

 <p>CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S.  Supering Supervisión e Ingeniería de Proyectos</p>	<p><i>ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.</i></p>	 <p>ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

CONSORCIO CS

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. - INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1630 DE 2020

OBJETO:

“ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.”

**PLAN DE MANEJO DEL TRÁFICO
EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y DE PAVIMENTOS – FASE 3
VERSIÓN 1**

BOGOTÁ D.C., 11 DE OCTUBRE DE 2021

	<p>ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

INDICE DE MODIFICACIONES

Índice de Revisión	Concepto	Fecha de Modificación	Observaciones
1	Versión 1	11/10/2021	Versión inicial

REVISIÓN Y APROBACIÓN

Contrato de Consultora N°: 1630 DE 2020

Título del documento: PMT Exploración geotécnica y de pavimentos CSC FASE 3

Fecha: 11 de octubre de 2021

Responsable interno:	Nombre – cargo:
Por Elaboración:	ING. Stiven Plazas Pulido – Especialista Planes de Manejo del Tráfico
Por Revisión:	ING. Juan Guillermo Ruiz Fonseca – Especialista Tránsito y Transporte
Por Aprobación	ING. Mario Ernesto Vacca Gámez – Director de Consultoría

CONTROL DE REVISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

DEPENDENCIA	PARA ENTREGAR A:	No. COPIAS
ARDANUY	ING. Oscar Andrés Rico Director de Interventoría	1 VOLUMEN MAGNÉTICO
INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO	ING. Martha Caldas Apoyo a Supervisión	1 VOLUMEN MAGNÉTICO

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVOS	8
2.1. OBJETIVO GENERAL	8
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3. ALCANCE	9
4. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	10
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ACTIVIDAD	16
6.1. PERSONAL	16
6.2. EQUIPO UTILIZADO.....	16
6.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	17
6.4. APOYO Y VIGILANCIA PARA MAQUINARIA EN EL SITIO	22
6.5. LOCALIZACIÓN DE LAS PERFORACIONES Y APIQUES	23
6.6. CRONOGRAMA DE OBRA	24
7. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA	26
7.1. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	26
7.2. SITIOS ESPECIALES Y EQUIPAMIENTOS DEL SECTOR.....	26
7.3. ESPECIFICACIONES DE LA VÍA Y/O ZONA AFECTADA	28
8. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO EN EL ÁREA DEL PROYECTO	40
9. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO	41
9.1. TIPO DE CIERRE	42
9.2. MANEJO Y DESVÍOS DE MODOS NO MOTORIZADOS	46
9.3. MANEJO Y DESVÍOS DE TRANSPORTE PÚBLICO.....	48
9.4. MANEJO Y DESVÍOS DE TRÁNSITO PARTICULAR.....	49
9.5. MANEJO DE SEÑALIZACIÓN EXISTENTE DURANTE LA INTERVENCIÓN... ..	50
9.6. ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE	50
9.7. MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS DE LA OBRA	51
9.8. AFECTACIÓN DE INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS	52
9.9. IMPLEMENTACIÓN DEL PMT AUTORIZADO POR LA SDM	52
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
11. ANEXOS	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización general del proyecto Cable San Cristóbal	12
Figura 2. Localización estación de transferencia Portal 20 de Julio	13
Figura 3. Localización estación intermedia La Victoria	14
Figura 4. Localización estación de retorno Altamira	15
Figura 5. Máquina de perforación	17
Figura 6. Diagrama de flujo proceso de perforaciones	18
Figura 7. Vehículo de transporte de la maquinaria, equipos y herramientas	19
Figura 8. Descargue del equipo de perforación y herramientas	20
Figura 9. Operación del equipo de perforación.....	21
Figura 10. Localización específica perforaciones P15 y PP16-RM2.....	23
Figura 11. Localización específica perforaciones P1AL y P2AL-P3AL	23
Figura 12. Principales polos atractores de viaje localizados en la zona del Proyecto.....	27
Figura 13 Red vial dentro del área de influencia del Proyecto	28
Figura 14 Red de andenes dentro del área de influencia del Proyecto.....	29
Figura 15. Pirámide invertida de la movilidad sostenible.....	41
Figura 16. Características masivas presentes en los puntos de perforación.....	42
Figura 17. Pasos para la ubicación en calzada de la zona auxiliar (zona verde).....	43
Figura 18. Definición de zona auxiliar.....	44
Figura 19. Pasos para la ubicación de la zona de perforación (área de trabajo).....	44
Figura 20. Definición zona de perforación	45
Figura 21. Manejo de modos no motorizados.....	47
Figura 22. Vehículo para el transporte de equipos y herramientas de perforación	51
Figura 23. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos de la obra	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Localización y tipo de afectación por perforación	24
Tabla 2. Cronograma de exploraciones semanas F3	25
Tabla 3. Inventario de Señalización Vertical PP9-10	30
Tabla 4. Inventario de Señalización Vertical PP15	32
Tabla 5. Inventario de Señalización Vertical PP16.....	34
Tabla 7. Inventario de Señalización Vertical Estación Altamira	36
Tabla 14. Impacto generado en la infraestructura vial por la exploración geotécnica	42
Tabla 15. Tipo de cierre para cada punto de perforación.....	45
Tabla 16. Manejo de flujos no motorizados en cada punto.....	48
Tabla 17. Manejo de transporte privado en cada punto	49

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento, contiene el PLAN DE MANEJO DEL TRÁFICO - PMT, formulado por el Equipo Consultor (CONSORCIO CS), para la realización de la exploración geotécnica y de pavimentos en inmediaciones de las futuras pilonas y estaciones de ingreso y salida del proyecto CABLE AÉREO DE SAN CRISTÓBAL, en el marco de la elaboración de los diseños de detalle contratados por el INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO – IDU, a través del CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1630 DE 2020, cuyo objeto es: “ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.”

Dichas exploraciones permitirán obtener información preponderante para los diseños estructurales y arquitectónicos del sistema de cable, para su futura construcción en la Localidad de San Cristóbal. La actividad comprende la perforación del suelo en las zonas más próximas a las 22 pilonas que componen el trazado del Proyecto, así como alrededor de los predios de las futuras estaciones en los sectores del Portal 20 de Julio, La Victoria y Altamira, de acuerdo al anteproyecto presentado y aprobado por la Entidad Contratante. Dichas perforaciones y apiques se realizarán en zonas verdes, andenes y vías de bajo tráfico (mayoritariamente de tipo local), por tanto, su impacto es bajo para la movilidad y seguridad vial de la zona.

El presente Informe Técnico, contiene los PMT’s diseñados para adelantar la FASE 3 del trabajo explorativo, iniciando el próximo 14 de octubre de 2021, de acuerdo al cronograma presentado en el Capítulo 5, el cual involucra las zonas de las pilonas e inmediaciones de la futura Estación La Victoria, donde también se realizarán apiques sobre el pavimento existente.

Este PMT ha sido elaborado y diseñado siguiendo todos los lineamientos señalados en el CONCEPTO TÉCNICO PARA GESTIONAR LOS PLANES DE MANEJO DEL TRÁFICO de la Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá – SDM del año 2020.

En este sentido, la estructura del documento es la siguiente:

CAPÍTULO 1: Corresponde a la presente Introducción.

CAPÍTULO 2: Señala los objetivos del documento.

CAPÍTULO 3: Define el alcance del presente PMT.

CAPÍTULO 4: Especifica los datos de los diferentes responsables de la elaboración y supervisión del Contrato No 1630 de 2020 y de la implementación de los PMT (Consultor, Interventor, Entidad, etc.)

CAPÍTULO 5: Presenta una descripción general del Proyecto.

CAPÍTULO 6: Describe las características generales de la actividad de exploración geotécnica a realizar, tales como: personal y equipo utilizado, etapas a desarrollar, localización exacta, cronograma, entre otras.

CAPÍTULO 7: Presenta las características más relevantes de la zona a intervenir, tales como: área de influencia, sitios y equipamientos del sector, especificaciones de las vías afectadas y los inventarios de señalización horizontal y vertical y semaforización de la zona.

CAPÍTULO 8: Caracteriza el comportamiento del tránsito en el área, distinguiendo los flujos

motorizados y los no motorizados. Así mismo, se presenta el inventario de rutas de transporte público que presentan interferencia con los puntos de exploración, señalando la nomenclatura de los servicios, los trazados, los paraderos y estaciones y los parámetros operativos.

CAPÍTULO 9: Desarrolla todo el diseño del PMT, señalando el control específico que se le dará a cada punto de exploración para minimizar los impactos negativos. Este plan, garantiza una mínima afectación al tráfico y movilidad del sector, estableciendo el manejo que se le dará a cada uno de los actores relacionados (tanto motorizados, como no motorizados), preservando la seguridad y comodidad del usuario.

CAPÍTULO 10: Se presentan las principales conclusiones y recomendaciones para garantizar la implementación y desarrollo exitoso del PMT, de manera tal que se cumplan las especificaciones y lineamientos acá definidos y aprobados por la SDM.

CAPÍTULO 11: Contiene los anexos, planos y demás soportes exigidos por la SDM en la normatividad correspondiente.

2. OBJETIVOS

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos para desarrollar el Plan de Manejo del Tráfico de la exploración geotécnica del Proyecto “ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.”

2.1. OBJETIVO GENERAL

Presentar a la SECRETARÍA DISTRITAL DE MOVILIDAD DE BOGOTÁ el diseño del Plan de Manejo del Tráfico para llevar a cabo la FASE 3 de la exploración geotécnica y los apiques de pavimentos en inmediaciones de las futuras pilonas y estaciones del Proyecto CABLE AÉREO DE SAN CRISTÓBAL en el marco del CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1630 DE 2020 del INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO - IDU.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las actividades a desarrollar para realizar las exploraciones y sondeos del suelo en pilonas y estaciones del Cable de San Cristóbal.
- Presentar la caracterización de la zona a intervenir, en términos de oferta y demanda, tanto para flujos motorizados como no motorizados.
- Especificar las condiciones de diseño de los diferentes tipos de PMT planteados por el Consultor para el adecuado manejo del tráfico durante el tiempo de intervención de cada punto de exploración, garantizando la comodidad y seguridad de todos los actores relacionados.
- Realizar las recomendaciones necesarias para la implementación y supervisión adecuada del PMT presentado.
- Solicitar a la SDM la revisión y concepto de aprobación del presente PMT para su implementación en las fechas establecidas.

3. ALCANCE

El presente PLAN DE MANEJO DEL TRÁFICO busca garantizar la movilidad segura y cómoda de los diferentes usuarios, tanto motorizados como no motorizados, durante la realización de la toma de muestras del suelo necesaria para realizar los diseños de detalles del CABLE AÉREO DE SAN CRISTÓBAL que será construido en dicha localidad.

Dichas exploraciones, no tendrán un impacto significativo sobre la movilidad del sector, puesto que se realizarán mayoritariamente sobre vías y andenes de la malla local de la zona, donde los volúmenes de vehículos, peatones y bicicletas son mínimos durante las horas de mayor demanda. Así mismo, se realizarán, en muchos casos, sobre zonas verdes donde no presentan ninguna interferencia con estos actores. El tráfico será afectado principalmente durante el periodo de algunas horas mientras se realizan las maniobras de cargue y descargue, instalación y ubicación de la maquinaria, tal como se presenta a lo largo de este documento. De igual manera, las rutas de transporte público que se ven interceptadas en su trazado, son muy pocas y para estas se proporcionarán las condiciones necesarias para garantizar su operación sin verse alteradas.

Las actividades a desarrollar, se realizarán de manera paulatina, sin impactar al mismo tiempo la infraestructura. Para ello, se ha establecido un cronograma de avance de la FASE 3 que comprende desde el 14 de octubre hasta el 16 de noviembre del presente año, en el cual se realizarán como máximo hasta tres (3) puntos de perforación consecutivos, para preservar las condiciones de movilidad del sector.

El presente PMT garantiza las condiciones de señalización, desvíos, divulgación, supervisión y funcionamiento, para darle un manejo adecuado en cada punto a vehículos, buses de transporte público, peatones, bicicletas y demás actores viales, sin afectar a usuarios ni residentes del sector.

	<p>ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

4. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

A continuación, se presentan los datos generales de los responsables para elaborar los diseños de detalle del Proyecto “CABLE AÉREO DE SAN CRISTÓBAL”:

- **NOMBRE DEL CONTRATISTA Y NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CONSORCIO CS, conformado por las empresas Cal y Mayor Colombia SAS y Supervisión e Ingeniería de Proyectos SAS.

Representante Legal: Ing. Jaime Salcedo Castro.

Celular: 311 297 66 75

Correo electrónico: jsalcedo@calymayor.com.mx

Dirección de radicación: Calle 86 No 19^a – 21 Piso 5, Bogotá D.C.

- **NÚMERO DE CONTRATO**

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1630 DE 2020 DEL INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO – IDU.

- **OBJETO DEL CONTRATO**

“Actualización, ajustes y complementación de la factibilidad y los estudios y diseños del Cable Aéreo en San Cristóbal, en Bogotá D.C.”

- **PLAZO DEL CONTRATO Y/O PROYECTO (FECHA DE INICIO Y FECHA DE TERMINACIÓN)**

12 meses. Concluye el 28 de febrero de 2022.

- **NOMBRE DE LA INTERVENTORÍA Y NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL**

CONSORCIO ARDANUY IVICSA

Representante Legal: Ing. Oscar Andrés Rico.

Coordinador Interventoría: Wilmer Alexander Rozo Garzón.

Correo electrónico: wilmer.rozo@ardanuy.com

Celular: 320 287 44 27

Dirección de radicación: Calle 86 No 19^a – 21 Oficina 202, Bogotá D.C.

	<p>ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

- **ENTIDAD CONTRATANTE**

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO DE BOGOTÁ – IDU.

Gerente Proyecto: Ing. Martha Rocío Caldas Niño

Correo electrónico: martha.caldas@idu.gov.co

Celular: 300 216 21 69

Dirección de radicación: Calle 22 No 6 – 27 IDU.

- PROFESIONAL ENCARGADO Y/O ESPECIALISTA DE TRÁNSITO DEL CONTRATISTA O PETICIONARIO PARA LA ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PMT

Especialista en Tránsito y Transporte: Ing. Juan Guillermo Ruiz Fonseca.

Celular: 322 375 61 02

Correo electrónico: jruiz@calymayor.com.mx

Dirección de radicación: Calle 86 No 19^a – 21 Piso 5, Bogotá D.C.

Director de la Consultoría: Ing. Mario Ernesto Vaca

Celular: 314 765 18 50

Correo electrónico: mvacca@calymayor.com.mx

Dirección de radicación: Calle 86 No 19^a – 21 Piso 5, Bogotá D.C.

- PROFESIONAL ENCARGADO Y/O ESPECIALISTA DE TRÁNSITO DE LA INTERVENTORÍA PARA EL PMT

Especialista en Tránsito y Transporte: Ing. Andrés Giraldo.

Correo electrónico: ing.agiraldo@gmail.com

- PERSONA Y/O GRUPO RESPONSABLE EN CAMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN Y AJUSTES DEL PMT

Especialista en PMT: Ing. Stiven Plazas.

Celular: 322 518 48 49

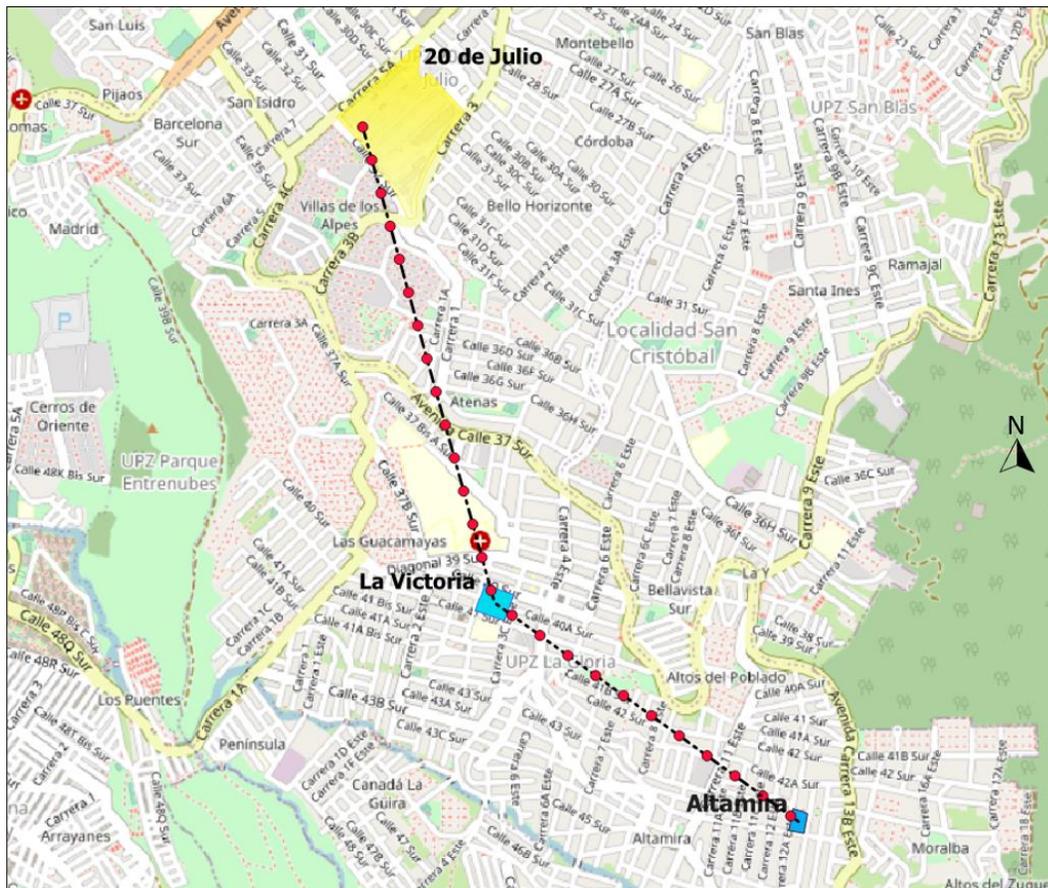
Correo electrónico: stivenplazas@gmail.com

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Cable Aéreo de San Cristóbal cruza barrios de diversa índole desde lo social y urbano, donde se pueden observar sectores de estrato cuatro, en el barrio 20 de Julio, estratos tres y dos, en los barrios aledaños a la Victoria y estrato uno en el área de influencia de Altamira. La topografía es variable, se encuentra desde áreas completamente planas (cercanías del Portal 20 de Julio) hasta pendientes de 15 y 20 %. En la Figura 1 se muestra el detalle del trazado del proyecto.

Es así como la presente consultoría ha venido estructurando un proyecto de cable aéreo que contempla la implantación de un sistema de Góndola monocable desenganchable. El sistema que se encuentra en proceso de diseño tiene una longitud total de 2873 mts y un desnivel total de 258.05 mts. El tramo entre el portal 20 de Julio y La Victoria tiene una longitud de 1647 mts y un desnivel de 122.2 mts y el tramo entre La Victoria y la estación de retorno en Altamira tiene una longitud de 1226 mts y un desnivel de 135.8 mts.

Figura 1. Localización general del proyecto Cable San Cristóbal



Fuente: Elaboración propia, 2021

En un trabajo conjunto donde participaron las diferentes especialidades que hacen parte de la consultoría, como son arquitectura y diseño urbano, tránsito y transporte, componente electromecánico, geotecnia, redes secas y húmedas, pavimentos, ambiental, social, costos, entre otros, se analizaron diferentes alternativas de localización para cada una de las estaciones mediante el establecimiento y evaluación de subcriterios por cada especialidad y posteriormente se aplicó la metodología de análisis jerárquico, quedando seleccionadas las localizaciones definitivas para realizar el diseño del sistema cable.

Para la estación de transferencia en el portal 20 de Julio quedó seleccionada la alternativa que se ubica en el costado norte del portal 20 de Julio sobre la calle 30ª Sur (ver Figura 2). Esta localización presenta condiciones favorables dado que ofrece menor perjuicio a la operación de los buses dentro del portal, afectando de manera mínima zonas de maniobra y estacionamiento. Además, permite movimientos de usuarios más cortos entre plataformas en comparación de las otras alternativas que fueron analizadas para esta estación.

Figura 2. Localización estación de transferencia Portal 20 de Julio



Fuente: Elaboración propia, 2021

6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ACTIVIDAD

De acuerdo con lo anterior, para adelantar los diseños geotécnicos de las estructuras que componen el Cable Aéreo de San Cristóbal, se requiere de una campaña de exploración geotécnica que permita conocer las propiedades de los materiales de fundación de las estaciones y pylonas. Esta campaña de exploración geotécnica consiste en la ejecución de perforaciones mecánicas a profundidades comprendidas entre 15,0 y 25,0 metros dependiendo de la estructura a analizar, de las cuales se extraerán muestras de suelo para analizar en laboratorio.

De igual manera, para el diseño definitivo de la estructura de pavimentos, se requieren realizar apiques exploratorios sobre las vías que rodean las futuras estaciones del Cable, los cuales consisten en excavaciones manuales, de dimensiones en planta no menores a 50 cm y profundidades mínimas de 1.50 m, practicadas en un sitio elegido de la vía, preferiblemente en los bordes, para establecer los espesores y materiales constitutivos de las capas que conforman la estructura de pavimento.

Las actividades que se llevarán a cabo para realizar estos trabajos se describen a continuación.

6.1. PERSONAL

El personal que hace parte de este proceso de trabajo corresponde a un operador del equipo, uno o dos auxiliares de geotécnica capacitados y con conocimiento en manejo de los equipos a usar durante el estudio geotécnico, ingeniero de campo quien realiza la supervisión del trabajo y, en ocasiones que se requiera, el acompañamiento constante de un supervisor HSE en campo.

6.2. EQUIPO UTILIZADO

El equipo utilizado está compuesto por máquina de perforación con motor de 15HP, de longitud 2.80 m, ancho 1.20 m, altura sin torre 1.60 m y altura aproximada con torre de 5.5 m, tubería de perforación, accesorios de perforación (brocas, palas de lavado, tubos de pared delgada, barreno), motobomba, llaves para tubos de 24 y 36”, equipo de penetración estándar (martillo de 63.5 Kg, yunque, muestreador estándar), veleta de campo, herramientas menores (llaves, barra, palas, flexómetro, etc.).

Para la ejecución del proyecto, se prevé la utilización de máquinas de perforación como la que se observa en la siguiente figura:

Figura 5. Máquina de perforación



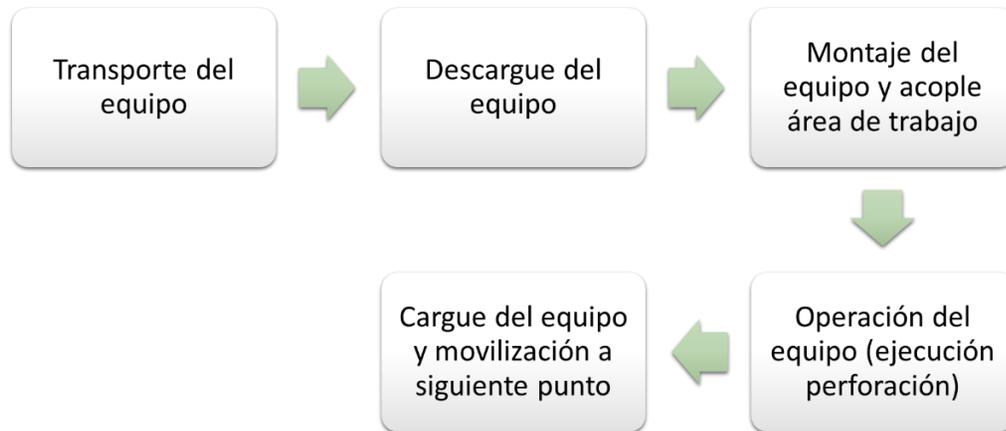
Fuente: Elaboración propia, 2021

Para efectos de cortar la capa de rodadura o losa de concreto para la exploración de pavimentos, se requiere de una máquina cortadora que defina la sección cuadrada en las dimensiones previstas y luego proceder a demolerla empleando martillos, macetas, picos o barras.

6.3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Para la ejecución de esta actividad se requiere cumplir las subactividades que se pueden observar en el siguiente diagrama de flujo:

Figura 6. Diagrama de flujo proceso de perforaciones



Fuente: Elaboración propia, 2021

La descripción de cada una de las actividades anteriormente mencionadas se realiza a continuación.

6.3.1. Transporte del equipo

Esta subactividad comprende las siguientes tareas:

- Alistar el equipo mediante el uso de una lista de chequeo, de paso se realiza un inventario de los elementos que se llevan para el control y salida de equipos e insumos.
- Verificar el estado del vehículo previo a realizar el cargue de la maquina e insumos. El vehículo es un camión doble cabina o cabina sencilla de dimensiones 2.22mx1.82m (ver Figura 7)
- Cargar el equipo al vehículo utilizado para transporte.
- Transportar el equipo de estudios geotécnicos, motobomba y demás herramientas para la exploración de pavimentos al área de estudio.

Figura 7. Vehículo de transporte de la maquinaria, equipos y herramientas



Fuente: Elaboración propia, 2021

6.3.2. Descargue del equipo en el sitio de trabajo

Una vez se transportan los diferentes equipos al sitio de la exploración, se realizan las siguientes tareas:

- Ubicar previamente la localización de la perforación.
- Revisar las condiciones del área.
- Verificar que se cuente con todos los controles establecidos.
- Instalación de señalización temporal para manejo de tráfico.
- Proceder al descargue de la máquina.
- Descargar primero los accesorios de la maquina (tanques, tubería, herramientas menores).
- Descargar la máquina de perforación despacio y con manila de seguridad para que la máquina no coja vuelo al descender.
- Descargar todas las herramientas auxiliares para realizar el apique en el pavimento.
- Asegurar que haya orden y aseo en el área de trabajo.
- Retirar el camión de la vía y recoger los elementos del PMT temporal.

Figura 8. Descargue del equipo de perforación y herramientas



Fuente: Elaboración propia, 2021

Esta actividad tiene una duración aproximada de 2 a 3 horas dependiendo de las condiciones del sitio. Si la zona de perforación se realiza sobre la calzada vehicular, el PMT se conserva de manera permanente hasta que se haya finalizado la perforación y/o apique.

6.3.3. Montaje del equipo y acople del área de trabajo

Para la instalación de la máquina de perforación, se deben desarrollar las siguientes labores:

- Al transportar el equipo de geotecnia, la motobomba y las demás herramientas y accesorios al sitio de estudio geotécnico se debe garantizar el orden y la limpieza del sitio.
- Armar las partes del equipo de perforación.
- Instalar la motobomba y acoplarla a la tubería de la máquina de geotecnia.
- Ordenar los accesorios y las herramientas menores necesarias para iniciar la operación del equipo.
- Hacer inspección del equipo y las herramientas en el formato destinado para ello y verificar que se encuentren en buen estado para iniciar las labores de geotecnia.
- Poner combustible y lubricantes necesarios a los motores y verificar su funcionamiento.

- Mantener agua suficiente en canecas de 55 galones para iniciar el proceso de estudios geotécnicos.

6.3.4. Operación del equipo de perforación

Una vez acoplado el equipo de perforaciones, se inician las siguientes actividades para la exploración:

- De acuerdo con las condiciones del sitio y según las indicaciones del ingeniero supervisor el operador del equipo debe iniciar los motores e iniciar el proceso de estudios geotécnicos.
- Disponer la tubería de la maquina con los accesorios necesarios para el avance de la del estudio geotécnico según la característica del terreno que se encuentre.
- Seguir las indicaciones del ingeniero supervisor para la toma de muestras o ejecución de ensayos de penetración estándar o veleta de campo y continuación del proceso de geotecnia.
- Si la condición del sitio lo exige se debe instalar el revestimiento para la estabilización de la perforación.
- Una vez terminada la perforación se deben extraer del terreno la tubería y los accesorios utilizados, sacar el revestimiento del estudio y apagar los equipos.
- Hacer limpieza del sitio y de todas las herramientas utilizadas en el proceso.

Figura 9. Operación del equipo de perforación



Fuente: Elaboración propia, 2021

La actividad de perforación en cada sitio tiene una duración aproximada de 4 a 5 días dependiendo de los materiales encontrados.

6.3.5. Realización de los apiques en el pavimento

En la medida que se va excavando con herramientas tipo barra o barrenadores u hoyadores, se van tomando medidas con flexómetro de los espesores de los estratos que aparecen, como materiales granulares de base. A la par, se van tomando muestras en cantidades suficientes para guardarlas en bolsas plásticas o costales que preserven su contenido de humedad, de tal manera que se asegure su representatividad para ser objeto de ensayo y determinación de propiedades geomecánicas para su caracterización. Para esto se sirven de herramientas menores como palustres y palas. Se ausculta el perímetro de la excavación para dictaminar.

Para la toma de muestras del suelo natural de subrasante, estas deben ser inalteradas, para tal caso, se hinca cuidadosamente un molde metálico para el ensayo de CBR. En el caso de muestras alteradas para otro tipo de ensayos, estas se guardan también en bolsas plásticas.

Se lleva un registro fotográfico secuencial de la estratigrafía y se diligencian los formatos que para el efecto tienen los laboratorios. Se georreferencia con equipo GPS el sitio de la exploración, se asocia con la nomenclatura urbana también y eventualmente con la abscisa correspondiente.

Finalizada la tarea de toma de muestras, se rellena la excavación con los mismos materiales sobrantes, dispuestos en la misma forma y estratigrafía como se encontraron. La capa de rodadura se debe reponer por una mezcla de concreto fresco, debidamente allanada, en el mismo espesor, empleando para el efecto herramientas tales como pala para el mezclado y palustre de enrase.

La duración promedio de una exploración de esta índole, de principio a fin, en este tipo de pavimento rígido, es de 2 a 3 horas por punto.

6.3.6. Cargue del equipo y movilización al siguiente punto

Una vez finalizada la perforación, se procede a cargar todas las herramientas, equipos y maquinaria nuevamente al camión con el fin de desplazarse hacia el siguiente punto (repetir pasos anteriores) o, en su defecto, una vez finalizadas todas las perforaciones, las máquinas son llevadas a la bodega. Las labores de cargue de la máquina tienen una duración aproximada de 2 a 3 horas, similar al descargue. Antes de abandonar el punto, se restaurarán las condiciones de la estructura de pavimento afectada (vía o andén) para que quede en igual o mejores condiciones de las encontradas antes de iniciar las actividades.

6.4. APOYO Y VIGILANCIA PARA MAQUINARIA EN EL SITIO

Dentro de las actividades de exploración, cuando se encuentren en lugares de sensibilidad de riesgo público para la organización, se genera una comunicación activa con los vecinos o la Junta de Acción Comunal para la búsqueda de un apoyo de la comunidad, por medio de las siguientes actividades:

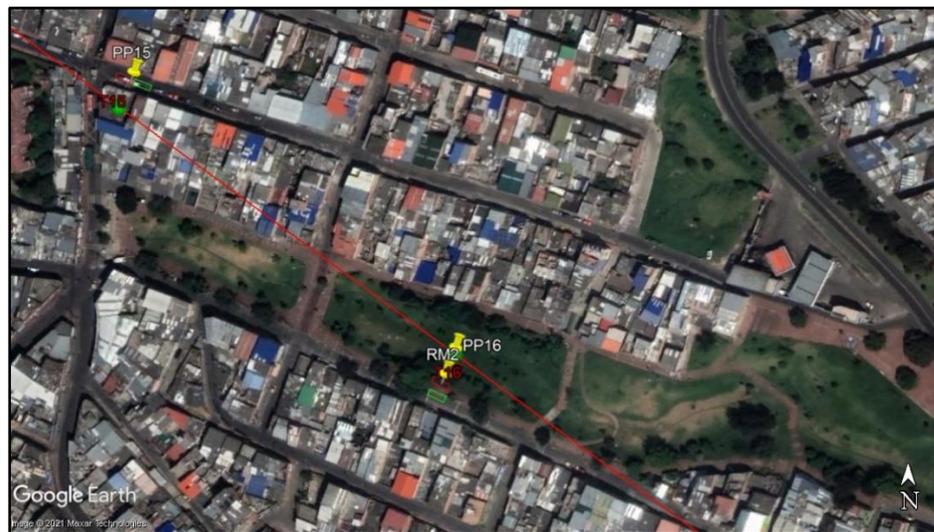
- Se solicitará apoyo por parte de personas de la comunidad para el desarrollo de las actividades de vigilancia diurna y nocturna.
- Se solicita apoyo de los cuadrantes de la policía de acuerdo con la vulnerabilidad de los Sitios.
- Al personal de vigilancia se le entrega el área de trabajo con la máquina de exploración, herramienta y accesorios; para que posea un inventario previo del área.

6.5. LOCALIZACIÓN DE LAS PERFORACIONES Y APIQUES

Los trabajos geotécnicos que se tienen previstos, serán ejecutados a lo largo del trazado del Cable Aéreo San Cristóbal (pilonas) y en las áreas de implantación de las estaciones (Portal 20 de Julio, La Victoria y Altamira).

La ubicación específica de las perforaciones y los apiques que se realizarán de acuerdo al cronograma de trabajo, se puede observar en las siguientes figuras y, para mayor detalle, se adjunta archivo KMZ con la localización de las mismas.

Figura 10. Localización específica perforaciones P15 y PP16-RM2



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 11. Localización específica perforaciones P1AL y P2AL-P3AL



Fuente: Elaboración propia, 2021

	<p>ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Las coordenadas, localización y tipo de afectación de cada una de las perforaciones que se realizarán, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Localización y tipo de afectación por perforación

Perforación	Coordenadas geográficas		Localización inicio	Localización final	Tipo de afectación
	Latitud	Longitud			
PP9-10 CIV 4003335	4°33'15.96"N	74° 5'39.47"O	KR 3 ESTE CL 37BIS SUR	KR 3 ESTE CL 37 BIS B SUR	TOTAL CALZADA
PP15 CIV 4004049	4°32'59.33"N	74° 5'32.77"O	CL 41 SUR KR 4ESTE	CL 41 SUR KR 6 ESTE	PARCIAL CALZADA
PP16-RM2 CIV 4004248	4°32'54.91"N	74° 5'28.20"O	CL 41B SUR # 6 – 58 ESTE	N/A	PARCIAL CALZADA
P1AL CIV 4004980	4°32'41.12"N	74° 5'5.83"O	CL 42B SUR KR 12 A ESTE	CL 42B SUR KR 12 B ESTE	PARCIAL CALZADA
P2AL CIV 4004981	4°32'38.63"N	74° 5'6.39"O	CL 43 A SUR KR 12 A ESTE	CL 43 A SUR KR 12 B ESTE	PARCIAL CALZADA
P3AL CIV 4004898	4°32'39.80"N	74° 5'5.11"O	KR12B ESTE # 42B – 37 SUR	N/A	PARCIAL CALZADA

Fuente: Elaboración propia, 2021

6.6. CRONOGRAMA DE OBRA

De acuerdo con lo anterior, se presenta el cronograma de obra para las actividades correspondientes a la segunda fase, comprendidas entre el 14 de octubre hasta el 16 de noviembre de 2021.

Tabla 2. Cronograma de exploraciones semanas F3

Perforación	Zona de exploración	
	Fecha y hora inicio	Fecha y hora fin
PP9-10 CIV 4003335	19 de octubre de 2021 – 10 PM	6 de noviembre de 2021 – 5 AM
PP15 CIV 4004049	14 de octubre de 2021 – 10 PM	3 de noviembre de 2021 – 5 AM
PP16-RM2 CIV 4004248	21 de octubre de 2021 – 10 PM	6 de noviembre de 2021 – 5 AM
P1AL CIV 4004980	25 de octubre de 2021 – 10 PM	16 de noviembre de 2021 – 5AM
P2AL CIV 4004981	22 de octubre de 2021 – 10 PM	6 de noviembre de 2021 – 5AM
P3AL CIV 4004898	25 de octubre de 2021 – 10 PM	16 de noviembre de 2021 – 5AM

Fuente: Elaboración propia, 2021

7. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE INFLUENCIA

A continuación, se presenta la caracterización de la zona de influencia del Proyecto, incluyendo la identificación de sitios especiales y equipamientos del sector y los inventarios de infraestructura vehicular y peatonal, de señalización vertical y horizontal y de semaforización y dispositivos de control.

7.1. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

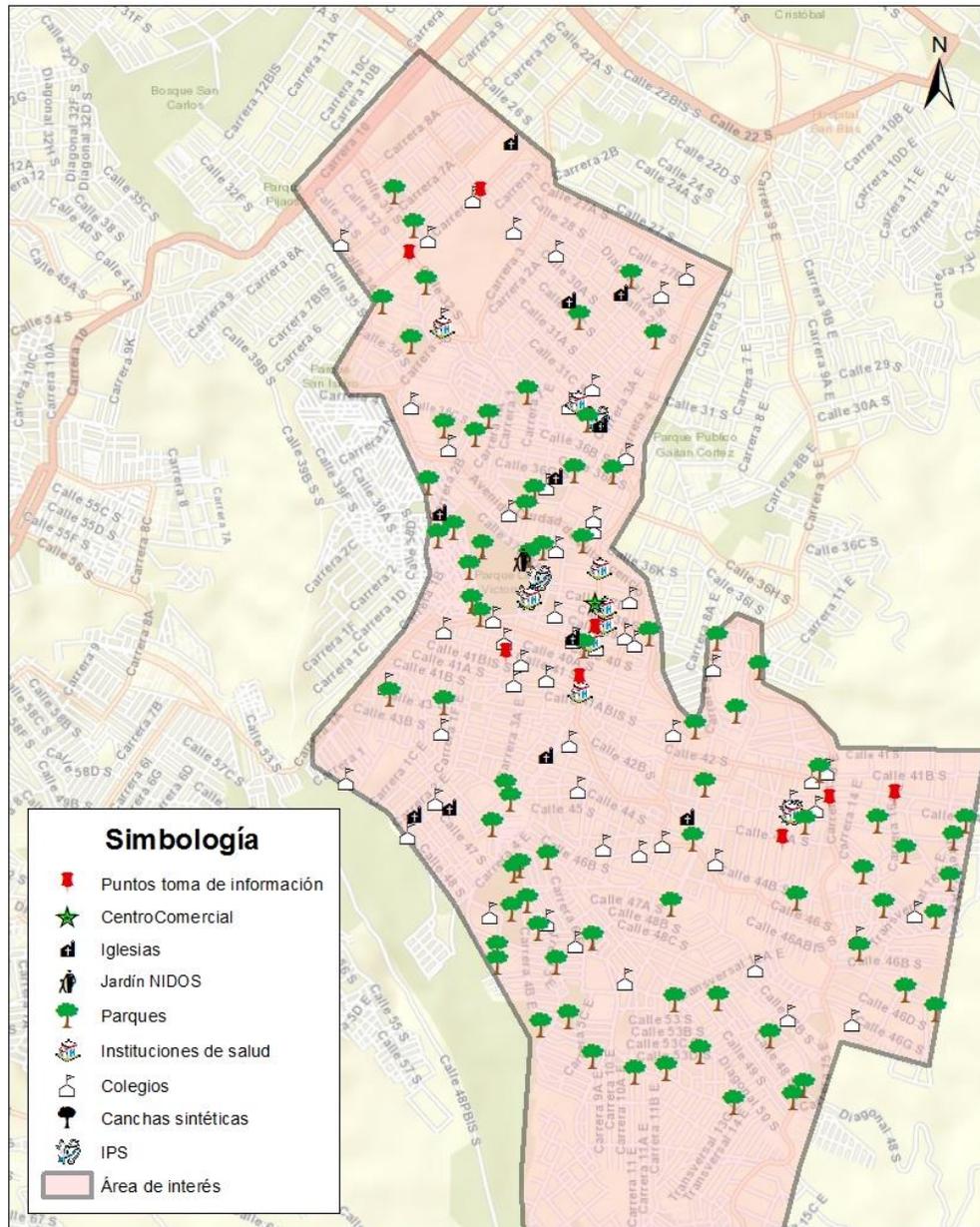
Como fue mencionado anteriormente, el Proyecto se localiza en la localidad de San Cristóbal y comprende el diseño a detalle de un futuro cable aéreo que conecte desde el Portal 20 de Julio hasta los barrios altos de los sectores de La Victoria (estación intermedia) y Altamira (estación de retorno). Así mismo, considera la construcción de 22 pilonas que dan soporte estructural al sistema, atravesando los sectores mencionados. Dichas pilonas en ningún momento consideran la obstrucción de las vías que atraviesa, puesto que serán edificadas en predios que adquirirá el distrito.

De esta forma, la zona de influencia del proyecto, involucra el recorrido presentado en la Figura 1. Para efectos del presente PMT, el área de afectación es considerada como cada una de las vialidades sobre las cuales se realizarán las correspondientes exploraciones y apiques para los diseños del Cable, tal como se presenta a lo largo de este documento.

7.2. SITIOS ESPECIALES Y EQUIPAMIENTOS DEL SECTOR

Otro de los elementos a tener en cuenta son los dotacionales, los cuales son aquellos puntos que sirven como los principales polos atractores de viaje dentro del área de influencia como son la Iglesia 20 de Julio Divino Niño, el Hospital La Victoria, parque recreativo y cultural La Victoria, centro comercial La Victoria, Colegio Superior San Cristóbal, Centro de Atención Prioritaria en Salud Altamira, parque público Moralba, entre otros. La localización de los equipamientos y sitios especiales del sector puede apreciarse en la siguiente figura, en la cual se identifican colegios, parques, hospitales, IPS, entre otros.

Figura 12. Principales polos atractores de viaje localizados en la zona del Proyecto



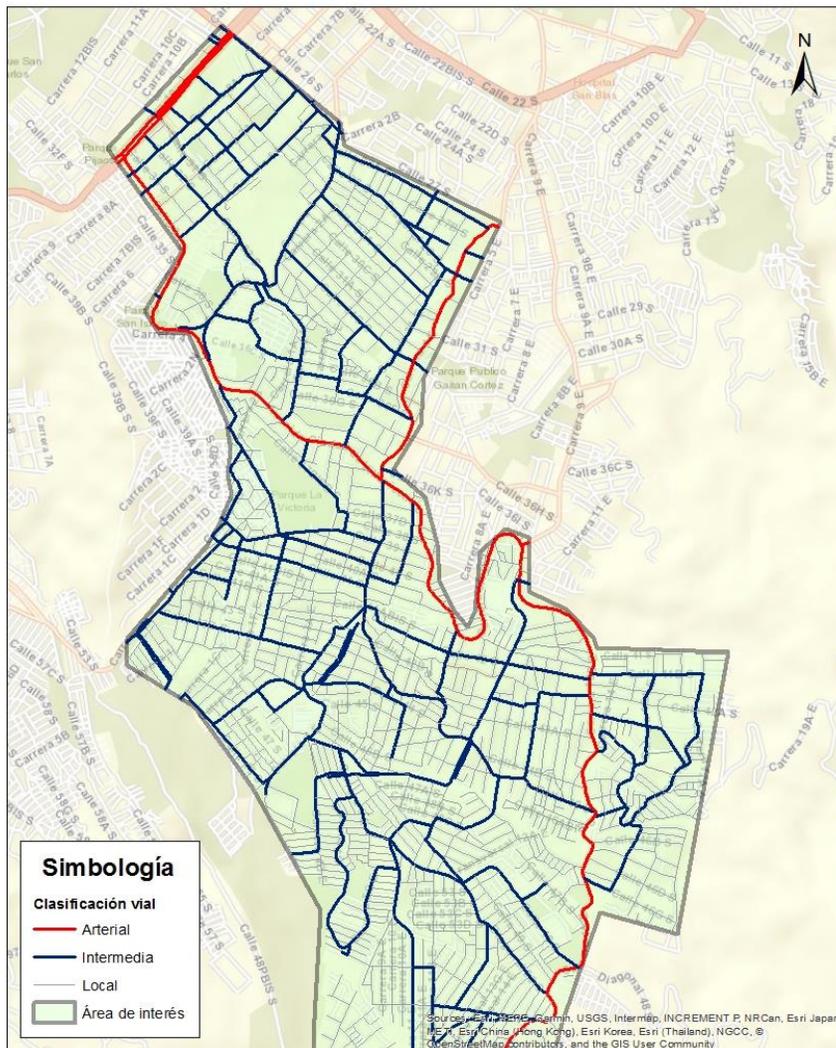
Fuente: Elaboración propia a partir de la información de la SDM, 2021

7.3. ESPECIFICACIONES DE LA VÍA Y/O ZONA AFECTADA

7.3.1. Inventario de infraestructura vehicular y peatonal

La Figura 13 presenta la oferta vial que existe actualmente en la zona, donde se observa una deficiencia en vías de tipo arterial (menos del 5%), cubierta de manera importante por vías de tipo intermedias (35%) y mayoritariamente de locales (60%). Lo anterior, denota una limitación importante de infraestructura vial, característica de las zonas periféricas de la ciudad con presencia de lateras de pendientes elevadas.

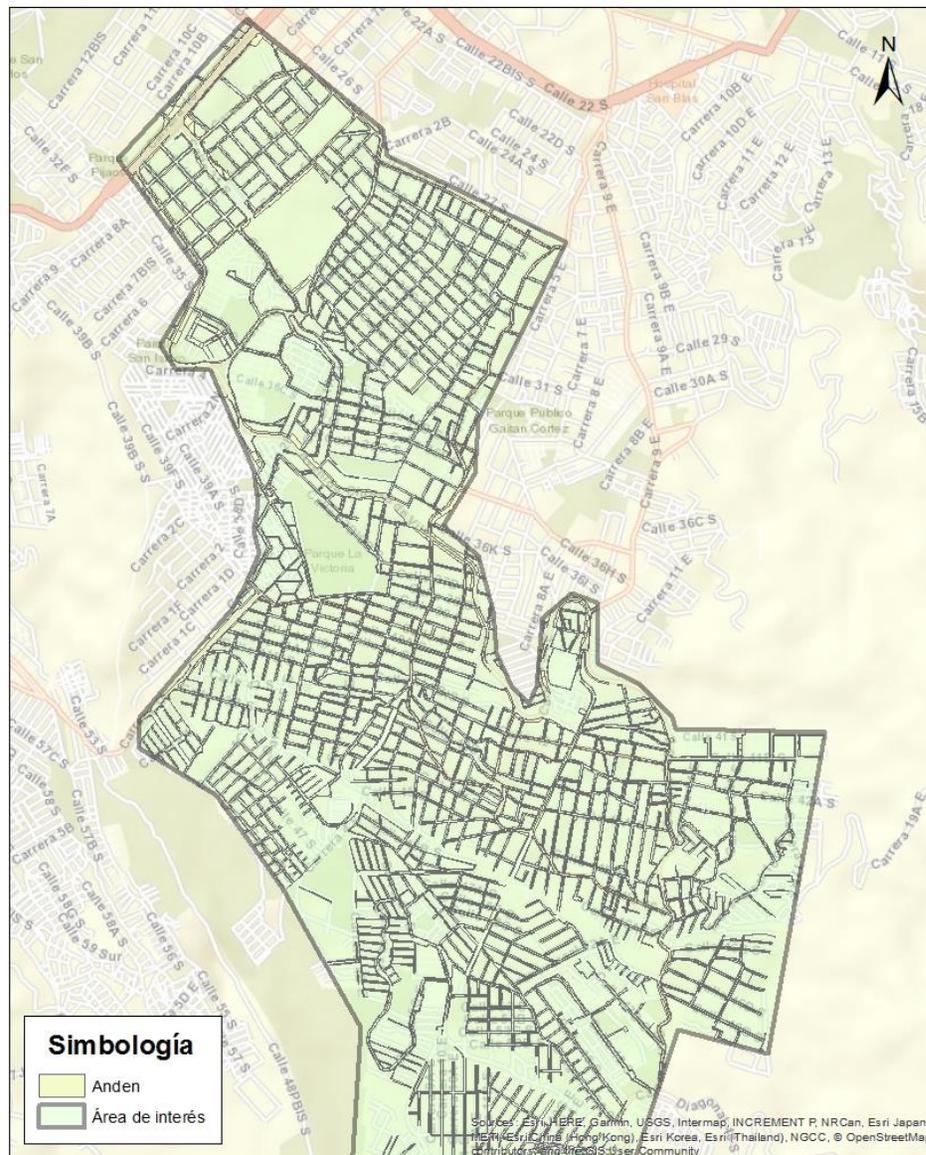
Figura 13 Red vial dentro del área de influencia del Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2021

De otra parte, la infraestructura peatonal presenta falta de continuidad en algunas zonas específicas, debido a las mismas características topográficas y orográficas del terreno de la zona, configurada por cuencas hidrográficas, especialmente hacia la parte alta de los cerros, tal como se presenta en la Figura 14. De igual manera, la red peatonal actual en media y alta ladera se caracteriza por anchos insuficientes, superficies irregulares y deficiencia en las condiciones de uso, especialmente para usuarios con movilidad reducida; esta situación mejora ostensiblemente en inmediaciones al Portal 20 de Julio de TransMilenio.

Figura 14 Red de andenes dentro del área de influencia del Proyecto



Fuente: Elaboración propia, 2021

7.3.2. Inventario de señalización vertical y horizontal

En las siguientes tablas, se describe la señalización vertical y horizontal relevante alrededor de los puntos de perforaciones y apiques donde se construirán las pilonas del cable de San Cristóbal. Las coordenadas de referencia son extraídas de Google Earth con el sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator, el cuadrante geográfico del área de estudio es Zona 18N.

Tabla 3. Inventario de Señalización Vertical PP9-10

TIPO DE SEÑAL	IMAGEN	ESTE	NORTE	DIRECC.	ESTAD O	OBS.
SP-47/ SR-30		600450,97 2	504691,67 0	Cr 3 entre Cll 30A sur y Cll 31 D Sur	Buena	
SI-08/ Plaqueta		600442,87 5	504682,41 6	Cr 3 entre Cll 30A sur y Cll 31 D Sur	Regular	Los colores del tablero, están deteriorados
SR-38		600426,24 7	504676,48 8	Cr 3 entre Cll 30A sur y Cll 31 D Sur	Buena	Con rayones sobre el tablero

TIPO DE SEÑAL	IMAGEN	ESTE	NORTE	DIRECC.	ESTAD O	OBS.
SR-38		600394,43 6	504636,58 0	Cr 3 entre Cll 30A sur y Cll 31 D Sur	Buena	Con rayones sobre el tablero
SR-38		600364,36 0	504598,98 6	Cr 3 entre Cll 30A sur y Cll 31 D Sur	Buena	Con rayones sobre el tablero
SP-46/ SR-30		600354,52 8	504571,22 4	Cr 3 entre Cll 30A sur y Cll 31 D Sur	Buena	
SR-38		600337,17 7	504557,34 3	Cr 3 entre Cll 30A sur y Cll 31 D Sur	Buena	Con rayones sobre el tablero

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 4. Inventario de Señalización Vertical PP15

TIPO DE SEÑAL	IMAGEN	ESTE	NORTE	DIRECC.	ESTAD O	OBS.
SR-30/ SP-46A		600384,260	504025,850	Cr 1 entre ClI 35 Sur y ClI 32c Sur	Regular	Con rayones sobre el tablero
SR-30		600389,220	504057,060	Cr 1 entre ClI 35 Sur y ClI 32c Sur	Deficiente	Tablero desgastado
SR-01		600379,410	504053,450	Cr 1 entre ClI 35 Sur y ClI 32c Sur	Buena	Con rayones sobre el tablero

TIPO DE SEÑAL	IMAGEN	ESTE	NORTE	DIRECC.	ESTAD O	OBS.
SR-30/SP-46		600353,08 0	504082,23 0	Cr 1a - Cll 32c Sur	Buena	
SP - 03		600390,86 0	504093,43 0	Cr 1 entre Cll 35 Sur y Cll 32c Sur	Buena	Con rayones sobre el tablero
SR-30/SP-46		600385,32 0	504107,79 0	Cr 1 entre Cll 35 Sur y Cll 32c Sur	Buena	
SP-75		600387,47 0	504122,77 0	Cr 1 entre Cll 35 Sur y Cll 32c Sur	Regular	Con rayones sobre el tablero

TIPO DE SEÑAL	IMAGEN	ESTE	NORTE	DIRECC.	ESTAD O	OBS.
SP-27A		600385,99 0	504115,80 0	Cr 1 entre Cll 35 Sur y Cll 32c Sur	Buena	La señal está cubierta con papeles
SP-03		600382,18 0	504122,49 0	Cr 1 entre Cll 35 Sur y Cll 32c Sur	Buena	

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 5. Inventario de Señalización Vertical PP16

TIPO DE SEÑAL	IMAGEN	ESTE	NORTE	DIRECC.	ESTAD O	OBS.
SR-30/ SP-47		600583,230	503735,46 0	Cr 1 entre Cll 35 Sur y Cll 32c Sur	Buena	Con rayones sobre el tablero

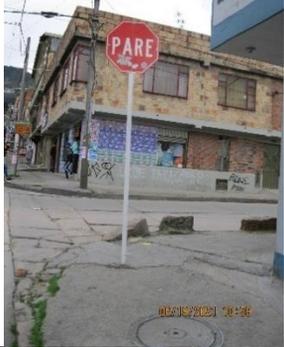
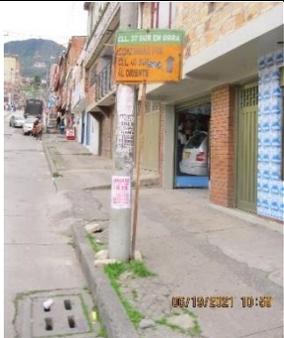
TIPO DE SEÑAL	IMAGEN	ESTE	NORTE	DIRECC.	ESTAD O	OBS.
SR-01		600521,830	503797,650	Cr 2 Este - Cll 36g Sur	Buena	
SP-27A		600332,530	503743,190	Cr 1 - Cll 36i Sur	Buena	La señal está cubierta con papeles
SR-01		600308,670	503710,100	Cll 37 Sur - Cr 1	Buena	
SR-01		600303,440	503721,130	Cll 37 Sur - Cr 1	Buena	

Fuente: Elaboración propia, 2021

Tabla 6. Inventario de Señalización Vertical Estación Altamira

TIPO DE SEÑAL	IMAGEN	ESTE	NORTE	DIRECC.	ESTAD O	OBS.
SI-08/ Plaqueta		600444,814	503153,746	Cll 40 Sur entre Cr 3A Este y Cr 3 Este	Buena	
SP-47/ SR-30		600458,989	503149,577	Cll 40 Sur entre Cr 3A Este y Cr 3 Este	Buena	Tablero con rayones
SR-01		600465,103	503140,683	Cll 40 Sur entre Cr 3A Este y Cr 3 Este	Buena	
SR-01		600480,112	503142,767	Cll 40 Sur entre Cr 3A Este y Cr 3c Este	Regular	La señal está cubierta con papeles

TIPO DE SEÑAL	IMAGEN	ESTE	NORTE	DIRECC.	ESTAD O	OBS.
SP-47/SR-30		600492,8 97	503130,8 16	Cll 40 Sur entre Cr 3A Este y Cr 3c Este	Buena	Tablero con rayones
SI-05		600511,2 42	503133,5 95	Cll 40 Sur entre Cr 3A Este y Cr 3c Este	Regular	Tablero con rayones
SR-28		600532,9 21	503116,9 19	Cll 40 Sur entre Cr 3A Este y Cr 3c Este	Buena	La señal está cubierta con papeles
SR-28		600530,4 19	503128,0 36	Cll 40 Sur entre Cr 3A Este y Cr 3c Este	Deficiente	Paral doblado y tablero cubierto con papeles

TIPO DE SEÑAL	IMAGEN	ESTE	NORTE	DIRECC.	ESTAD O	OBS.
SR-01		600572,389	503105,245	Cll 40 Sur entre Cr 3A Este y Cr 3c Este	Buena	Tablero con rayones
SP-47/SR-30		600588,231	503124,145	Cr 3c Este entre Cll 39A Sur y Cll 40 Sur	Regular	Tablero con rayones
SR-01		600587,119	503107,747	Cr 3c Este entre Cll 39A Sur y Cll 40 Sur	Buena	Tablero con rayones
SI-06		600591,567	503098,297	Cll 40 Sur entre Cr 3c Este y Cr 4 Este	Deficiente	Tablero con rayones

TIPO DE SEÑAL	IMAGEN	ESTE	NORTE	DIRECC.	ESTAD O	OBS.
SP-47/ SR-30		600543,4 83	502975,4 47	Cr 3c Este entre Cll 41 Sur y Cll 41A Sur	Regular	Poste torcido
SP-47/ SR-30		600552,0 99	503039,9 29	Cr 3c Este entre Cll 40A Sur y Cll 41 Sur	Buena	

Fuente: Elaboración propia, 2021

7.3.3. Inventario de semaforización y dispositivos de control

Los puntos de exploración presentados en este documento, no se localizan, en ningún caso, en intersecciones con semáforos ni dispositivos de control.

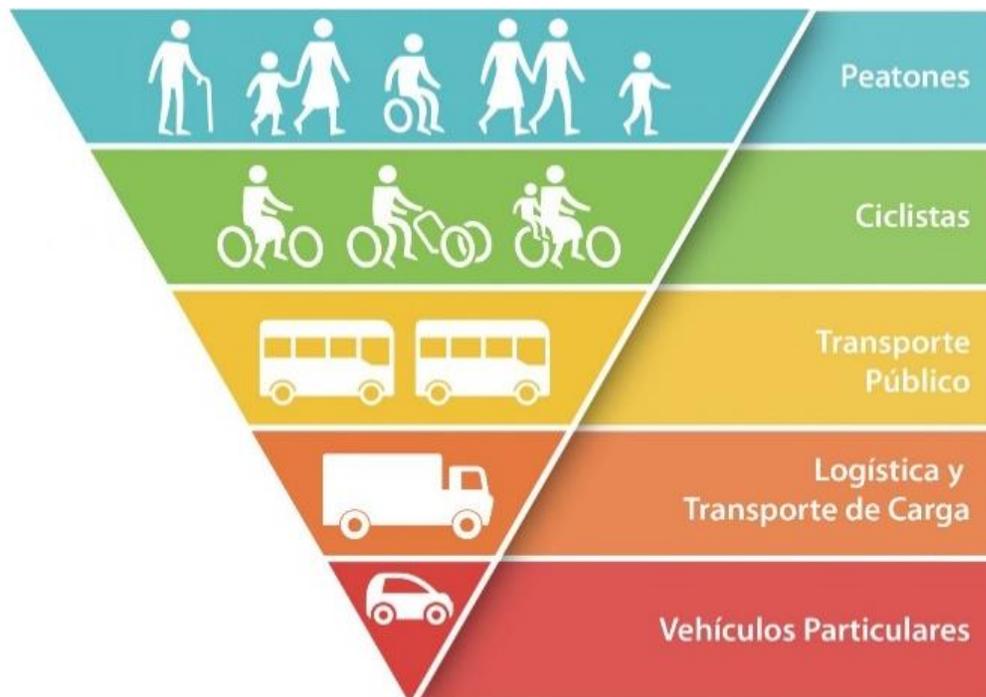
8. CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO EN EL ÁREA DEL PROYECTO

No aplica toda vez que todos los puntos de la fase que se expone en el presente documento son de tipo malla vial local.

9. PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO

Para la ejecución de la exploración geotécnica se debe aplicar un plan de manejo de tránsito integral que pueda mitigar la interferencia en la movilidad de las diferentes actividades que se pretenden efectuar y que puedan llegar a perturbar las condiciones operativas normales del sector, para ello se han establecido diferentes herramientas a partir de la articulación de las actividades, una de ellas parte de la clasificación mediante tipologías establecidas, donde mediante tres tipos de medidas de mitigación se pueden clasificar todos los puntos donde se van a realizar las perforaciones.

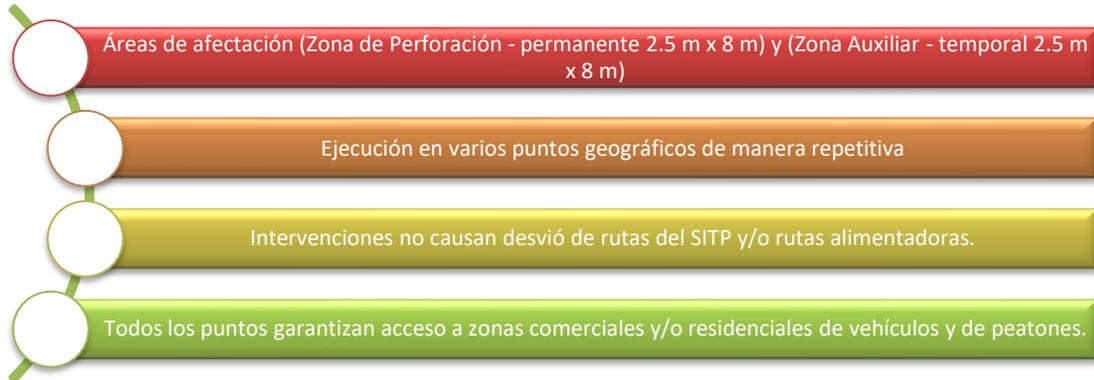
Figura 15. Pirámide invertida de la movilidad sostenible



Fuente: Elaboración propia, 2021

Como principio fundamental para desarrollar los planes de manejo de tránsito el documento se enfoca en garantizar óptimas condiciones de seguridad vial para los actores viales más vulnerables, por ello la guía para la aplicación de las medidas que preserven y resuelvan las condiciones se dará para el orden que representa la pirámide invertida de la movilidad sostenible que se evidencia en la Figura 15.

Figura 16. Características masivas presentes en los puntos de perforación



Fuente: Elaboración propia, 2021

9.1. TIPO DE CIERRE

Se realizará el cierre de manera simultánea para la ejecución de cada una de las etapas que se mencionan en el numeral 5.3, dicho cierre se hará con base en el manual de señalización vial y todas las medidas de seguridad establecidas por la normativa vigente para ese tipo de exploraciones geotécnicas. Las áreas de actividades que se manejan para los cierres se evidencian en detalle en el numeral mencionado. En relación a la interferencia que se hará efectiva sobre la infraestructura vial, mediante la Tabla 7 se presenta el impacto generado en la infraestructura vial por la exploración geotécnica según tipo de afectación y tipología vial de todos los puntos de perforación.

Tabla 7. Impacto generado en la infraestructura vial por la exploración geotécnica

PERFORACIONES	AFECTACIÓN	CLASIFICACIÓN VIAL	IMPACTO
PP9-10	-Total calzada	LOCAL	BAJO
PP15	-Parcial calzada	LOCAL	BAJO
PP16-RM2	-Parcial calzada	LOCAL	BAJO
PP22	-Parcial calzada	LOCAL	BAJO
P1AL	-Parcial calzada	LOCAL	BAJO
P2AL	-Parcial calzada	LOCAL	BAJO
P3AL	-Parcial calzada	LOCAL	BAJO

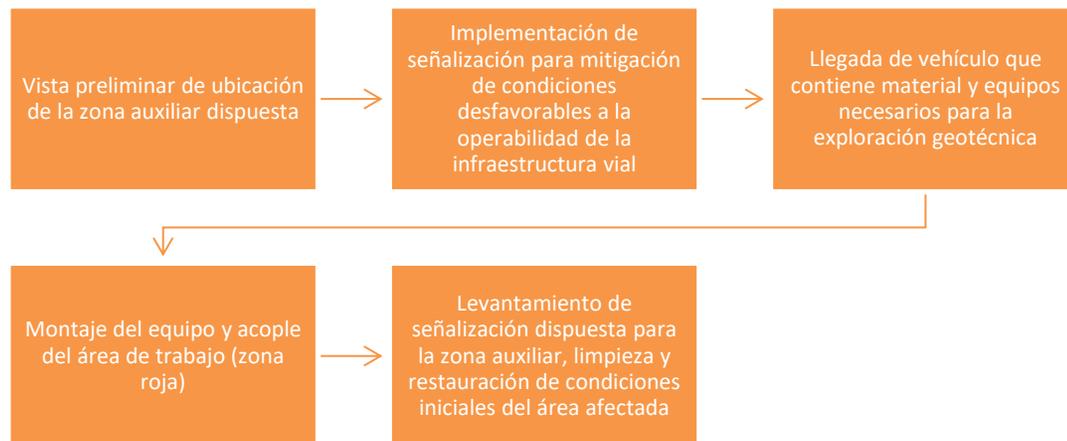
Fuente: Concepto técnico para gestionar los planes de manejo de tránsito (PMT) por obra –Alcaldía Mayor de Bogotá D.C – Secretaría de Movilidad – 2020

Para todos los puntos de perforación que se pretenden realizar aplicando el plan de manejo del tránsito, se dispone de dos áreas o zonas donde se pretende realizar las actividades de la exploración geotécnica: la zona de color verde, como se observa en la Figura 18, se denomina zona auxiliar, la cual será dispuesta para realizar el cargue y descargue de la maquinaria necesaria para la realización

de la perforación.

El siguiente esquema representa los pasos para la ubicación de la zona auxiliar de cargue y descargue.

Figura 17. Pasos para la ubicación en calzada de la zona auxiliar (zona verde)



Fuente: Elaboración propia, 2021

La maniobra de operación de la zona auxiliar o zona verde tendrá una duración entre 2 y 5 horas, donde se hará el montaje del equipo y acople del área de perforación que se realizará luego de la ubicación de la señalización y los controles necesarios para establecer las condiciones de seguridad y comodidad para que no se vea afectada la correcta operación de la infraestructura vial, una vez terminado el proceso de montaje y acople se procede a realizar el levantamiento de la señalización a que haya lugar para generar el menor impacto posible a las condiciones operativas en materia de movilidad del sector, lo que deja solo en el lugar, la zona roja o de perforación hasta que se tenga que realizar nuevamente el desmonte de la maquinaria para dirigirse a otro punto de perforación, donde se tendrá que requerir nuevamente de la zona auxiliar.

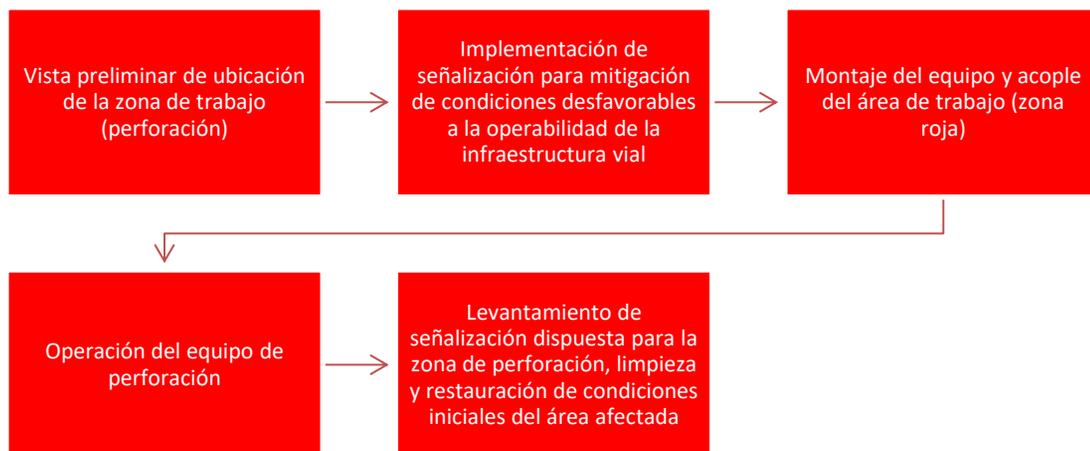
Figura 18. Definición de zona auxiliar



Fuente: Elaboración propia, 2021

Por otra parte, una zona de color rojo que representa el área que es necesaria por parte del equipo técnico especializado para realizar la perforación, dicha área tiene una longitud de 8 metros y un ancho de 2.5 metros, allí el personal técnico realizará la perforación para la exploración geotécnica.

Figura 19. Pasos para la ubicación de la zona de perforación (área de trabajo)



Fuente: Elaboración propia, 2021

El área dispuesta para la perforación y que se puede observar en la Figura 20, estará totalmente aislada de los usuarios de la infraestructura vial, primero con una poli sombra de color verde al borde de la zona roja o de perforación, y otro aislamiento con delineadores tubulares y cinta de seguridad a 50 centímetros del primer aislamiento, dicha perforación tendrá una duración de 4-5 días.

Figura 20. Definición zona de perforación



Fuente: Elaboración propia, 2021

Cuando la perforación sea exitosa se extraen los elementos utilizados en ella, y se dispone de la zona verde, siguiendo los pasos que se muestran anteriormente, luego de realizar la perforación se implementa la zona auxiliar nuevamente con todas las medidas de seguridad dispuestas en este documento para realizar el levantamiento de los equipos, la adecuación y mejoramiento de la zona afectada. Para el manejo de los puntos donde se tiene planteado realizar la exploración geotécnica se pretende un manejo específico punto a punto para la fase expuesta en este documento, como se menciona la afectación que se produce a la infraestructura vial es de impacto bajo.

La siguiente tabla, presenta el tipo de cierre a utilizar en cada punto, así como la relación del número del plano que detalla el diseño específico de cada uno.

Tabla 8. Tipo de cierre para cada punto de perforación

Punto	Tipo de cierre	Descripción	Plano
PP9-10 CIV 4003335	TOTAL CALZADA	Cierre total calzada vía local para maniobras de cargue y descargue con duración de 3-4h y desvíos mediante manejo con auxiliares y señalización para medios motorizados, las áreas existentes para medios no motorizados no tendrán afectación.	1
PP15 CIV 4004049	PARCIAL CALZADA	Cierre parcial calzada vía local para exploración geotécnica por 5 días con duración de 24h y reducción a un carril mediante manejo con auxiliares de tránsito y señalización para medios motorizados, las áreas existentes para medios no motorizados no tendrán afectación.	2

Punto	Tipo de cierre	Descripción	Plano
PP16-RM2 CIV 4004248	PARCIAL CALZADA	Cierre parcial calzada vía local para maniobras de cargue y descargue por 3-4h de duración en el horario comprendido entre las 22:00- 05:00 horas con reducción a un carril mediante manejo con auxiliares de tránsito y señalización para medios motorizados, las áreas existentes para medios no motorizados no tendrán afectación	3
P1AL CIV 4004980	TOTAL CALZADA	Cierre parcial calzada vía local para exploración geotécnica por 5 días con duración de 24h y reducción a un carril mediante manejo con auxiliares de tránsito y señalización para medios motorizados, las áreas existentes para medios no motorizados no tendrán afectación.	4
P2AL CIV 4004981	TOTAL CALZADA	Cierre parcial calzada vía local para exploración geotécnica por 5 días con duración de 24h y reducción a un carril mediante manejo con auxiliares de tránsito y señalización para medios motorizados, las áreas existentes para medios no motorizados no tendrán afectación.	5
P3AL CIV 4004898	PARCIAL CALZADA	Cierre parcial calzada vía local para exploración geotécnica por 5 días con duración de 24h y reducción a un carril mediante manejo con auxiliares de tránsito y señalización para medios motorizados, las áreas existentes para medios no motorizados no tendrán afectación.	4

Fuente: Elaboración propia, 2021

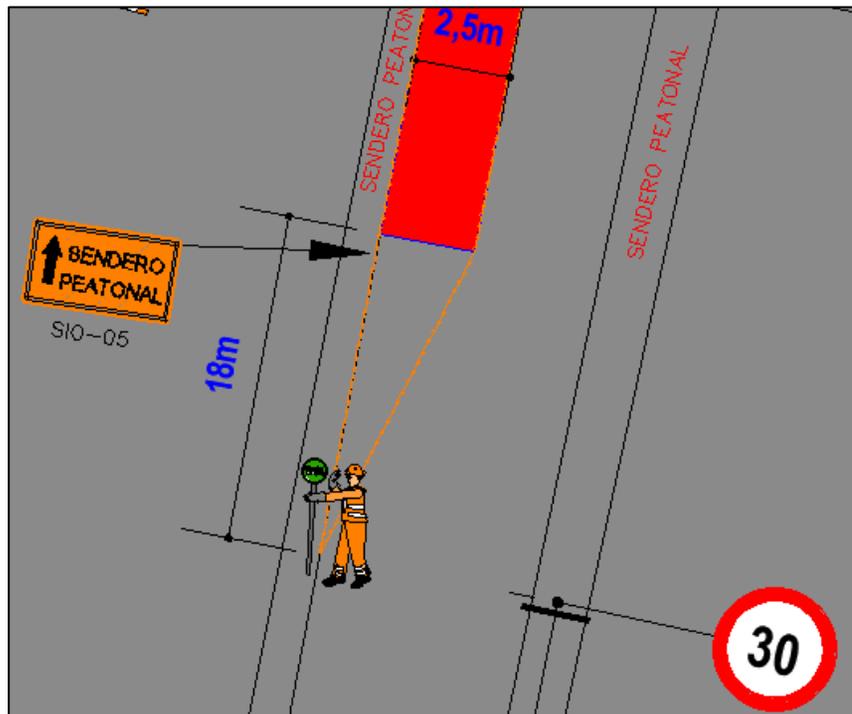
A continuación, se indica de manera general qué manejo se le dará a cada uno de los modos de transporte que circulan por la zona de influencia de cada punto, sin embargo, el detalle específico del manejo de cada frente de obra se especifica en cada uno de los planos señalados en la tabla anterior y que se adjuntan como anexo al informe.

9.2. MANEJO Y DESVÍOS DE MODOS NO MOTORIZADOS

En relación con manejo del primer nivel de priorización de usuarios, los más vulnerables y en los que se enfoca en proteger este documento, se establecieron diferentes parámetros que garantizan óptimas condiciones de seguridad. Para todos los planes de manejo que se exponen en el documento no se afectó el área existente para que los peatones circulen de manera segura y cómoda, en relación a los ciclistas, para ninguno de los puntos de perforación en su área de afectación se evidenció ciclo infraestructura por ello al igual que los peatones dadas las condiciones se especifica en todos los casos

mediante señalización vertical y horizontal la ubicación de los diferentes puntos y secciones por donde pueden transitar en condiciones de seguridad y comodidad.

Figura 21. Manejo de modos no motorizados



Fuente: Elaboración propia, 2021

Como se observa en la Figura 21, se muestra para el plan de manejo de tránsito del punto de perforación P1AL el manejo que se le da a los modos no motorizados (peatones y ciclistas), los flujos de peatones y bici usuarios que requieran transitar por las aceras adyacentes a la zona de afectación, podrán realizarlo con total libertad sobre la infraestructura existente para ello, así mismo se efectuaron las respectivas medidas para su protección con el uso de señalización y auxiliares de tránsito, las medidas aplicadas para cada punto se pueden verificar en el ANEXO 1_PLANOS.

A continuación, se especifica el manejo que se le dará a los flujos no motorizados en cada punto:

Tabla 9. Manejo de flujos no motorizados en cada punto

Perforación	Datos generales	Localización inicio	Localización final	Medida de mitigación
PP9-10 CIV 4003335	Ancho calzada = 6m. Ancho andén = 1.5 m. Sentidos viales = Bidireccional	KR 3 ESTE CL 37BIS SUR	KR 3 ESTE CL 37 BIS B SUR	No hay afectación sobre el andén, por tanto, se garantiza la circulación libre y segura de los peatones.
PP15 CIV 4004049	Ancho calzada = 6 m. Ancho andén = 1 m. Sentidos viales = Bidireccional	CL 41 SUR KR 4ESTE	CL 41 SUR KR 6 ESTE	No hay afectación sobre el andén, por tanto, se garantiza la circulación libre y segura de los peatones.
PP16-RM2 CIV 4004248	Ancho calzada = 6m. Ancho andén = 1 m. Sentidos viales = Bidireccional	CL 41B SUR # 6 – 58 ESTE	N/A	No hay afectación sobre el andén, por tanto, se garantiza la circulación libre y segura de los peatones.
P1AL CIV 4004980	Ancho calzada = 5m. Ancho andén = 1 m. Sentidos viales = Bidireccional	CL 42B SUR KR 12 A ESTE	CL 42B SUR KR 12 B ESTE	No hay afectación sobre el andén, por tanto, se garantiza la circulación libre y segura de los peatones.
P2AL CIV 4004981	Ancho calzada = 5m. Ancho andén = 1.5 m. Sentidos viales = Bidireccional	CL 43 A SUR KR 12 A ESTE	CL 43 A SUR KR 12 B ESTE	No hay afectación sobre el andén, por tanto, se garantiza la circulación libre y segura de los peatones.
P3AL CIV 4004898	Ancho calzada = 5m. Ancho andén = 1.5 m. Sentidos viales = Bidireccional	KR12B ESTE # 42B – 37 SUR	N/A	No hay afectación sobre el andén, por tanto, se garantiza la circulación libre y segura de los peatones.

Fuente: Elaboración propia, 2021

9.3. MANEJO Y DESVÍOS DE TRANSPORTE PÚBLICO

Debido a las condiciones de ubicación de los puntos de perforación se estableció que ningún punto de la exploración geotécnica tiene contacto con las rutas del Sistema Integrado de Transporte Público.

9.4. MANEJO Y DESVÍOS DE TRÁNSITO PARTICULAR

El manejo de los flujos vehiculares (livianos-motocicletas) que se ven afectados por alguno de los puntos de la exploración geotécnica en cada una de sus etapas se realizará mediante el análisis de las condiciones de circulación que prevalecen, para que con ello se puedan prever los conflictos que deberán afrontarse y así definir cómo se van a controlar las interferencias que son inevitables en la implantación de los puntos de perforación.

Con las medidas para el manejo del tránsito particular se pretenden controlar los impactos negativos para la circulación vehicular, como lo son la reducción de la capacidad, velocidad o incomodidades a los vecinos o usuarios de la vía. En el ANEXO A se puede verificar el manejo que se le da al tránsito particular. A continuación en la Tabla 10, se establecen las condiciones bajo las que se realizará el manejo y desvío del tránsito particular para cada uno de los puntos.

Tabla 10. Manejo de transporte privado en cada punto

Perforación	Datos generales	Localización inicio	Localización final	Medida de mitigación
PP9-10 CIV 4003335	Ancho calzada = 6m. Ancho andén = 1.5 m. Sentidos viales = Bidireccional	KR 3 ESTE CL 37BIS SUR	KR 3 ESTE CL 37 BIS B SUR	Canalización de flujos únicamente por el periodo de cargue y descargue de equipos (3 a 4 horas entre las 22:00 a 5:00) mediante dispositivos (Delineadores tubulares, barricadas, barreras), auxiliares de tránsito, señalización y alerta en corredores adyacentes con señalización (reglamentaria, preventiva, informativa) de aproximación a obra
PP15 CIV 4004049	Ancho calzada = 6 m. Ancho andén = 1 m. Sentidos viales = Bidireccional	CL 41 SUR KR 4ESTE	CL 41 SUR KR 6 ESTE	Canalización de flujos 24h mediante dispositivos (Delineadores tubulares, barricadas, barreras), auxiliares de tránsito, señalización y alerta en corredores adyacentes con señalización (reglamentaria, preventiva, informativa) de aproximación a obra.
PP16-RM2 CIV 4004248	Ancho calzada = 6m. Ancho andén = 1 m. Sentidos viales = Bidireccional	CL 41B SUR # 6 – 58 ESTE	N/A	Canalización de flujos únicamente por el periodo de cargue y descargue de equipos (3 a 4 horas entre las 22:00 a 5:00) mediante dispositivos (Delineadores tubulares, barricadas, barreras), auxiliares de tránsito, señalización y alerta en corredores adyacentes con señalización (reglamentaria, preventiva, informativa) de aproximación a obra.
P1AL	Ancho calzada	CL 42B SUR	CL 42B SUR	Canalización de flujos 24h mediante dispositivos (Delineadores

Perforación	Datos generales	Localización inicio	Localización final	Medida de mitigación
CIV 4004980	= 5m. Ancho andén = 1 m. Sentidos viales = Bidireccional	KR 12 A ESTE	KR 12 B ESTE	tubulares, barricadas, barreras), auxiliares de tránsito, señalización y alerta en corredores adyacentes con señalización (reglamentaria, preventiva, informativa) de aproximación a obra.
P2AL CIV 4004981	Ancho calzada = 5m. Ancho andén = 1.5 m. Sentidos viales = Bidireccional	CL 43 A SUR KR 12 A ESTE	CL 43 A SUR KR 12 B ESTE	Canalización de flujos 24h mediante dispositivos (Delineadores tubulares, barricadas, barreras), auxiliares de tránsito, señalización y alerta en corredores adyacentes con señalización (reglamentaria, preventiva, informativa) de aproximación a obra.
P3AL CIV 4004898	Ancho calzada = 5m. Ancho andén = 1.5 m. Sentidos viales = Bidireccional	KR12B ESTE # 42B – 37 SUR	N/A	Canalización de flujos 24h mediante dispositivos (Delineadores tubulares, barricadas, barreras), auxiliares de tránsito, señalización y alerta en corredores adyacentes con señalización (reglamentaria, preventiva, informativa) de aproximación a obra.

Fuente: Elaboración propia, 2021

9.5. MANEJO DE SEÑALIZACIÓN EXISTENTE DURANTE LA INTERVENCIÓN

Ningún tipo de señalización o demarcación tiene que ser retirada, para todos los puntos de implantación se adecuan las medidas de mitigación para que la señalización existente sea acorde con las medidas de mitigación a aplicar, las señales que contradigan dichas medidas serán cubiertas de manera que se proteja su integridad y queden en igual o mejores condiciones a las encontradas. En el ANEXO A se evidencia el inventario de la señalización vertical y horizontal de los tramos a intervenir.

9.6. ZONA DE CARGUE Y DESCARGUE

La zona que se pretende utilizar para el cargue y descargue se muestra en la Figura 18, su operación se puede verificar en el ANEXO A. Dicha zona es igual para todos los puntos de perforación, además sus características operativas son exactamente iguales, el cronograma se puede verificar en el numeral. Dicha zona tendrá presencia operativa en el tramo afectado de 3-4 horas y su aplicación no podrá realizarse en las horas de máxima demanda que se relacionan en los resultados de la toma de información en campo mostrada en el numeral.

9.7. MANEJO DE MAQUINARIA, EQUIPOS Y VEHÍCULOS DE LA OBRA

El movimiento de maquinaria y equipo desde y hacia los puntos de perforación se realizará en el vehículo que se muestra en la Figura 22. Este vehículo es un camión doble cabina o cabina sencilla de dimensiones 2.22m x 1.82m. El manejo de la maquinaria se muestra en el numeral 5.3.

Figura 22. Vehículo para el transporte de equipos y herramientas de perforación



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 23. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos de la obra



Fuente: Elaboración propia, 2021

9.8. AFECTACIÓN DE INTERSECCIONES SEMAFORIZADAS

No aplica en ningún punto, toda vez que no se van a realizar intervenciones que afecten intersecciones semaforizadas.

9.9. IMPLEMENTACIÓN DEL PMT AUTORIZADO POR LA SDM

El Plan de Manejo de Tránsito se llevará a cabo en una sola etapa, siguiendo el cronograma establecido y que se muestra en el numeral 5.6. aplicando el tipo de manejo que se adecue a cada punto específico para su correcta operación. Cada punto tiene su propio tiempo de ejecución y no se ejecutan de manera paralela puntos que por su interacción puedan vulnerar la correcta operación de la infraestructura vial en su área de influencia.

8.10 FINALIZACIÓN DEL PMT AUTORIZADO POR LA SDM

Se dará por terminada la ejecución del PMT, el día en el que siguiendo el cronograma del numeral 5.6, por calendario se ejecute en su totalidad la exploración geotécnica, al finalizar se darán por restablecidas las condiciones originales de movilidad en el sector afectado por la obra.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Debido a las condiciones operativas de la exploración geotécnica y las características físicas de la zona de influencia que se abarca en la localidad de San Cristóbal, todas las perforaciones y apiques se manejan de manera masiva, agrupándolos para que apliquen a cuatro tipos de planes de manejo que se evidencian en el documento.
- Los puntos en los que se realiza la afectación a la movilidad no representan una injerencia de alto impacto en la operación normal de la infraestructura vial de la zona de influencia directa de cada uno de los puntos de perforación y apique.
- Es de vital importancia realizar el seguimiento debido al Plan de Manejo de Tránsito durante las diferentes etapas de avance de la exploración geotécnica del cable aéreo San Cristóbal con el fin de monitorear el tránsito y de acuerdo con la situación que se presente, tomar medidas correctivas para garantizar un funcionamiento óptimo en la vía. Se debe tener en cuenta además que, de aplicarse algún correctivo, éste deberá verse reflejado con la implementación o retiro de señalización que no sea necesaria y que haya cumplido su función y que podrían causar confusión a los usuarios de la vía.
- El Plan de Manejo de Tránsito deberá ser revisado, aprobado y su respectivo seguimiento y retroalimentación se hará por parte de la entidad responsable en este caso la secretaria de movilidad; la entidad verificará si el PMT diseñado concuerda con el implementado en el terreno. La aprobación del PMT considerará la intervención de todos los organismos involucrados en el proyecto, así mismo la entidad contratante dueña de la obra, es la responsable de la implementación del PMT y será la responsable de algún daño físico sobre la vía, siendo en este caso su obligación la de rehabilitarlas cuando sea necesario.

11. ANEXOS

ANEXO 1: PLANOS

ANEXO 2: ACTAS DE COMPROMISO

ANEXO 3: CONSOLIDADO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA