DOCUMENTO METODOLÓGICO EXTENSIÓN Y ESTADO DE LA RED DE CICLOINFRAESTRUCTURA DEL DISTRITO

Instituto de Desarrollo Urbano – IDU | Dirección Técnica de Inteligencia de Negocios e Innovación (DTINI)
Plan Estadístico Distrital - PED SDP
Actualización diciembre 2025

INTRODUCCIÓN

Con el objetivo de medir y actualizar la información disponible sobre el estado de la red de cicloinfraestructura de Bogotá D.C., el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), ha definido la metodología para diagnóstico y determinación del estado de los pavimentos y otros elementos que conforman las ciclorrutas de Bogotá D.C., en la cual se incluye la evaluación de parámetros e indicadores para determinar el estado superficial. Lo anterior en el marco de la actualización del inventario sobre el estado de la infraestructura de los sistemas de movilidad y del espacio público construido, así como de actualizar y administrar el sistema de información integral de la Entidad, por lo tanto, la medición periódica y desagregada sobre la extensión y el estado de la red de cicloinfraestructura se convierte en un insumo para la planeación urbana, la priorización de inversiones, así como la conservación y mejora de las ciclorrutas de la ciudad.

La operación estadística "Extensión y estado de la red de cicloinfraestructura", mide de manera semestral, la extensión y condición de la red de cicloinfraestructura de Bogotá mediante la implementación de metodologías y estándares internacionales. Para ello, integra el análisis de los registros administrativos contenidos en el Sistema de Información Geográfica del Instituto de Desarrollo Urbano – SIGIDU.

La información estadística derivada de esta operación, así como sus registros administrativos, son un insumo estratégico para la toma de decisiones orientadas al mejoramiento continuo de la red de cicloinfraestructura y al fortalecimiento de políticas de movilidad urbana sostenible. Asimismo, se enmarca en los lineamientos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, asegurando estándares de calidad, transparencia y comparabilidad que respaldan la producción estadística oficial.

En este documento se presenta la metodología para realizar el cálculo y actualización de los registros administrativos en relación con el estado de condición superficial de los pavimentos que conforman la red de cicloinfraestructura del Distrito durante el periodo de interés, el cual detalla antecedentes, el diseño de la medición, cambios

metodológicos o conceptuales que ha experimentado el ejercicio y el diseño de la operación estadística.

1. ANTECEDENTES

Desde sus competencias, el Instituto de Desarrollo Urbano - IDU ha incorporado registros administrativos de la red de cicloinfraestructura desde el año 2015 hasta la fecha, lo cual ha sido insumo base para la generación de varios productos, dentro de los cuales se encuentran las estadísticas tanto de extensión como de estado de esta infraestructura.

2018: Primer diagnóstico de la infraestructura cicloinclusiva

A mediados del año 2018 se llevó a cabo el primer diagnóstico de la infraestructura cicloinclusiva, el cual tenía como objetivo conocer el estado real, tipos de estructuras y materiales de los elementos definidos, ejecutado mediante la inspección visual directa en terreno, evaluando los 3 daños representativos sobre los elementos y mediante la construcción de un modelo de decisión el cual permitió determinar el estado superficial del elemento a partir de un Índice de Condición De Estado –ICE- el cual presentaba tres estados clasificados de la siguiente manera: Bueno (puntaje >=79), Regular (63<= puntaje >= 78) y Malo (puntaje < 63).

2021 I semestre: Cambio de escala de calificación del estado | GU-IC-16

En el año 2021, la entidad fortalece la metodología empleada, en cuanto a la toma de información, procesamiento, análisis y clasificación del estado, en concordancia con lo establecido en las normas técnicas internacionales para el diagnóstico de pavimentos y categorización del estado. En esta línea, se adoptaron siete (7) categorías: Bueno, Satisfactorio, Aceptable, Pobre, Muy Pobre, Grave y Fallado, cuyo valor oscila entre 0 y 100, donde 0 es un pavimento totalmente fallado y 100 un pavimento en buen estado.

Esta clasificación responde a las normas internacionales ASTM-D-6433 para pavimentos en superficie flexible y rígido, y ASTM-E-2840 para pavimentos de superficie articulada. En base a lo anterior, se publica en la intranet de la entidad la guía GU-IC-16 "Metodología de diagnóstico y determinación del estado de los pavimentos y otros elementos de las ciclorrutas de Bogotá D.C.".

2022 II semestre: Contrato de consultoría para el diagnóstico de la red de cicloinfraestructura y espacio público

Durante el año 2022 el IDU ejecutó un proyecto a nivel de red con el fin de realizar el levantamiento, procesamiento y análisis de información para determinar la condición superficial de los pavimentos que conforman las ciclorrutas de la ciudad conforme al alcance definido en el mismo, constituyendo así la línea base de información tomada en campo directamente para realizar el cálculo y la actualización del estado establecido por las normas internacionales ASTM D-6433 para pavimentos con superficie

flexible (concreto asfáltico) y rígida (concreto hidráulico), y, ASTM-E-2840 para pavimentos con superficie articulada (adoquinado).

2025 I semestre: Adopción del Decreto 555 de 2021 – Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.

A partir de esta vigencia comienza un nuevo ciclo de publicación en el cual se modifica la clasificación vial establecida en el antiguo Decreto 190 de 2004 por lo cual, las estadísticas calculadas para este periodo no son comparables con las mediciones de vigencias anteriores.

Tabla 4. Adopción nueva clasificación vial Decreto 555 de 2021

Clasificación vial Decreto 190	Clasificación vial Decreto 555
Categoría	Categoría
Troncal	Arterial
Arterial	
Intermedia	Intermedia
Local	Local
Rural principal	Rural
Rural	

Fuente: Decreto 555 de 2021

2. DISEÑO DE LA OPERACIÓN ESTADÍSTICA

2.1. Diseño temático

2.1.1. Necesidades de información

La planeación, mantenimiento y mejora de la red de cicloinfraestructura de la ciudad requiere información actualizada y sistemática sobre la extensión y el estado de la red. Esta medición responde a la importancia de garantizar una gestión eficiente y transparente de la planeación urbana mediante la disponibilidad de estadísticas de calidad que respalden la toma de decisiones basada en evidencia respecto a la priorización de intervención, la asignación de recursos y el monitoreo periódico de la red de cicloinfraestructura para detectar tendencias de deterioro y anticipar problemas que puedan afectar la seguridad de los bici usuarios y la movilidad sobre esta infraestructura.

Es así que, la información producida sobre la condición de la red de cicloinfraestructura es necesaria para contar con una base de datos que refleje su estado, fortalecer la rendición de cuentas de la Administración Distrital e integrarse al sistema de seguimiento de la gestión y los resultados de las entidades responsables del sector movilidad.

2.1.2. Formulación de objetivos

Objetivo general:

Determinar semestralmente la extensión y estado de condición de la red de cicloinfraestructura del Distrito Capital, mediante el análisis de los registros administrativos de las ciclorrutas y datos tomados en campo, con el fin de obtener información actualizada y sistemática que sirva de base para la toma de decisiones.

Objetivos específicos:

- Identificar y cuantificar la extensión total de la red de cicloinfraestructura de la ciudad mediante el procesamiento semestral de datos.
- Calcular el Índice de Condición de Pavimento para la red de cicloinfraestructura de la ciudad.

2.1.3. Alcance

La operación estadística contempla la identificación del inventario y estado de la red de cicloinfraestructura tanto urbana como rural de la ciudad de Bogotá con desagregación por tipo de malla, localidad y uso de paso seguro para el bici usuario, así como una actualización semestral.

2.1.4. Marco de referencia

Con el fin de administrar y gestionar adecuadamente la red de cicloinfraestructura en la ciudad, es de gran importancia conocer su estado de condición para así definir de mejor manera las políticas, estrategias, actividades y las labores de conservación enfocadas en el cumplimiento de su vida útil prestando un servicio en óptimas condiciones de tránsito y seguridad.

Es así como, en relación con el diagnóstico y estado de las ciclorrutas de la ciudad, el IDU desarrolló una metodología para evaluar esta infraestructura, que está basada en la metodología del Índice de Condición de Pavimento (PCI) a partir de la cual se realiza el inventario de daños existentes que ocurren por factores como el uso de la infraestructura, los procesos climáticos (meteorización, daño por humedad, etc.), procesos constructivos y/o calidad de los materiales empleados.

Para la identificación de estos tipos de daños, existen diversas metodologías las más utilizadas son las normas internacionales de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales - American Society for Testing and Materials (ASTM) las cuales documentan el proceso para identificar los daños superficiales en el pavimento, asignando una extensión de área afectada y una severidad, con esta información se realiza un proceso matemático que permite obtener un indicador entre 0 y 100, dónde 0 es un pavimento totalmente fallado y 100 indica un pavimento en excelente estado, a este valor se le denomina Índice de Condición del Pavimento – Pavement Condition Index (PCI) el cual

se clasifica de acuerdo con una escala de 7 categorías (Bueno, Satisfactorio, Aceptable, Pobre, Muy Pobre, Grave y Fallado). A continuación, se presenta la escala de clasificación.

Imagen 1. Escala de clasificación PCI



Fuente: Adoptado de estándar internacional ASTM

La norma internacional ASTM-D-6433 se emplea para la evaluación de pavimentos en superficie flexible y rígido y, la norma ASTM-E-2840 se aplica para evaluación de pavimentos de superficie articulada. Una vez se identifican los daños con sus extensiones y severidades, esta información se utiliza para calcular el indicador de estado PCI usando procesos matemáticos basados en ábacos de valores deducidos e iteraciones.

En este sentido, para la evaluación de condición superficial de la red de cicloinfraestructura la metodología definida establece una primera diferenciación entre las ciclorrutas que presentan antecedente de circulación vehicular (tipo automóvil, bus, etc.) y las que no, de la siguiente manera:

- Ciclorrutas con antecedente vehicular:

  Ciclorrutas que han tenido antecedente de uso vehicular, es decir aquellas en las cuales el área de la calzada era en su totalidad para circulación de vehículos motorizados y posteriormente se estableció en un porcentaje de la calzada para ciclorrutas segregadas por elementos físicos o pintura en el pavimento.

- Ciclorrutas sin antecedente vehicular:

  Ciclorrutas diseñadas y construidas en infraestructura que no es de uso vehicular, es decir, ciclorrutas sobre andenes, separadores, alamedas y parques.

Lo anterior, con el fin de establecer una diferencia en los tipos de daños a identificar y así fortalecer la evaluación superficial, toda vez que los pavimentos de las ciclorrutas sin antecedente vehicular desarrollan potencialmente daños a nivel superficial que no se dan por carga o excesos de esta, lo cual si podrá presentarse en los pavimentos de ciclorrutas que anteriormente soportaban cargas de vehículos motorizados. Ahora bien, en cuanto a los daños a identificar se establece lo siguiente:

Tabla 1. Cantidad de daños en ciclorrutas en función del antecedente de circulación

Superficie de rodadura	Ciclorruta con antecedente vehicular	Ciclorruta sin antecedente vehicular
Flexible	20	11
Rígido	19	14

Articulado	11	8

Fuente: DTINI – Cálculo de estado de la red de cicloinfraestructura

De acuerdo con la escala de clasificación del PCI, a continuación, se muestra (de forma ilustrativa) cada uno de los estados de las ciclorrutas:

Imagen 2. Clasificación PCI (ejemplo para pavimentos flexibles)



Fuente: IDU

La importancia de emplear los procedimientos normativos mencionados recae sobre la estandarización y uniformidad de la información, de manera que se pueda mantener en el tiempo una misma línea en los procesos de levantamiento, procesamiento y análisis de información que permitan realizar de mejor manera la gestión, administración y conservación de la infraestructura.

2.1.5. Definición de variables y construcción de indicadores estadísticos

A. Variables

Área rural: se caracteriza por la disposición dispersa de viviendas y explotaciones agropecuarias existentes en ella. No cuenta con un trazado o nomenclatura de calles, carreteras, avenidas, y demás. Tampoco dispone, por lo general, de servicios públicos y otro tipo de facilidades propias de las áreas urbanas (Concepto básicos DANE)

Área urbana: se caracteriza por estar conformada por conjuntos de edificaciones y estructuras contiguas agrupadas en manzanas, las cuales están delimitadas por calles, carreras o avenidas, principalmente. Cuenta por lo general, con una dotación de servicios esenciales tales como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, hospitales y colegios, entre otros. En esta categoría están incluidas las ciudades capitales y las cabeceras municipales restantes (Conceptos básicos DANE).

Bicicarril o ciclorruta en calzada: Carril exclusivo para la circulación de la bici dispuesto sobre vía. Estas ciclorrutas pueden ser demarcadas (solo pintura) o segregadas (con separación vertical). (Manual del Buen Ciclista 2023, Secretaría Distrital de Movilidad)

Ciclorruta: Vía o sección de la calzada destinada al tránsito de bicicletas en forma exclusiva. (Ley 769 de 2002 – "*Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones*")

Estructura de Pavimento Rígido: Es aquel que fundamentalmente está constituido por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido (INVIAS).

Estructura de Pavimento Flexible: Tipo de pavimento constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material no ligado (INVIAS).

Estructura de Pavimento Articulado: Compuesto por unidades con formas rectangulares o dentadas. Cualquier tipo de forma de unidad se coloca en un patrón entrelazado con diversos materiales de juntas y lechos sobre una capa base no ligada o ligada (ASTM-E-2840)

Franja de ciclocarriles: Son áreas continuas que permiten la movilización de bicicletas. Pueden estar demarcadas o segregadas a fin de no poner en riesgo la circulación peatonal y proteger a las personas usuarias de otros actores viales motorizados (Artículo 420 Decreto 555 de 2021).

Índice de Condición de Pavimento (PCI): Calificación numérica del estado del pavimento que va de 0 a 100, donde 0 es el peor estado posible y 100 es el mejor estado posible (ASTM-D-6433). **Malla arterial:** Son las calles que permiten el desarrollo de viajes

de alcance urbano, dan soporte a la operación de todos los modos y es el sustrato para la localización de infraestructuras de la red de transporte público de alta y media capacidad. Dentro de esta malla se encuentran las calles que conforman los anillos y corredores que conectan con la región, dan acceso a los flujos de transporte y permiten los viajes de largas distancias al igual que soportan la actividad logística en la ciudad (Artículo 152 Decreto 555 de 2021).

Malla vial intermedia: Conformada por calles por las que circulan el componente flexible del sistema de transporte público y altos flujos de movilidad en las Unidades de Planeamiento Local, da soporte a la vida local y de proximidad y complementan la operación de las mallas arterial y de integración regional (Artículo 152 Decreto 555 de 2021).

Malla vial local: Conformada por las calles locales que permiten el desarrollo de viajes de proximidad en las Unidades de Planeamiento Local. Según las necesidades del contexto, se permite la circulación de todos los modos, con prioridad a la circulación peatonal y los vehículos para la micromovilidad y el transporte de último kilómetro. Da soporte a las dinámicas de movilidad local, conectándolas con los sistemas de transporte de alta y media capacidad (Artículo 152 Decreto 555 de 2021).

Red de cicloinfraestructura: Está conformada por las franjas de cicloinfraestructura por donde circulan bicicletas, patinetas o vehículos de micromovilidad y las áreas de servicios complementarios a estos vehículos. En esta red está prohibida la circulación de motocicletas y vehículos automotores. (Artículo 151 Decreto 555 de 2021).

Red de conexión rural y regional estructurante: Está compuesta por las mallas principal que incluye las vías primarias, secundaria que incluye las vías secundarias, terciaria que incluye las vías terciarias, y los enlaces peatonales y vehiculares. (Artículo 421 Decreto 555 de 2021).

Pavimento en concreto hidráulico: Mezcla de agregados con aglomerante de cemento Portland que incluye pavimento con juntas no reforzadas y reforzadas (ASTM-D-6433).

Pavimento en concreto asfáltico: Mezcla de agregados con un ligante de cemento asfáltico (ASTM-D-6433).

Pavimento en adoquín: Los adoquines son unidades prefabricadas, dispuestas en un patrón entrelazado para conformar una superficie pavimentada (ASTM-C-936).

B. Indicadores

Indicadores en términos absolutos

Total extensión de la red de cicloinfraestructura Bogotá

Total extensión de la red de cicloinfraestructura que aplica metodología de diagnóstico de estado para Bogotá

Total extensión por tipo de uso de paso seguro

Porcentaje de red de cicloinfraestructura total que aplica la metodología de diagnóstico con estado

$$= \frac{\text{Extensión de red de cicloinfraes. que aplica metodología de diagnóstico con estado}}{\text{Extensión total de la red de cicloinfraes. que aplica metodología de diagnóstico}} * 100$$

Porcentaje de red de cicloinfraestructura que aplica la metodología de diagnóstico por estado

$$= \frac{\text{Extensión de red de cicloinfraes. que aplica metodología por estado}^*}{\text{Extensión total de red de cicloinfraes. que aplica metodología con estado}} * 100$$

*Por estado = Bueno/satisfactorio/aceptable/pobre/muy pobre/grave/fallado

Porcentaje de red de cicloinfraestructura que aplica la metodología de diagnóstico según estado por localidad

$$= \frac{\text{Extensión de red de cicloinfraes. que aplica metodología por estado y localidad}}{\text{Extensión total de red de cicloinfraes. que aplica metodología con estado de la localidad}} * 100$$

2.1.6. Plan de resultados

La publicación de los resultados de la operación estadística para la red de cicloinfraestructura se lleva a cabo de manera semestral, con periodos de corte del 01 de enero al 30 de junio y del 01 de julio al 31 de diciembre.

Los resultados de la operación estadística de los registros administrativos se encuentran publicados en diferentes formatos y presentaciones en el Geoportal de la entidad con el fin de atender las necesidades de información tanto de los usuarios internos como externos. El enlace de la plataforma es https://geoportal-idu.hub.arcgis.com/

Infografía: Resumen ejecutivo en formato PDF que describe los principales resultados de la medición por semestre. La infografía se divide en dos secciones principales: la primera corresponde a la extensión de la red de cicloinfraestructura y la segunda sección, incluye la información relacionada al estado de esta infraestructura.

Servicio geográfico: Visualización de datos de forma geoespacial y gráfica mediante el uso de un visor desarrollado en ArcGIS que permite la aplicación de herramientas de segmentación y localización.

Datos abiertos: Disponibilidad de los microdatos utilizados para la medición en archivo plano CSV, shapefile, GeoJSON, entre otros, así como acceso a los metadatos correspondientes.

2.1.7. Estándares estadísticos utilizados

Clasificación por uso de paso seguro

Corresponde a los elementos de la red de cicloinfraestructura que aplican la metodología de diagnóstico empleada (Bicicarril o Ciclorruta sobre andén, separador, alameda, parque)

Clasificación por tipo de malla

La clasificación por tipo de malla vial responde a la establecida en el Decreto 555 de 2021, la cual se distribuye en: malla vial arterial, intermedia, local y rural.

Clasificación por estado de condición del pavimento

Estado de la red de cicloinfraestructura definido mediante el cálculo del indicador de condición superficial de pavimento - PCI, el cual se encuentra clasificado en una escala de 7 categorías como se presenta la imagen 1 del presente documento, y que se rige bajo las normas internacionales ASTM D-6433 y ASTM E-2840.

2.1.8. Diseño del cuestionario

No aplica para esta operación estadística.

2.1.9. Normas, especificaciones o reglas de edición e imputación de datos

Para la fuente de información primaria, recopilación de información de daños del pavimento directamente en campo, se realiza la revisión de la consistencia de atributos como: ciclorrutas con o sin antecedente de circulación vehicular, superficie del pavimento, daños reportados, severidades y densidades que aplican de acuerdo con las normas internacionales ASTM D-6433 y ASTM E-2840.

En relación con la información de la fuente secundaria, reportes de intervención sobre la red de cicloinfraestructura, una vez recibido el reporte, se validan las duplicidades de registros e información relacionada al tipo de intervención, fecha, elemento y entidad ejecutora.

2.2. DISEÑO ESTADÍSTICO

2.2.1. Universo de estudio

Corresponde a la totalidad de la red de cicloinfraestructura urbana y rural del Distrito.

2.2.2. Población objetivo

Corresponde a los elementos de uso de paso seguro bicicarril y ciclorrutas que aplican la metodología de diagnóstico y que conforman la totalidad de la red de cicloinfraestructura de la ciudad de Bogotá.

2.2.3. Cobertura geográfica

Corresponde al perímetro del Distrito Capital.

2.2.4. Desagregación geográfica

Corresponde a la división entre área urbana y rural, y a las 20 localidades de acuerdo con el POT 190 del 2004 mientras se surte la transición a las Unidades de Planeamiento Local establecidas en el POT 555 del 2021.

2.2.5. Desagregación temática

Corresponde al uso de paso seguro: Bicicarril y ciclorruta que aplica metodología de diagnóstico, la clasificación del tipo de malla vial y del estado de condición del pavimento (PCI).

2.2.6. Fuentes de datos

Se consideran tres fuentes de información durante el proceso de cálculo y determinación del estado de los elementos de ciclorrutas:

Fuente Primaria:

- Elementos que cuentan con diagnóstico a partir de la información capturada en campo durante el periodo de análisis (primer o segundo semestre de cada año).

Fuente Secundaria:

- Reportes de intervención de obra para construcción o conservación sobre la red de cicloinfraestructura, remitidos por las entidades con competencia de intervención.
- Elementos que no cuentan con ninguna de las dos fuentes de información mencionadas, se ejecutan modelos de deterioro que permiten estimar teóricamente su condición de estado.

2.2.7. Período de referencia

La frecuencia de presentación de resultados es semestral (corte 30 de junio y 31 de diciembre de cada año)

2.2.8. Período de recolección/acopio

Considerando la competencia que tiene el IDU conforme a las funciones asignadas a la Entidad y sus dependencias, semestralmente, se realiza la actualización de la información de extensión y estado de la red de cicloinfraestructura de la ciudad.

2.3. DISEÑO DE RECOLECCIÓN Y ACOPIO

2.3.1. Métodos y estrategias de recolección o acopio de datos

Para la recolección de los datos del inventario de daños como insumo primario para la actualización del estado de la red de cicloinfraestructura, se incluye la información recopilada mediante el empleo de dispositivos de tecnología que permitan agilizar la captura de información en terreno enfocada en la evaluación superficial de los pavimentos, y como estrategia adicional el empleo de cuadrillas de personal de la entidad:

- **Dispositivo tecnológico:** Hace referencia a dispositivos que permiten obtener la información precisa de forma automatizada o semiautomatizada con rendimientos superiores al de una cuadrilla a pie, a través de imágenes de alta resolución debidamente georreferenciadas.

- **Cuadrillas de personal:** Corresponde a cuadrillas de personal especializado que se desplazan "a pie" por los elementos de ciclorrutas de la ciudad haciendo un reconocimiento de los daños existentes (agrietamientos, deformaciones, etc.) en los diferentes tipos de superficie del pavimento, empleando el formato FO-IC-37 "Inventario de daños en pavimentos y evaluación de otros elementos en ciclorrutas" o el aplicativo de diagnóstico de ciclorrutas.

Por otro lado, para el acopio de la información de los reportes de intervención ejecutados por las diferentes entidades distritales, se emplea el formato FO-IC-02 "Reporte actualización de estudios, diagnósticos, diseños e intervenciones realizadas en infraestructura vial de la ciudad" y el registro de la información en el tablero de control de intervenciones realizadas en la infraestructura.

2.3.2. Estructura organizacional del operativo y definición del equipo requerido

Esquema geográfico:

El operativo se realiza a partir de la clasificación del suelo, ya sea urbano y rural de la ciudad, y está a cargo de la Dirección Técnica de Inteligencia de Negocio e Innovación – DTINI, que hace parte del Instituto de Desarrollo Urbano – IDU.

Esquema logístico:

Las estrategias logísticas implementadas se orientan a:

1. Elaboración del plan de trabajo y programación a implementar para el levantamiento, procesamiento y análisis de la información en función del alcance del proyecto (recorrido establecido, plan de ejecución de actividades,

tiempos de traslado, tiempos de ejecución, tiempos de procesamiento y análisis de la información).
2. Alistamiento de los dispositivos de medición.
3. Gestión del transporte y distribución de los dispositivos tecnológicos en las diferentes zonas de la ciudad.
4. Puesta en marcha de la actividad de levantamiento de la información de diagnóstico en campo.

Flujo de información:

1. Proceso de captura de información a cargo del contratista o cuadrilla de personal especializado de la entidad.
2. Proceso de consolidación de la información a cargo del equipo técnico.
3. Controles de calidad, validación de la información y retroalimentación a cargo del equipo técnico.

2.3.3. Esquema de entrenamiento del personal

El proceso de capacitación se encuentra a cargo de la Dirección Técnica de Inteligencia de Negocio e Innovación – DTINI exponiendo la metodología, las estrategias de acopio, y las normas y parámetros para tener en cuenta en la medición. Así mismo se socializa el diligenciamiento y uso de los formatos o aplicativos de captura de información en campo y las validaciones necesarias que garanticen la coherencia y consistencia de los datos obtenidos.

Esta sensibilización se realiza mediante la remisión de la documentación técnica aplicable y la realización de una mesa de trabajo que se lleva a cabo al inicio de la etapa de acopio y recolección.

2.3.4. Convocatoria y selección del personal

No aplica para la operación estadística.

2.3.5. Proceso de sensibilización y acuerdos de intercambio

Dentro del proceso de sensibilización se incluye una fase de solicitud de información a las entidades involucradas, a las cuales se comunica los requerimientos específicos, las características de los datos y los plazos de entrega de la información relacionada con las actividades de conservación ejecutadas en la red de cicloinfraestructura. La solicitud se realiza mediante comunicaciones oficiales y mesas de trabajo con el fin de asegurar la disponibilidad, calidad y entrega oportuna de los datos.

2.3.6. Elaboración de manuales

Para el desarrollo de la operación estadística y su caracterización se aplican los lineamientos del instructivo GU-IC-16 "Metodología de diagnóstico y determinación del

estado de los pavimentos y otros elementos de las ciclorrutas de Bogotá D.C.", el cual ofrece claridad conceptual y garantiza la aplicación de la metodología definida.

2.3.7. Diseño de la estrategia de comunicación y plan de contingencias

Con relación a la información reportada por las entidades distritales, la estrategia está relacionada con una comunicación continua que ampare y facilite el flujo de información y una retroalimentación que garantice la calidad de los datos empleados por el equipo de trabajo.

2.3.8. Diseño de la estrategia de seguimiento y control

Cada una de las etapas de la construcción de las estadísticas de extensión y estado de la red de cicloinfraestructura requiere evaluaciones respecto a la oportunidad de la información involucrando de manera individual a las entidades encargadas de los reportes y al equipo de trabajo técnico al interior de la entidad.

2.3.9. Diseño de sistemas para la obtención de datos

La información capturada en campo se almacena en el aplicativo Survey123 de Diagnóstico de ciclorrutas empleado por las cuadrillas de personal. Adicionalmente, cuando se emplea contrato de consultoría los datos se obtienen a través de dispositivos tecnológicos que capturan imágenes de alta resolución que son almacenados en discos duros. La seguridad e integridad de la información se garantiza mediante una copia de seguridad periódico.

2.3.10. Transmisión de datos

Una vez capturada la información en campo, los archivos se transfieren automáticamente a la nube, posteriormente se descargan para análisis y validación de calidad. Luego de esto, los datos son agrupados en bases de datos que se centralizan para el tratamiento por parte del componente técnico encargado al interior de la entidad.

2.4. DISEÑO DEL PROCESAMIENTO

2.4.1. Consolidación de archivos de datos

Cada uno de los registros administrativos se organizan en bases de datos en formato Excel.

2.4.2. Codificación

Con la información centralizada se procede a segmentar la información de acuerdo con las variables definidas (PK_ID Red Ciclorruta, Código de elemento, Código de Identificación Vial - CIV, clasificación de malla vial, uso de paso seguro, tipo de superficie).

2.4.3. Diccionario de datos

El IDU cuenta con un diccionario de atributos donde se define cada uno de los elementos que conforman la base de datos geográfica denominado "Productos_BDG".

2.4.4. Revisión y validación

El proceso de revisión inicia con una verificación manual de la consistencia de los campos y variables que se requieren para el procesamiento de los datos, se identifican valores faltantes, inconsistentes o fuera de los rangos esperados. Cuando se detecta algún tipo de inconsistencia se realiza un proceso de retroalimentación con el responsable de la fuente del dato original.

2.4.5. Diseño de instrumentos de edición (validación y consistencia) e imputación de datos

No aplica para la operación estadística.

2.4.6. Diseño para la generación de cuadros de resultados

Para construir los cuadros de resultados de las estadísticas de la red de cicloinfraestructura se procesan los datos en el programa ArcGis y Excel haciendo uso de hojas de cálculo que permiten generar tablas dinámicas que visualizan y resumen los datos.

2.5. DISEÑO DEL ANÁLISIS

2.5.1. Métodos de análisis de resultados

El diseño de análisis involucra estudios de coherencia y consistencia de los datos.

Análisis de coherencia: En este apartado se realiza una exploración descriptiva de las variables clave, tales como uso de paso seguro, tipo de superficie del pavimento y tipo de daños con su respectiva severidad y extensión, con el fin de identificar tendencias básicas del comportamiento de la infraestructura de ciclorrutas de la ciudad dando alcance a lo propuesto en la guía GU-IC-16.

Análisis estadístico: En un primer momento se realiza un análisis multivariado con el propósito de estudiar la interacción entre variables que permitan conocer el cambio o variación que se ha observado de un periodo a otro. Este análisis permite interpretar de manera integral tanto de la independencia de la variable como sus conclusiones una vez comparadas contra otros elementos sobre los que se realizan las mediciones.

2.5.2. Anonimización de microdatos

No aplica para la operación estadística.

2.5.3. Verificación de la anonimización de microdatos

No aplica para la operación estadística.

2.5.4. Comités de expertos

No aplica para la operación estadística.

2.6. DISEÑO DE LA DIFUSIÓN Y COMUNICACIÓN

2.6.1. Diseño de los sistemas de salida

Los sistemas de salida de esta operación estadística para los registros administrativos se enfocan en que los resultados sean presentados de forma clara, estandarizada y accesible para distintos usuarios. Para ello, se diseñan salidas estadísticas en diferentes grados de profundidad (infografía de síntesis con tabulados y gráficos desagregados, series históricas, visores geográficos interactivos), con el fin de garantizar tanto un análisis general como un análisis más profundo sobre la evolución y el estado de la red de cicloinfraestructura de la ciudad, los cuales se encuentran dispuestos para acceso de los usuarios mediante el Geoportal IDU en el enlace https://geoportal-idu.hub.arcgis.com/

Los sistemas de salida incluyen la publicación periódica de indicadores semestrales de extensión y estado de la red de cicloinfraestructura, su desagregación por uso de paso seguro, localidad y tipo de malla vial, así como la incorporación de resultados en el Sistema de Información Geográfica del IDU (SIGIDU). Todas estas salidas se diseñan considerando atributos de pertinencia, oportunidad y accesibilidad, la información se entrega en formatos abiertos y compatibles.

2.6.2. Diseño de productos de difusión y comunicación

Los productos derivados de la medición de la extensión y estado de la red de cicloinfraestructura de la ciudad corresponden a:

- **Infografía:** Resumen ejecutivo en formato PDF que describe los principales resultados de la medición por semestre. La infografía se divide en dos secciones principales: la primera corresponde a la extensión de la red de cicloinfraestructura y la segunda sección, incluye la información relacionada al estado de esta infraestructura.
- **Servicio geográfico:** Visualización de datos de forma geoespacial y gráfica mediante el uso de un visor desarrollado en ArcGIS que permite la aplicación de herramientas de segmentación y localización.
- **Datos abiertos:** disponibilidad de los microdatos utilizados para la medición en archivo plano, CSV, shapefile, GeoJSON, entre otros, así como acceso a los metadatos correspondientes.

Los anteriores productos se encuentran disponibles para el acceso de los usuarios en la página web de la entidad mediante el Geoportal IDU en el enlace https://geoportal-idu.hub.arcgis.com/

2.6.3. Entrega de productos

Los productos derivados de la operación estadística de los registros administrativos son publicados en la página Web de la entidad, en particular en el Geoportal definido para la presentación de resultados de las diferentes mediciones realizadas en cuanto al inventario y estado de infraestructura de la ciudad. El enlace de este micrositio es https://geoportal-idu.hub.arcgis.com/

Adicionalmente, se lleva a cabo una socialización de los resultados obtenidos de los registros administrativos, la cual se realiza de manera semestral una vez publicada la información en la página web de la entidad convocando a las entidades distritales y dependencias de la entidad.

2.6.4. Estrategia de servicio

Para brindar respuesta a las dudas o inquietudes de los usuarios respecto a la información de extensión y estado de la red de cicloinfraestructura se realiza mediante el canal dispuesto de radicación de correspondencia, canal virtual, canal presencial o canal telefónico.

2.7. DISEÑO DE LA EVALUACIÓN DE LAS FASES DEL PROCESO

Para la obtención de las estadísticas de la red de cicloinfraestructura se aplican procesos de autoevaluación dentro de cada una de las fases asegurando la calidad de los resultados.

Los resultados de la operación estadística se socializan y analizan en comités técnicos con el fin de realizar un análisis de coherencia ya asegurar la calidad de estos. Los comités internos están conformados por la Directora técnica y el equipo técnico que procesa los datos.

Finalmente, se presentan los resultados a usuarios especializados e interesados en la dinámica de las estadísticas de la infraestructura de ciclorrutas.

2.8. DISEÑO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION Y FLUJOS DE TRABAJO

No aplica para la operación estadística.

3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA

La documentación relacionada al desarrollo de la operación estadística de los registros administrativos es la siguiente:

- American Society of Testing Materials. ASTM D 6433. Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys.
- American Society of Testing Materials. ASTM E 2840. Standard Practice for Pavement Condition Index Surveys for Interlocking Concrete Roads and Parking Lots
- Formato FO-IC-02 "Reporte actualización de estudios, diagnósticos, diseños e intervenciones realizadas en infraestructura vial de la ciudad".
- Formato FO-IC-37 "Inventario de daños en pavimentos y evaluación de otros elementos en ciclorrutas".
- Guía GU-IC-16 "Metodología de diagnóstico y determinación del estado de los pavimentos y otros elementos de las ciclorrutas de Bogotá D.C."

GLOSARIO

Área rural: se caracteriza por la disposición dispersa de viviendas y explotaciones agropecuarias existentes en ella. No cuenta con un trazado o nomenclatura de calles, carreteras, avenidas, y demás. Tampoco dispone, por lo general, de servicios públicos y otro tipo de facilidades propias de las áreas urbanas (Concepto básicos DANE)

Área urbana: se caracteriza por estar conformada por conjuntos de edificaciones y estructuras contiguas agrupadas en manzanas, las cuales están delimitadas por calles, carreras o avenidas, principalmente. Cuenta por lo general, con una dotación de servicios esenciales tales como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, hospitales y colegios, entre otros. En esta categoría están incluidas las ciudades capitales y las cabeceras municipales restantes (Conceptos básicos DANE).

Bicicarril o ciclorruta en calzada: Carril exclusivo para la circulación de la bici dispuesto sobre vía. Estas ciclorrutas pueden ser demarcadas (solo pintura) o segregadas (con separación vertical). (Manual del Buen Ciclista 2023, Secretaría Distrital de Movilidad)

Ciclorruta: Vía o sección de la calzada destinada al tránsito de bicicletas en forma exclusiva. (Ley 769 de 2002 – "*Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones*")

Estructura de Pavimento Rígido: Es aquel que fundamentalmente está constituido por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido (INVIAS).

Estructura de Pavimento Flexible: Tipo de pavimento constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material no ligado (INVIAS).

Estructura de Pavimento Articulado: Compuesto por unidades con formas rectangulares o dentadas. Cualquier tipo de forma de unidad se coloca en un patrón entrelazado con diversos materiales de juntas y lechos sobre una capa base no ligada o ligada (ASTM-E-2840).

Franja de ciclocarriles: Son áreas continuas que permiten la movilización de bicicletas. Pueden estar demarcadas o segregadas a fin de no poner en riesgo la circulación peatonal y proteger a las personas usuarias de otros actores viales motorizados. (Artículo 420 Decreto 555 de 2021).

Índice de Condición de Pavimento (PCI): Calificación numérica del estado del pavimento que va de 0 a 100, donde 0 es el peor estado posible y 100 es el mejor estado posible (ASTM-D-6433).

Malla vial arterial: Son las calles que permiten el desarrollo de viajes de alcance urbano, dan soporte a la operación de todos los modos y es el sustrato para la localización de infraestructuras de la red de transporte público de alta y media capacidad. Dentro de esta malla se encuentran las calles que conforman los anillos y corredores que conectan con la región, dan acceso a los flujos de transporte y permiten los viajes de largas distancias al igual que soportan la actividad logística en la ciudad (Artículo 152 Decreto 555 de 2021).

Malla vial intermedia: Conformada por calles por las que circulan el componente flexible del sistema de transporte público y altos flujos de movilidad en las Unidades de Planeamiento Local, da soporte a la vida local y de proximidad y complementan la operación de las mallas arterial y de integración regional (Artículo 152 Decreto 555 de 2021).

Malla vial local: Conformada por las calles locales que permiten el desarrollo de viajes de proximidad en las Unidades de Planeamiento Local. Según las necesidades del contexto, se permite la circulación de todos los modos, con prioridad a la circulación peatonal y los vehículos para la micromovilidad y el transporte de último kilómetro. Da soporte a las dinámicas de movilidad local, conectándolas con los sistemas de transporte de alta y media capacidad (Artículo 152 Decreto 555 de 2021).

Pavimento en concreto hidráulico: Mezcla de agregados con aglomerante de cemento Portland que incluye pavimento con juntas no reforzadas y reforzadas (ASTM-D-6433).

Pavimento en concreto asfáltico: Mezcla de agregados con un ligante de cemento asfáltico (ASTM-D-6433).

Pavimento en adoquín: Los adoquines son unidades prefabricadas, dispuestas en un patrón entrelazado para conformar una superficie pavimentada (ASTM-C-936).

Red de conexión rural y regional estructurante: Está compuesta por las mallas principal que incluye las vías primarias, secundaria que incluye las vías secundarias, terciaria que

incluye las vías terciarias, y los enlaces peatonales y vehiculares. (Artículo 421 Decreto 555 de 2021).

Red de cicloinfraestructura: Está conformada por las franjas de cicloinfraestructura por donde circulan bicicletas, patinetas o vehículos de micromovilidad y las áreas de servicios complementarios a estos vehículos. En esta red está prohibida la circulación de motocicletas y vehículos automotores. (Artículo 151 Decreto 555 de 2021).

BIBLIOGRAFÍA

- American Society of Testing Materials. ASTM D 6433. Standard Practice for Roads and Parking Lots Pavement Condition Index Surveys. United States.
- American Society of Testing Materials. ASTM E 2840. Standard Practice for Pavement Condition Index Surveys for Interlocking Concrete Roads and Parking Lots
- Decreto Distrital 555 de 2021 "Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C."
- Instituto Nacional de Vías – INVIAS
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE
- Manual del Buen Ciclista 2023, Secretaría Distrital de Movilidad
- Ley 769 de 2002 – "*Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones*".

ANEXOS

No aplica.