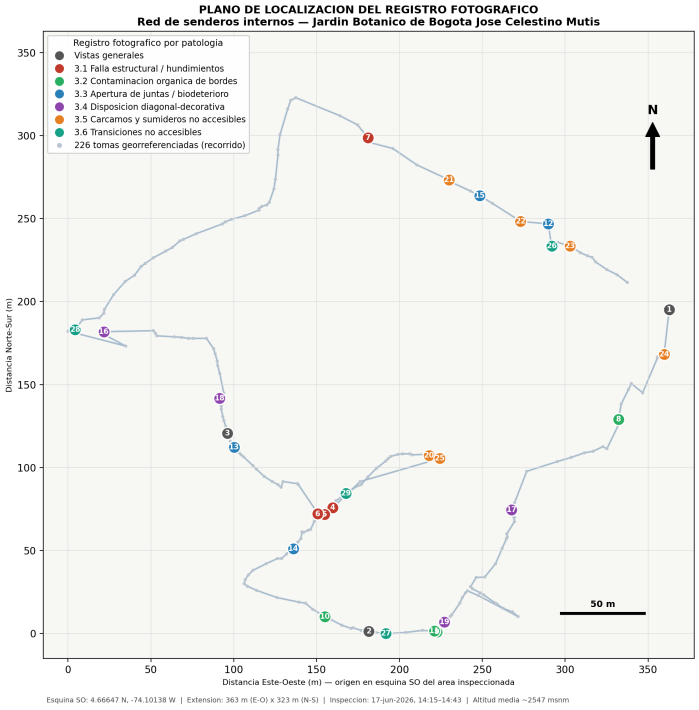
Foto 2. Sendero secundario en adoquín de concreto en zona boscosa, con confinamiento lateral en sardinel.
14:23 h · 4.66648°N, 74.09974°W · rumbo ONO · 2554 msnm



Foto 3. Sendero en piedra/adoquín irregular en zona de praderas, con vegetación invadiendo las juntas.
14:31 h · 4.66756°N, 74.10051°W · rumbo N · 2552 msnm

IV. PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO

El siguiente plano georreferenciado ubica la totalidad de las 226 tomas del registro fotográfico. La línea continua representa el recorrido de inspección y reproduce, de forma aproximada, el trazado de la red de senderos evaluada. Los marcadores numerados y codificados por color corresponden a las 29 fotografías representativas incluidas en el numeral V, agrupadas según la patología que documentan. El plano confirma que las fallas no se concentran en un punto aislado, sino que se distribuyen a lo largo de toda la red de circulación interna.



Plano 1. Localización georreferenciada del registro fotográfico sobre la red de senderos internos del JBB (sistema de coordenadas local en metros; origen en la esquina suroccidental del área inspeccionada).

V. PATOLOGÍAS Y FALLAS ESTRUCTURALES IDENTIFICADAS

La inspección identificó seis categorías de fallas que afectan de manera generalizada la totalidad de los senderos inspeccionados. A continuación, se presenta el análisis de cada una con su clasificación de severidad, su soporte fotográfico georreferenciado y la síntesis de parámetros técnicos.

5.1 Falla de la estructura portante, hundimientos y desniveles

Clasificación: FALLA CRÍTICA — afectación estructural generalizada en todos los tramos inspeccionados.

Se evidencia de manera generalizada el fallo de la estructura portante del pavimento articulado, manifestado como hundimientos longitudinales y transversales y ondulaciones visibles a simple vista en la superficie de rodadura. Esta falla indica que la subbase granular y/o la subrasante han perdido capacidad portante, presumiblemente por saturación hídrica crónica, ausencia de drenaje adecuado y acción de raíces de la vegetación sobre la capa de apoyo. Las depresiones acumulan agua lluvia, generan condiciones de deslizamiento y riesgo de caída, y desde la óptica de la accesibilidad universal constituyen barreras físicas que impiden la circulación autónoma y segura, con especial afectación para personas mayores, usuarios de silla de ruedas y personas con movilidad reducida.



Foto 4. Ondulación y deformación superficial — pérdida de nivel longitudinal del pavimento.
14:29 h · 4.66715°N, 74.09994°W · rumbo NO · 2556 msnm



Foto 5. Asentamiento diferencial y fisuración del pavimento articulado en zona de confluencia.
14:29 h · 4.66712°N, 74.09999°W · rumbo O · 2555 msnm

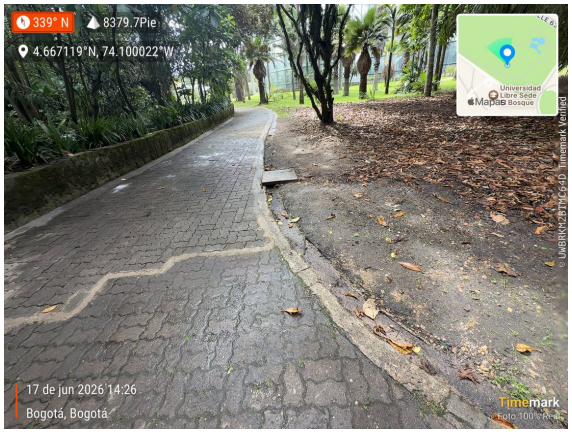


Foto 6. Escalón por movimiento diferencial entre piezas — pérdida de la superficie de rodadura uniforme.
14:26 h · 4.66712°N, 74.10002°W · rumbo NNO · 2554 msnm



Foto 7. Tramo con pérdida total de la superficie de rodadura — erosión y exposición de la capa de apoyo.
14:39 h · 4.66916°N, 74.09975°W · rumbo S · 2556 msnm

Tipo de falla	Falla estructural de la capa de apoyo (subbase granular y/o subrasante).

Manifestación	Hundimientos longitudinales, desniveles transversales y ondulación generalizada de la superficie.
Extensión	Generalizada en los tramos inspeccionados sin tramos en buen estado representativo.
Causa probable	Saturación hídrica de la subbase por ausencia de drenaje perimetral efectivo, infiltración lateral desde zonas verdes y acción de raíces sobre la capa de apoyo.
Riesgo de accesibilidad	**CRÍTICO Incumple la pendiente transversal máxima del 2% (Decreto 1538/2005 y Decreto Distrital 308/2018) e imposibilita la circulación en silla de ruedas y con bastón.**

5.2 Ausencia de aislamiento entre el sendero y las zonas verdes

Clasificación: FALLA GRAVE — causa raíz directa del deterioro de la capa portante.

Se observa de manera consistente la ausencia de aislamiento efectivo entre la estructura del pavimento y las zonas verdes adyacentes. Aun donde existe sardinel de concreto, no hay ningún sistema que impida la migración de material orgánico (tierra vegetal, humus y raíces) hacia la capa de base granular. Esta contaminación altera las propiedades mecánicas del material granular, favorece la retención de humedad y produce asentamientos diferenciales. Donde la vegetación entra en contacto directo con el borde del adoquín, las raíces han levantado y desplazado las piezas de confinamiento, eliminando el efecto de borde que garantiza la integridad del conjunto.



Foto 8. Suelo orgánico y vegetación en contacto directo con el borde del pavimento en zona boscosa.
14:16 h · 4.66763°N, 74.09839°W · rumbo S · 2555 msnm

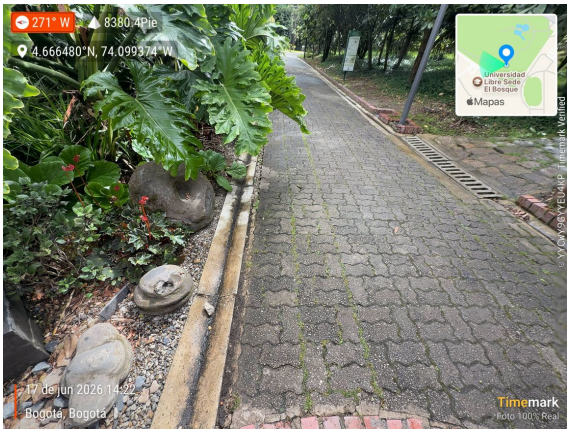


Foto 9. Vegetación establecida sobre la superficie de circulación por ausencia de confinamiento efectivo.
14:22 h · 4.66648°N, 74.09937°W · rumbo O · 2554 msnm

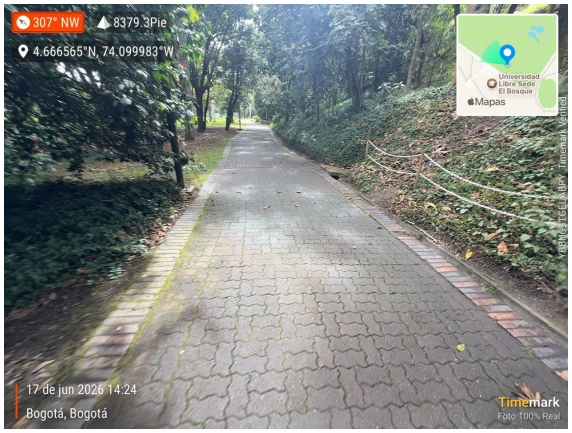


Foto 10. Acumulación de material orgánico (hojarasca y humus) sobre el borde del sendero.
14:24 h · 4.66656°N, 74.09998°W · rumbo NO · 2554 msnm

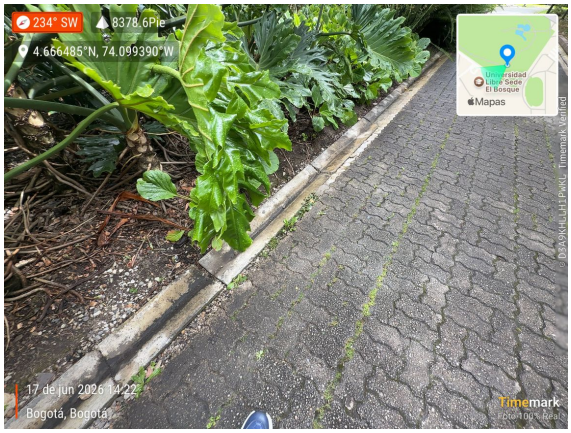


Foto 11. Follaje invadiendo el ancho libre de circulación por falta de aislamiento sendero–zona verde.
14:22 h · 4.66649°N, 74.09939°W · rumbo SO · 2553 msnm

Tipo de falla	Contaminación orgánica de la capa de apoyo y pérdida del confinamiento lateral.
Manifestación	Incorporación de suelo orgánico a juntas y base, raíces que desplazan el confinamiento e invasión vegetal del borde.
Extensión	Generalizada, con mayor severidad en senderos secundarios y zonas boscosas.
Causa probable	Inexistencia de barrera de separación (geotextil/membrana) y de drenaje perimetral entre el sendero y la zona verde.
Riesgo de accesibilidad	**ALTO Reduce el ancho libre de circulación y compromete la estabilidad del borde sobre el que debe apoyarse cualquier señalización táctil.**

5.3 Apertura y pérdida de material de junta — biodeterioro

Clasificación: FALLA GRAVE — indicador directo de movimiento diferencial de la estructura.

En la totalidad de los tramos se observa apertura significativa de las juntas entre piezas, con pérdida del material de sello, lo que permite la infiltración directa de agua hacia la capa de apoyo y acelera el deterioro. En varios sectores las aberturas superan 15–20 mm, cuando el estándar técnico admite juntas no mayores a 3–5 mm. La apertura genera escalones entre piezas adyacentes que representan tropiezos para peatones y resultan infranqueables para ruedas delanteras de sillas de ruedas estándar (umbral máximo admisible 13 mm según NTC 5610 y Decreto 1538/2005). De forma concurrente se evidencia biodeterioro (musgo y algas) que reduce el coeficiente de fricción y agrava el riesgo de deslizamiento. La pérdida de simetría en las líneas de junta confirma la migración lateral de las piezas y la falla de la capa de base.



Foto 12. Apertura de juntas y pérdida de material de sello en adoquín de arcilla — infiltración superficial.
14:42 h · 4.66869°N, 74.09877°W · rumbo SE · 2563 msnm



Foto 13. Pérdida total del material de junta con colonización vegetal en sendero de piedra/adoquín irregular.
14:31 h · 4.66748°N, 74.10048°W · rumbo N · 2553 msnm



Foto 14. Biodeterioro (musgo/algas) y juntas abiertas sobre adoquín de concreto — superficie deslizante.
14:26 h · 4.66693°N, 74.10016°W · rumbo NE · 2555 msnm

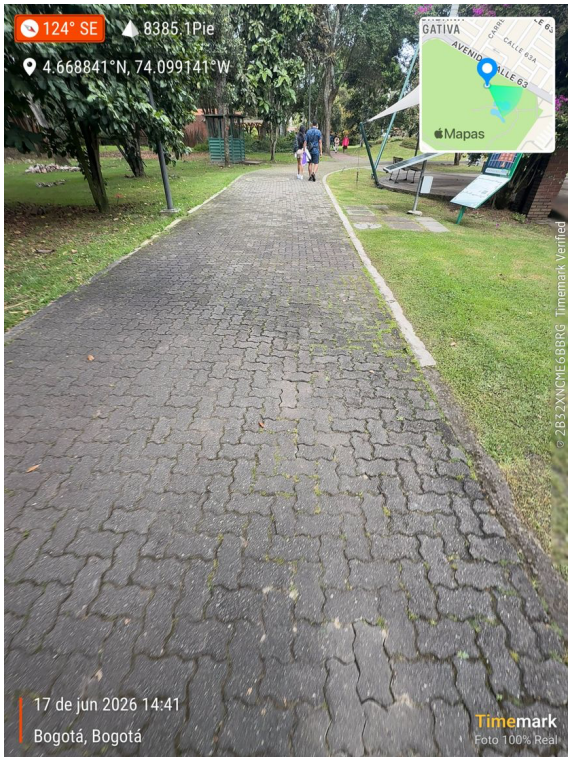


Foto 15. Cubrimiento biológico generalizado y fisuración longitudinal del pavimento.
14:41 h · 4.66884°N, 74.09914°W · rumbo SE · 2555 msnm

Tipo de falla	Pérdida de material de junta, movimiento diferencial de piezas y biodeterioro superficial.
Manifestación	Juntas abiertas (>15 mm en sectores), escalones entre piezas, pérdida de simetría y crecimiento de musgo/algas.
Extensión	Generalizada en todas las tipologías de pavimento.
Causa probable	Pérdida de rigidez de la base, infiltración de agua y humedad permanente por drenaje deficiente.
Riesgo de accesibilidad	**ALTO Escalones superiores al umbral de 13 mm y superficie deslizante incumplen el coeficiente de fricción ≥0,6 exigido.**

5.4 Disposición diagonal y decorativa — incompatibilidad con loseta podotáctil

Clasificación: INCOMPATIBILIDAD TÉCNICA CRÍTICA — determina la inviabilidad del alcance de la consultoría.

En los tramos principales el adoquín se instaló en disposición diagonal a 45° (aparejo en espiga) y en las plazoletas la disposición es decorativa, radial o en múltiples ángulos. Esta característica hace técnicamente inviable la instalación de loseta podotáctil de guía y alerta, por las razones que se sintetizan a continuación: (i) la loseta NTC 5610 es una pieza de formato cuadrado (30×30 o 40×40 cm) que debe instalarse en disposición ortogonal para que su patrón de cono truncado o nervio lineal quede alineado con la dirección de marcha, condición que no se cumple sobre una base en diagonal; (ii) el corte del adoquín en diagonal para acomodar piezas cuadradas genera desperdicio y juntas irregulares que introducen discontinuidades en la franja táctil; (iii) la demolición parcial para insertar la franja rompe la trabazón del pavimento articulado y compromete los tramos adyacentes; y (iv) la disposición decorativa de las plazoletas no admite una franja táctil continua.



Foto 16. Plazoleta circular con anillos concéntricos en disposición radial — incompatible con franja podotáctil ortogonal.
14:34 h · 4.66811°N, 74.10119°W · rumbo ONO · 2553 msnm



Foto 17. Plazoleta de confluencia con pavimento decorativo en múltiples ángulos en torno a elemento escultórico.
14:18 h · 4.66714°N, 74.09897°W · rumbo SSE · 2555 msnm



Foto 18. Plazoleta con disposición radial alrededor de jardinera — geometría incompatible con loseta táctil.
14:31 h · 4.66774°N, 74.10056°W · rumbo E · 2551 msnm

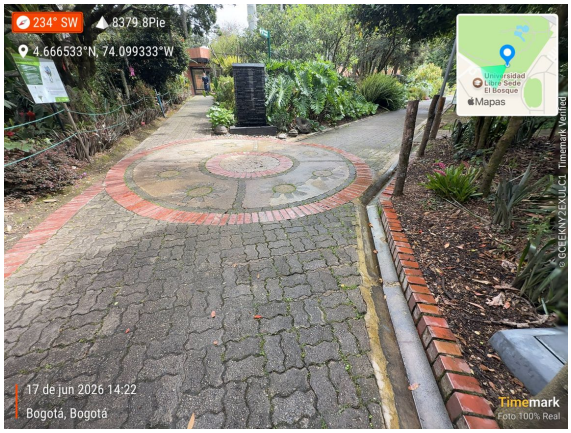


Foto 19. Plazoleta circular con bordes en arcilla y centro decorativo — discontinuidad para la franja táctil.
14:22 h · 4.66653°N, 74.09933°W · rumbo SO · 2554 msnm

Tipo de falla	Incompatibilidad geométrica entre la disposición del adoquín existente y el módulo de la loseta podotáctil.
Manifestación	Aparejo en espiga a 45° en senderos y disposición radial/decorativa en plazoletas.
Extensión	Tramos principales y plazoletas de confluencia.
Causa probable	Diseño original de carácter ornamental, sin previsión de la franja táctil normativa.
Riesgo de accesibilidad	**DETERMINANTE Impide instalar la señalización táctil con la geometría y orientación exigidas por la NTC 5610 sin reconformar el pavimento.**

5.5 Elementos incrustados cárcamos y sumideros no accesibles

Clasificación: FALLA GRAVE genera barreras físicas en la trayectoria de circulación.

Se identificaron múltiples tapas de cárcamo y sumideros dentro del área de circulación, sin nivelación al ras con el pavimento ni accesibilidad de las rejillas. Varias tapas presentan desnivel positivo respecto al adoquín circundante y algunas rejillas tienen ranuras paralelas al sentido de marcha con ancho superior a 13 mm, condición que puede atrapar la rueda delantera de una silla de ruedas o la punta de un bastón. Además, las tapas de cárcamo sobre bases de mortero rompen la continuidad del adoquín articulado e impiden el trabajo conjunto de las piezas, generando puntos de concentración de tensiones que aceleran el deterioro perimetral. En algunos casos se observan tapas con holguras u orificios que constituyen un riesgo físico directo.



Foto 20. Tapa de cárcamo circular de gran diámetro incrustada en el eje del sendero — barrera y discontinuidad.
14:28 h · 4.66744°N, 74.09942°W · rumbo SE · 2553 msnm



Foto 21. Rejilla de sumidero con ranuras paralelas al sentido de marcha (>13 mm) — riesgo de atrapamiento.
14:40 h · 4.66893°N, 74.09931°W · rumbo SSE · 2554 msnm

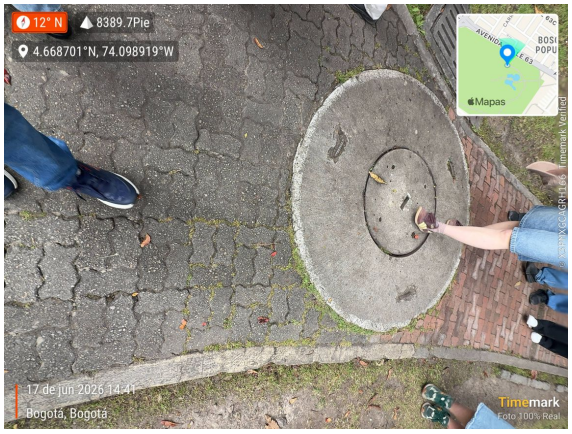


Foto 22. Detalle de tapa de cárcamo con desnivel positivo respecto al adoquín circundante.
14:41 h · 4.66870°N, 74.09892°W · rumbo NNE · 2557 msnm



Foto 23. Tapa de inspección sobre base de mortero que rompe la trabazón del adoquín de arcilla.
14:42 h · 4.66857°N, 74.09865°W · rumbo E · 2555 msnm



Foto 24. Mojón topográfico circular incrustado en plazoleta — superficie no nivelada ni accesible.
14:15 h · 4.66798°N, 74.09814°W · rumbo SO · 2556 msnm

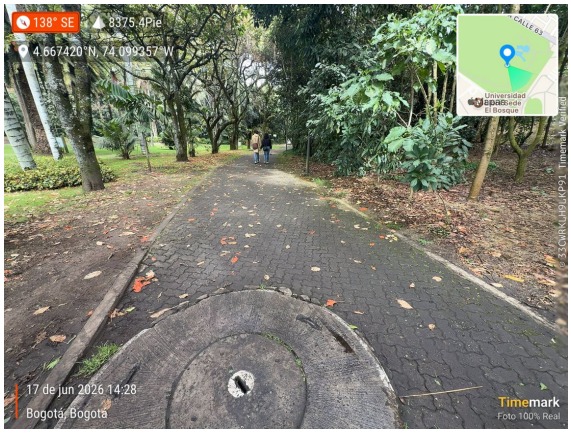


Foto 25. Tapa de inspección con holgura/orificio — riesgo físico en la trayectoria de circulación.
14:28 h · 4.66742°N, 74.09936°W · rumbo SE · 2552 msnm

Tipo de falla	Elementos incrustados no nivelados y rejillas no accesibles que interrumpen la continuidad del pavimento.
Manifestación	Tapas con desnivel, rejillas de ranura paralela >13 mm y bases de mortero que rompen la trabazón.
Extensión	Puntual recurrente, distribuida a lo largo de toda la red.
Causa probable	Instalación sin criterio de nivelación al ras ni de orientación accesible de las rejillas.
Riesgo de accesibilidad	**ALTO Genera obstáculos y trampas para ruedas y bastones; incumple la nivelación rasante exigida por el Decreto Distrital 308/2018.**

5.6 Falta de continuidad y transiciones no accesibles

Clasificación: FALLA MODERADA / ACCESIBILIDAD requiere intervención integral para garantizar la cadena de accesibilidad.

Se identificaron múltiples puntos donde el sendero de adoquín transita hacia otros tipos de pavimento (placas de concreto o piedra, zonas de grama, adoquín de diferente tipo) o hacia escalones, sin ningún elemento de transición accesible (rampa de borde, chaflán o nivelación). Estas transiciones abruptas generan escalones de hasta 3–5 cm que constituyen barreras para usuarios de silla de ruedas y bastón. En senderos secundarios y zonas boscosas, los bordes de confinamiento presentan deterioro avanzado y en varios puntos han desaparecido, eliminando la demarcación física del sendero y permitiendo la invasión de vegetación sobre la superficie de circulación.



Foto 26. Transición entre adoquín de arcilla y placas de piedra sin elemento de nivelación accesible.
14:42 h · 4.66857°N, 74.09875°W · rumbo NE · 2556 msnm



Foto 27. Escalones sin rampa ni franja de alerta — ruptura de la cadena de accesibilidad.
14:23 h · 4.66647°N, 74.09965°W · rumbo ONO · 2553 msnm

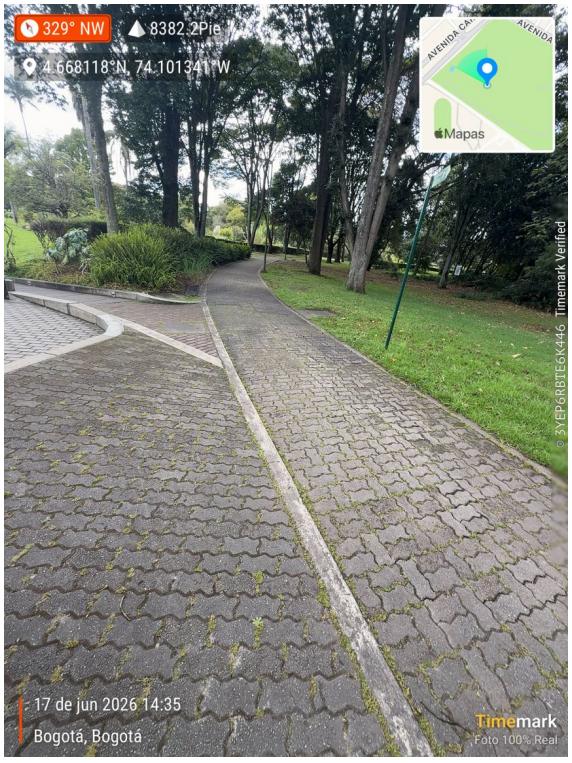


Foto 28. Franja en arcilla cruzando pavimento de concreto sin continuidad táctil ni nivelación.
14:35 h · 4.66812°N, 74.10134°W · rumbo NNO · 2554 msnm

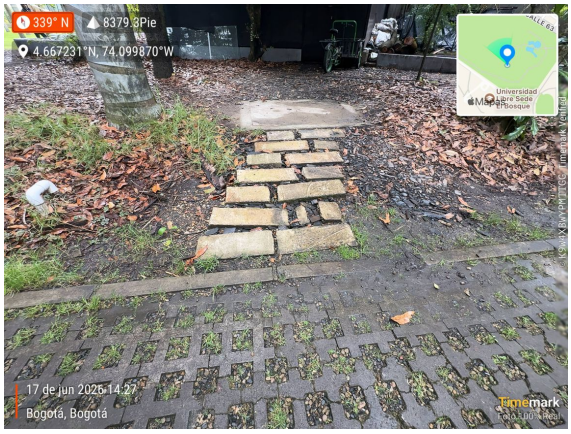


Foto 29. Transición con pasos/placas independientes — discontinuidad y desnivel para movilidad reducida.
14:27 h · 4.66723°N, 74.09987°W · rumbo NNO · 2554 msnm

Tipo de falla	Discontinuidad entre tipos de pavimento y transiciones no resueltas para accesibilidad.
Manifestación	Escalones de 3–5 cm, ausencia de rampas de borde y pérdida del confinamiento demarcatorio.
Extensión	Puntual recurrente en cambios de tipología y en accesos a plazoletas.
Causa probable	Ausencia de detalles de transición accesible en el diseño y deterioro del confinamiento.
Riesgo de accesibilidad	**MEDIO-ALTO Interrumpe la cadena de accesibilidad continúa exigida por el Decreto Distrital 555/2021 (POT).**

VI. MATRIZ DE SEVERIDAD Y PRIORIZACIÓN

La siguiente matriz sintetiza la calificación de las seis patologías identificadas y orienta la priorización de la intervención. La prioridad 1 corresponde a fallas estructurales o determinantes del alcance que deben resolverse de forma inmediata e integral; la prioridad 2 a fallas graves asociadas; y la prioridad 3 a fallas de accesibilidad que se resuelven dentro de la misma intervención integral.

Patología	Clasificación	Extensión	Riesgo de accesibilidad	Prioridad
5.1 Falla estructural portante	Crítica	Generalizada	Crítico	**1**
5.2 Contaminación de bordes	Grave (causa raíz)	Generalizada	Alto	**1**
5.3 Juntas / biodeterioro	Grave	Generalizada	Alto	**2**
5.4 Disposición diagonal-decorativa	Incompat. crítica	Principales y plazoletas	Determinante	**1**
5.5 Cárcamos / sumideros	Grave	Puntual recurrente	Alto	**2**
5.6 Transiciones no accesibles	Moderada	Puntual recurrente	Medio-Alto	**3**

VII. INCOMPATIBILIDAD DEL ALCANCE DE LA CONSULTORÍA

El contrato de consultoría JBB-CTO-1164-2021 planteó, para la señalización táctil, un alcance basado únicamente en la instalación de loseta podotáctil sobre el pavimento de adoquín existente, con excavación previa (Ítem 3.1.4: 14,10 ml; Ítems 5.1.3/5.1.4: 437,7 ml y 2.163,5 ml). La inspección demuestra que este alcance es incompatible con las condiciones reales del pavimento por las razones técnicas determinantes que se relacionan a continuación.

No.	Causa de incompatibilidad	Explicación técnica
1	**Disposición diagonal del adoquín**	El adoquín en espiga a 45° o en disposición decorativa no permite instalar losetas cuadradas en alineación ortogonal al eje del sendero, requisito para que la franja podotáctil cumpla su función de guía o alerta según NTC 5610.
2	**La excavación agrava la falla estructural**	Demoler parcialmente el adoquín articulado destruye la trabazón que confiere estabilidad al conjunto; sobre una estructura ya comprometida por hundimientos y juntas abiertas, la demolición acelera el colapso de los tramos adyacentes.
3	**Capa de apoyo contaminada y colapsada**	Instalar la loseta sobre una base granular que perdió capacidad portante producirá su hundimiento y desalineamiento en el corto plazo, sin durabilidad mínima garantizada.
4	**Desniveles que impiden la pendiente transversal**	La NTC 5610 y el Decreto 308/2018 exigen pendiente transversal ≤2% en la superficie de la señalización táctil; los desniveles existentes superan ampliamente este límite.

No.	Causa de incompatibilidad	Explicación técnica
5	**Ausencia de confinamiento funcional**	La loseta requiere un borde de confinamiento lateral que impida el desplazamiento de las piezas; el confinamiento existente está deteriorado o ausente.
6	**Afectación a la imagen y función del Jardín**	Las demoliciones parciales sobre senderos deteriorados generan escombros, tramos sin terminar y una imagen de obra permanente, incompatible con la naturaleza del JBB como espacio de contemplación y visita pública.
7	**Excavación con maquinaria pesada**	La especificación de excavación contempla maquinaria pesada para abrir las franjas de loseta; su tránsito sobre la estructura existente incurriría en una mayor afectación del pavimento articulado.

VIII. MARCO NORMATIVO APLICABLE

La recomposición del alcance de la intervención deberá observar el siguiente bloque normativo:

Norma	Exigencia principal aplicable
Ley 1618 de 2013	Garantía plena del derecho de acceso; toda intervención en el espacio de circulación del JBB debe resultar en accesibilidad real y efectiva.
Decreto 1538 de 2005	Pendiente transversal ≤2%, superficie antideslizante, continuidad de la circulación y eliminación de barreras físicas.
NTC 5610:2007	Loseta táctil de color contrastante (amarillo RAL 1003), ancho mínimo 40 cm, coeficiente de fricción ≥0,6, patrón de cono truncado (alerta) o nervio lineal (guía) e instalación nivelada.
Decreto Distrital 308/2018 (Cartilla de Andenes)	Pavimento con coeficiente de fricción certificado, pendiente transversal ≤2%, tapas de cárcamo rasantes y juntas ≤3 mm perpendiculares al sentido de marcha.
Decreto Distrital 555/2021 (POT)	Los equipamientos de escala metropolitana deben garantizar la cadena de accesibilidad continua.
NTC 6047:2013	Accesibilidad en espacios de servicio al ciudadano; aplica a los puntos de información y atención al visitante del JBB.
NSR-10 / INVÍAS (referencia)	Criterios de compactación y capacidad portante de capas granulares aplicables a la reconformación estructural recomendada.

IX. RECOMENDACIONES — RECOMPOSICIÓN INTEGRAL DEL ALCANCE

Con base en el diagnóstico, la Entidad deberá recomponer integralmente el alcance de la intervención. Las siguientes recomendaciones constituyen el mínimo técnico necesario para que la inversión resulte en una infraestructura funcional, durable y accesible.

9.1 Reconformación integral de la estructura del pavimento

- Demolición y retiro total del pavimento de adoquín existente en los tramos a intervenir; no es viable la intervención parcial o puntual.
- Excavación hasta la subrasante e inspección visual, con ensayos de capacidad portante (CBR in situ) para determinar la necesidad de mejoramiento de la subrasante.
- Instalación de geotextil de separación entre la subrasante y la nueva subbase granular, para prevenir la contaminación por migración de finos.
- Nueva subbase granular (espesor mínimo 15 cm, compactada al 95% del Proctor Modificado, CBR ≥ 40%) y cama de arena de asentamiento (3–5 cm, lavada y libre de materia orgánica).

- Adoquín nuevo en disposición ORTOGONAL (preferiblemente a tizón perpendicular al eje), de dimensiones múltiplos de 10 cm, compatibles con el módulo de la loseta podotáctil.
- Confinamiento lateral en sardinel de concreto vaciado en sitio, anclado a la subbase, con aislamiento geotextil del lado de las zonas verdes.

9.2 Sistema de drenaje y aislamiento de zonas verdes

- Canal colector de drenaje superficial perimetral en el borde del sendero, para captar la escorrentía antes de que penetre la capa granular.
- Membrana geotextil de separación en el borde con las zonas verdes, para prevenir la migración de raíces y suelo orgánico hacia la estructura.
- Verificación y, en su caso, rehabilitación de sumideros y cárcamos existentes para garantizar el drenaje subterráneo de la estructura.

9.3 Señalización táctil integrada (NTC 5610)

- La franja podotáctil de guía y alerta deberá instalarse durante la reconstrucción del pavimento, no como intervención posterior; el módulo del adoquín nuevo debe ser compatible con el de la loseta.
- Franja de guía: loseta de 40×40 cm, color contrastante (amarillo RAL 1003), patrón de nervios lineales, ancho mínimo 40 cm y coeficiente de fricción ≥0,6 en mojado.
- Franja de alerta: en inicios y fines de sendero, cruces, rampas y obstáculos, en ancho mínimo 40 cm y longitud igual al ancho del sendero.
- Exigir al proveedor certificado de calidad y ensayo de coeficiente de fricción con referencia explícita a la NTC 5610.

9.4 Adaptación de cárcamos y sumideros

- Reemplazar o nivelar al ras todas las tapas de cárcamo y sumideros dentro del área de circulación.
- Rejillas con ranuras perpendiculares al sentido de marcha y ancho máximo de ranura de 13 mm.
- Tapas de inspección integradas al módulo del nuevo pavimento, con tolerancia de nivel ±2 mm respecto a la superficie circundante.

9.5 Accesibilidad en confluencias y transiciones

- En las plazoletas, reemplazar el pavimento decorativo en disposición diagonal por un sistema compatible con la señalización táctil (hormigón impreso, piedra natural o adoquín de gran formato) que no genere desniveles.
- Resolver todas las transiciones entre tipos de pavimento con rampas de borde de pendiente ≤8% o chaflanes de máximo 5 mm de altura.
- Garantizar ancho libre de circulación ≥1,50 m en todos los tramos de sendero principal.

9.6 Fases sugeridas de ejecución

1. Fase 1 Tramos de prioridad 1: corredores principales y plazoletas con falla estructural y disposición incompatible (reconformación estructural completa + señalización táctil integrada).
2. Fase 2 Senderos secundarios con falla grave de juntas, biodeterioro y cárcamos/sumideros no accesibles.

3. Fase 3 Resolución de transiciones, confinamientos y cierre de la cadena de accesibilidad en toda la red.

X. CONCLUSIONES

4. La totalidad de los senderos inspeccionados presenta falla estructural de la capa portante del pavimento, evidenciada en hundimientos, desniveles y apertura generalizada de juntas, como resultado de la ausencia de drenaje efectivo, la contaminación orgánica de la subbase y la acción de raíces sobre la capa de apoyo.
5. La disposición diagonal del adoquín en los tramos principales y la disposición decorativa de las plazoletas hacen técnicamente inviable la instalación de loseta podotáctil de guía y alerta con la geometría y orientación exigidas por la NTC 5610, sin proceder antes a la demolición y reconformación total del pavimento.
6. El alcance previsto en la consultoría JBB-CTO-1164-2021 (excavación e instalación de loseta sobre el pavimento existente) no solo es insuficiente para lograr la accesibilidad requerida, sino que causaría un daño mayor a la estructura del pavimento al romper la trabazón del adoquín articulado sobre una base ya comprometida.
7. Se recomienda recomponer integralmente el alcance de la intervención —reconformación estructural (demolición, subbase nueva, geotextil, adoquín en disposición ortogonal) e instalación integrada de la señalización táctil durante la reconstrucción— como única vía para garantizar accesibilidad real, durable y normativa.
8. Las 226 fotografías georreferenciadas con marca de tiempo verificadas (sin duplicados), de las cuales 29 se presentan en este concepto y la totalidad se relaciona en el Anexo A, constituyen evidencia técnica objetiva del estado actual de la infraestructura y respaldan la necesidad de la intervención integral recomendada.

Elaboró



Diego Alejandro Valbuena Velandia
Ingeniero Civil — Infraestructura JBB
Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis.

Revisó



Carlos Alberto Pinzón Barco
Arquitecto — Líder de Infraestructura JBB
Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis
Bogotá D.C., junio de 2026

ANEXO A. INVENTARIO GEORREFERENCIADO DEL REGISTRO FOTOGRÁFICO

Relación completa de las 226 fotografías del registro georreferenciado (Timemark verificado, 17 de junio de 2026). Cada toma incluye su número consecutivo, hora de captura y coordenadas geográficas. Este inventario constituye el soporte de evidencia objetiva referido en el numeral X.

No.	Hora	Latitud	Longitud	No.	Hora	Latitud	Longitud
1	14:15:03	4.668225	-74.098111	114	14:28:07	4.667444	-74.099522
2	14:15:16	4.667983	-74.098139	115	14:28:14	4.667439	-74.099508
3	14:15:21	4.667972	-74.098172	116	14:28:16	4.667442	-74.099439
4	14:15:33	4.667964	-74.098175	117	14:28:22	4.667436	-74.099417
5	14:16:05	4.667775	-74.098256	118	14:28:26	4.667419	-74.099358
6	14:16:09	4.667825	-74.098317	119	14:29:14	4.667294	-74.099792
7	14:16:18	4.667792	-74.098333	120	14:29:39	4.667153	-74.099942
8	14:16:29	4.667714	-74.098372	121	14:29:42	4.667117	-74.099986
9	14:16:32	4.667631	-74.098386	122	14:29:44	4.667117	-74.099986
10	14:16:38	4.667619	-74.098378	123	14:29:47	4.667131	-74.100006
11	14:16:50	4.667472	-74.098450	124	14:29:55	4.667139	-74.100033
12	14:16:58	4.667483	-74.098472	125	14:30:07	4.667278	-74.100128
13	14:17:05	4.667458	-74.098525	126	14:30:19	4.667283	-74.100133
14	14:17:17	4.667450	-74.098572	127	14:30:24	4.667294	-74.100211
15	14:17:30	4.667425	-74.098644	128	14:30:26	4.667264	-74.100222
16	14:17:37	4.667403	-74.098719	129	14:30:31	4.667264	-74.100222
17	14:17:50	4.667350	-74.098886	130	14:30:35	4.667278	-74.100239
18	14:18:21	4.667178	-74.098953	131	14:30:40	4.667294	-74.100269
19	14:18:25	4.667147	-74.098964	132	14:30:48	4.667322	-74.100314
20	14:18:34	4.667142	-74.098969	133	14:30:52	4.667361	-74.100356
21	14:18:41	4.667114	-74.098967	134	14:31:00	4.667381	-74.100375
22	14:18:43	4.667100	-74.098953	135	14:31:03	4.667428	-74.100425
23	14:18:48	4.667100	-74.098956	136	14:31:05	4.667439	-74.100439
24	14:19:18	4.667078	-74.098953	137	14:31:11	4.667450	-74.100450
25	14:19:24	4.667011	-74.098994	138	14:31:13	4.667481	-74.100478
26	14:19:29	4.666994	-74.098992	139	14:31:16	4.667500	-74.100492
27	14:19:35	4.666983	-74.098997	140	14:31:19	4.667511	-74.100497
28	14:19:46	4.666933	-74.099019	141	14:31:23	4.667531	-74.100506
29	14:20:00	4.666850	-74.099056	142	14:31:28	4.667556	-74.100514

No.	Hora	Latitud	Longitud	No.	Hora	Latitud	Longitud
30	14:20:07	4.666778	-74.099114	143	14:31:32	4.667592	-74.100522
31	14:20:16	4.666775	-74.099161	144	14:31:35	4.667625	-74.100533
32	14:20:21	4.666725	-74.099192	145	14:31:39	4.667647	-74.100539
33	14:20:25	4.666714	-74.099181	146	14:31:42	4.667686	-74.100547
34	14:20:31	4.666692	-74.099139	147	14:31:47	4.667703	-74.100547
35	14:20:36	4.666681	-74.099119	148	14:31:55	4.667744	-74.100556
36	14:20:39	4.666636	-74.099056	149	14:32:05	4.667772	-74.100533
37	14:20:43	4.666631	-74.099047	150	14:32:11	4.667881	-74.100556
38	14:20:49	4.666608	-74.099014	151	14:32:13	4.667922	-74.100567
39	14:20:55	4.666589	-74.098964	152	14:32:18	4.667947	-74.100569
40	14:21:13	4.666564	-74.098933	153	14:32:22	4.667986	-74.100581
41	14:21:43	4.666678	-74.099150	154	14:32:56	4.668014	-74.100589
42	14:21:46	4.666703	-74.099208	155	14:33:09	4.668069	-74.100628
43	14:21:51	4.666692	-74.099219	156	14:33:12	4.668069	-74.100700
44	14:21:55	4.666667	-74.099236	157	14:33:16	4.668069	-74.100725
45	14:22:02	4.666636	-74.099250	158	14:33:22	4.668075	-74.100764
46	14:22:05	4.666572	-74.099294	159	14:33:36	4.668078	-74.100803
47	14:22:10	4.666564	-74.099303	160	14:33:40	4.668083	-74.100897
48	14:22:16	4.666550	-74.099322	161	14:33:46	4.668097	-74.100906
49	14:22:18	4.666533	-74.099333	162	14:33:55	4.668111	-74.100917
50	14:22:36	4.666525	-74.099336	163	14:34:36	4.668106	-74.101186
51	14:22:40	4.666481	-74.099375	164	14:34:37	4.668097	-74.101197
52	14:22:42	4.666486	-74.099383	165	14:35:04	4.668028	-74.101067
53	14:22:45	4.666486	-74.099389	166	14:35:10	4.668108	-74.101381
54	14:22:47	4.666486	-74.099389	167	14:35:11	4.668114	-74.101367
55	14:22:52	4.666486	-74.099417	168	14:35:17	4.668108	-74.101353
56	14:23:04	4.666489	-74.099453	169	14:35:24	4.668117	-74.101342
57	14:23:12	4.666478	-74.099544	170	14:35:33	4.668169	-74.101303
58	14:23:16	4.666472	-74.099619	171	14:35:38	4.668181	-74.101211
59	14:23:23	4.666472	-74.099653	172	14:35:41	4.668206	-74.101186
60	14:23:28	4.666478	-74.099708	173	14:35:52	4.668225	-74.101183
61	14:23:34	4.666483	-74.099744	174	14:36:04	4.668306	-74.101133
62	14:23:38	4.666489	-74.099786	175	14:36:14	4.668378	-74.101069
63	14:23:41	4.666503	-74.099831	176	14:36:21	4.668411	-74.101019

No.	Hora	Latitud	Longitud	No.	Hora	Latitud	Longitud
64	14:23:46	4.666500	-74.099842	177	14:36:25	4.668458	-74.100983
65	14:23:54	4.666517	-74.099892	178	14:36:31	4.668475	-74.100961
66	14:24:00	4.666547	-74.099950	179	14:36:39	4.668506	-74.100917
67	14:24:09	4.666564	-74.099983	180	14:36:45	4.668542	-74.100850
68	14:24:17	4.666603	-74.100050	181	14:36:51	4.668561	-74.100814
69	14:24:26	4.666636	-74.100089	182	14:36:55	4.668597	-74.100772
70	14:24:30	4.666642	-74.100125	183	14:37:03	4.668606	-74.100753
71	14:24:43	4.666667	-74.100244	184	14:37:08	4.668636	-74.100683
72	14:24:56	4.666706	-74.100356	185	14:37:19	4.668689	-74.100542
73	14:25:00	4.666728	-74.100406	186	14:37:24	4.668700	-74.100525
74	14:25:02	4.666742	-74.100422	187	14:37:33	4.668714	-74.100492
75	14:25:07	4.666764	-74.100417	188	14:37:42	4.668733	-74.100419
76	14:25:11	4.666789	-74.100400	189	14:37:45	4.668764	-74.100342
77	14:25:20	4.666814	-74.100375	190	14:37:47	4.668772	-74.100342
78	14:25:27	4.666850	-74.100303	191	14:37:51	4.668783	-74.100328
79	14:25:33	4.666878	-74.100242	192	14:37:52	4.668792	-74.100300
80	14:25:38	4.666878	-74.100219	193	14:38:00	4.668806	-74.100286
81	14:25:43	4.666903	-74.100192	194	14:38:06	4.668878	-74.100261
82	14:25:46	4.666919	-74.100178	195	14:38:11	4.668931	-74.100253
83	14:25:51	4.666928	-74.100172	196	14:38:24	4.669061	-74.100239
84	14:26:03	4.666939	-74.100161	197	14:38:35	4.669092	-74.100239
85	14:26:07	4.666931	-74.100156	198	14:38:39	4.669172	-74.100228
86	14:26:09	4.666939	-74.100150	199	14:38:54	4.669311	-74.100186
87	14:26:12	4.666947	-74.100147	200	14:38:57	4.669358	-74.100169
88	14:26:16	4.666967	-74.100131	201	14:39:06	4.669372	-74.100142
89	14:26:22	4.666986	-74.100114	202	14:39:29	4.669275	-74.099903
90	14:26:25	4.667022	-74.100108	203	14:39:52	4.669225	-74.099806
91	14:26:30	4.667019	-74.100100	204	14:39:56	4.669156	-74.099750
92	14:26:33	4.667031	-74.100075	205	14:40:03	4.669133	-74.099753
93	14:26:39	4.667036	-74.100061	206	14:40:22	4.669097	-74.099614
94	14:26:46	4.667078	-74.100042	207	14:40:43	4.669008	-74.099483
95	14:26:48	4.667119	-74.100022	208	14:40:54	4.668928	-74.099308
96	14:26:57	4.667125	-74.100017	209	14:40:57	4.668917	-74.099300
97	14:26:58	4.667153	-74.099964	210	14:41:14	4.668867	-74.099192

No.	Hora	Latitud	Longitud	No.	Hora	Latitud	Longitud
98	14:27:01	4.667153	-74.099964	211	14:41:24	4.668842	-74.099142
99	14:27:04	4.667153	-74.099964	212	14:41:34	4.668800	-74.099072
100	14:27:09	4.667161	-74.099947	213	14:41:56	4.668703	-74.098919
101	14:27:11	4.667181	-74.099936	214	14:42:14	4.668689	-74.098769
102	14:27:15	4.667192	-74.099922	215	14:42:25	4.668569	-74.098750
103	14:27:18	4.667206	-74.099900	216	14:42:27	4.668589	-74.098731
104	14:27:30	4.667231	-74.099869	217	14:42:35	4.668589	-74.098717
105	14:27:33	4.667272	-74.099803	218	14:42:42	4.668569	-74.098650
106	14:27:38	4.667278	-74.099786	219	14:42:43	4.668569	-74.098650
107	14:27:43	4.667319	-74.099750	220	14:42:47	4.668533	-74.098594
108	14:27:49	4.667367	-74.099703	221	14:42:52	4.668517	-74.098556
109	14:27:51	4.667406	-74.099653	222	14:42:56	4.668508	-74.098531
110	14:27:54	4.667419	-74.099639	223	14:43:06	4.668483	-74.098511
111	14:27:58	4.667431	-74.099625	224	14:43:13	4.668442	-74.098450
112	14:28:01	4.667442	-74.099586	225	14:43:20	4.668414	-74.098394
113	14:28:05	4.667444	-74.099561	226	14:43:26	4.668372	-74.098339