



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

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 1630 DE 2020

INF-PAV--CASC-102-21

PLAN DE EXPLORACIÓN PAVIMENTOS PARA LA FASE DE DISEÑOS DEFINITIVOS

**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
CONSORCIO CS
Instituto de Desarrollo Urbano



BOGOTÁ, 2021 – Octubre 20

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

PRODUCTO DOCUMENTAL

INF-PAV--CASC-102-21

PLAN DE EXPLORACIÓN PAVIMENTOS PARA LA FASE DE DISEÑOS DEFINITIVOS

CONTROL DE VERSIONES

Versión	Fecha	Descripción de la Modificación	Folios
Versión 00	24/08/2021		23
Versión 01	16-09-2021	Atención Observaciones de Interventoría	36
Versión 02	28-09-2021	Ajustes por supresión de ensayos e inclusión de las pilonas	46
Versión 03	07-10-2021	Ajustes comentarios Interventoria	50
Versión 04	20-10-2021	Ajustes comentarios Interventoria	50
Versión 05	26-11-2021	Atención Observaciones IDU	49

EMPRESA CONTRATISTA

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Ing. Carlos Arturo Bello Bonilla Especialista en Pavimentos	Ing. Carlos Arturo Bello Bonilla Especialista en Pavimentos	Ing. Mario Ernesto Vacca G. Director de Consultoría

EMPRESA INTERVENTORA

REVISADO POR:	AVALADO POR:	APROBADO POR:
Ing. Veronica Torres Rincon Especialista Pavimentos	Ing. Wilmer Alexander Roza Coordinador de Interventoría	Ing. Oscar Andrés Rico Gómez Director de Interventoría

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

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	7
2	OBJETIVOS.....	9
2.1	OBJETIVO GENERAL	9
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
3	JUSTIFICACIÓN DE LA EXPLORACIÓN DE PAVIMENTOS EN FASE DE DISEÑOS DEFINITIVOS.....	10
3.1	Estación de Transferencia 20 de Julio:.....	12
3.2	Estación Intermedia La Victoria:.....	13
3.3	Estación Retorno Altamira:.....	15
4	RECOMENDACIONES GENERALES Y REQUERIMIENTOS	20
5	UBICACIÓN EXPLORACIÓN PAVIMENTOS PARA LA FASE DE DISEÑOS DEFINITIVOS.....	21
5.1	Para la Estación La Victoria se tiene:.....	25
5.2	Para la Estación Altamira se tiene:.....	28
5.3	Para la Estación 20 de Julio se tiene:.....	31
5.4	Para las Pilonas se tiene:.....	31
6	BALANCE FINANCIERO DEL PROGRAMA DE EXPLORACIÓN DE PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO.	39
7	CRONOGRAMA TRABAJOS EN CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO.....	40
8	RELACIÓN DE PERSONAL DE CAMPO	40
9	PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO.....	41
10	INTERFERENCIA CON REDES PARA LA EXPLORACIÓN DE PAVIMENTOS EN FASE DE FACTIBILIDAD.....	41
11	CONCLUSIONES	42

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

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5-1. Ensayos por ejecutar.....	21
Tabla 5-2. Coordenadas Apiques – Estación La Victoria.....	22
Tabla 5-3. Coordenadas Apiques – Estación Altamira.....	23
Tabla 5-4. Coordenadas Apiques – Estación Portal 20 de Julio.....	24
Tabla 5-5. Cantidades de ensayos Apique 01 y 02 – Estación La Victoria.....	25
Tabla 5-6. Cantidades de ensayos Apique 03 – Estación La Victoria.....	25
Tabla 5-7. Cantidades de ensayos Apique 04 – Estación La Victoria.....	26
Tabla 5-8. Cantidades de ensayos Apique 05 y 06 – Estación La Victoria.....	26
Tabla 5-9. Cantidades de ensayos Apique 07 – Estación La Victoria.....	27
Tabla 5-10. Cantidades de ensayos Apique 08 – Estación La Victoria.....	27
Tabla 5-11. Cantidades de ensayos Apique 01 – Estación Altamira.....	28
Tabla 5-12. Cantidades de ensayos Apique 02 – Estación Altamira.....	28
Tabla 5-13. Cantidades de ensayos Apique 03 – Estación Altamira.....	29
Tabla 5-14. Cantidades de ensayos Apique 04 – Estación Altamira.....	29
Tabla 5-15. Cantidades de ensayos Apique 05 – Estación Altamira.....	30
Tabla 5-16. Cantidades de ensayos Apique 01 – Estación Portal 20 de Julio.....	31
Tabla 5-17. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T2.....	31
Tabla 5-18. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T3.....	32
Tabla 5-19. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T4.....	32
Tabla 5-20. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T5.....	33
Tabla 5-21. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T6.....	33
Tabla 5-22. Cantidades de ensayos Apique 02 – Pilon T6.....	34
Tabla 5-23. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T7.....	34
Tabla 5-24. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T8.....	35
Tabla 5-25. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T9 y T10.....	35
Tabla 5-26. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T15.....	36

 ALCALDÍA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Calymayor Colombia S.A.S. Supering
---	--	--

Tabla 5-27. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T17.	36
Tabla 5-28. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T18.	37
Tabla 5-29. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T19.	37
Tabla 5-30. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T20.	38
Tabla 5-31. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T21.	38
Tabla 6-1. Costos exploración de Pavimentos.....	39
Tabla 8-1. Personal previsto para actividades en campo.	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Trazado del Sistema Factibilidad Año 2012	7
Figura 1-2 Trazado del Sistema Seleccionado.....	8
Figura 3-1 Reporte Fotográfico Portal 20 de Julio.	12
Figura 3-2 Reporte Fotográfico sector La Victoria.	13
Figura 3-3 Reporte Fotográfico sector Altamira.	15
Figura 3-4 Geometría vial proyectada. Estación La Victoria.	17
Figura 3-5 Secciones Típicas Propuestas. Carrera 3A Este y Calle 40 Sur	17
Figura 3-6 Secciones Típicas Propuestas. Carrera 3C Este y Calle 40A Sur	18
Figura 3-7 Geometría vial proyectada. Estación Altamira.	18
Figura 3-8 Secciones Típicas Propuestas. Carrera 12B Este y Calle 40B Sur	19
Figura 3-9 Secciones Típicas Propuestas. Carrera 12A Este y Calle 40A Sur	19
Figura 5-1 Exploración de Pavimentos – Apiques. Estación La Victoria.....	22
Figura 5-2 Exploración de Pavimentos – Apiques. Estación Altamira.....	23
Figura 5-3 Exploración de Pavimentos – Apiques. Estación Portal 20 de Julio.....	24

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

ANEXOS

ANEXO A. Ubicación exploración proyectadas para Diseños Definitivos (Planos DWG, PDF)	43
ANEXO B. Relación de Personal para la elaboración de los trabajos en campo.	44
ANEXO C. Certificados de Afiliación de Salud Total EPS S.A.	45
ANEXO D. Cronograma de Actividades.	46
ANEXO E. Anexo Fotográfico de ubicación de Apiques	47
ANEXO F. Metodología de Diseño	48
ANEXO G. Calibración de Equipos	49

**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

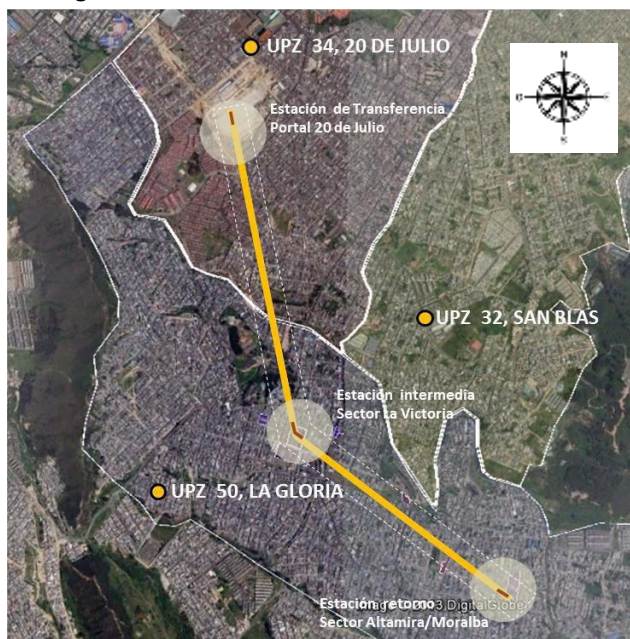
1 INTRODUCCIÓN

Como se describe en el Anexo Técnico No. 1 del Contrato de Consultoría No. 1630 de 2020 suscrito entre el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) y el Consorcio CS, el sistema de transporte por cable aéreo está ubicado en la Localidad de San Cristóbal hacia el sur de Bogotá. El recorrido inicia en el Portal 20 de Julio, donde hace transferencia con el sistema Transmilenio, y continúa hacia las laderas de los Cerros del Sur, hacia los sectores La Victoria y Altamira / Moralba. La localidad está caracterizada por su diversidad constructiva, su versatilidad de usos, consolidación urbana y una variedad de tipologías de arquitectura residencial e institucional. Cabe destacar que esta localidad tiene un gran potencial de desarrollo y de centralidad por el acopio de infraestructura a escala urbana, como la Iglesia del Divino Niño, el Hospital de La Victoria y algunos colegios.

El cable aéreo cruza barrios de diversa índole desde lo social y urbano, donde se pueden observar sectores de estrato cuatro (4), en el barrio 20 de Julio, estratos tres (3) y dos (2), en los barrios aledaños a la Victoria y estrato (1) 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 12 y 20 % (bordes de la ladera sector Moralba).

La factibilidad realizada en el año 2012 contempló una línea de cable que se integraría con el sistema masivo BRT TransMilenio en su Portal 20 de julio para posteriormente continuar hacia el barrio La Victoria (estación intermedia) y finalmente llegar al barrio Altamira donde está ubicada la estación de retorno (ver Figura 1.1).

Figura 1-1 Trazado del Sistema Factibilidad Año 2012

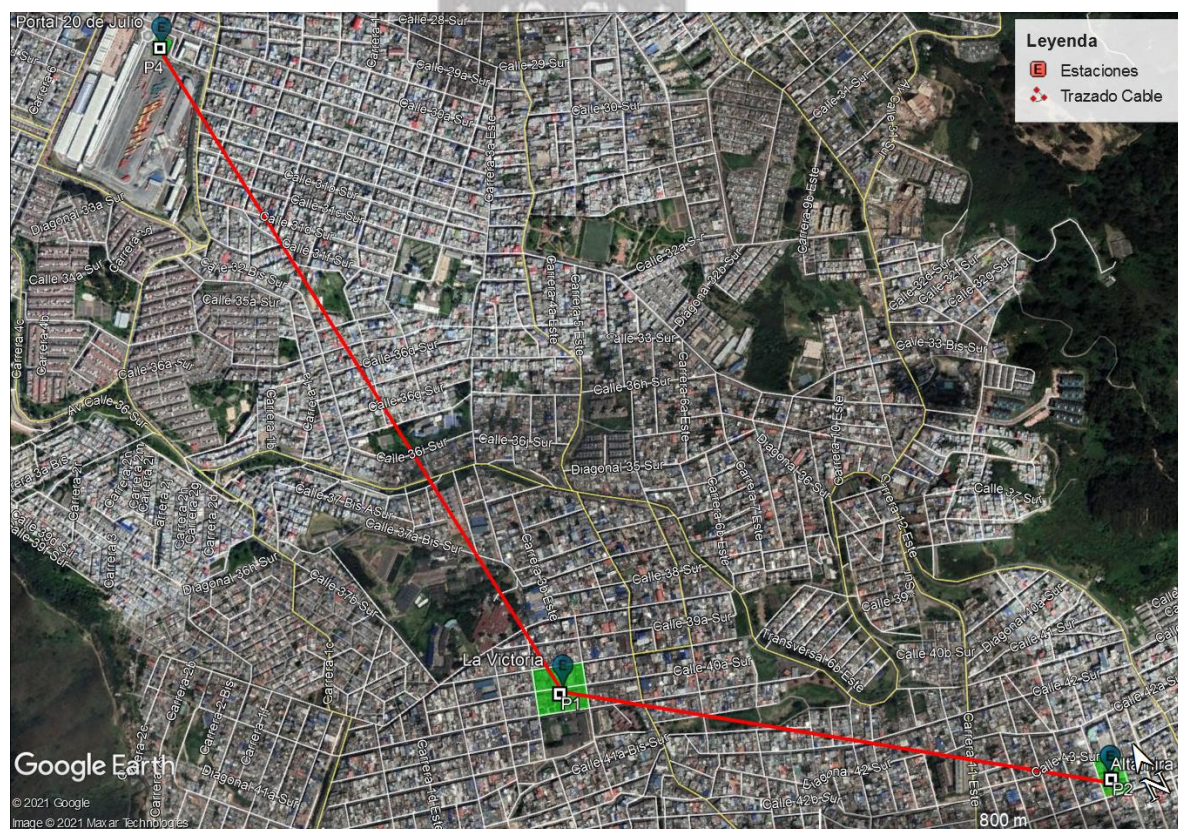


Fuente: Elaboración propia.

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

Como resultado de la Fase de Factibilidad Contrato de Consultoría No. 1630 de 2020, se seleccionó el trazado óptimo y se definieron los aliniamientos que serán llevados a diseños definitivos. El alineamiento final se observa en la siguiente Figura:

Figura 1-2 Trazado del Sistema Seleccionado.



Fuente: Elaboración propia.

En el presente Plan de Exploración de Pavimentos (PEP), para la fase de diseños definitivos se presenta la justificación técnica de estos trabajos, la ubicación de la exploración planteada, el protocolo de extracción, transporte, conservación y ensayos de las muestras, un balance financiero proyectado y un cronograma de actividades.

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

2 OBJETIVOS

A continuación se presenta los objetivos general y específico que se buscan con el desarrollo de la PEP; todo esto para dar cumplimiento a los alcances previstos en la Fase 3 del Contrato 1630 de 2020.

2.1 OBJETIVO GENERAL

Presentar la campaña de exploración que se llevará a cabo para la fase de Estudios y Diseños definitivos del Proyecto, que permita conocer en detalle las propiedades físico-mecánicas de los materiales que forman la estructura actual del pavimento en las inmediaciones de las estaciones y pilonas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Justificar desde el punto de vista técnico la cantidad, tipo, espaciamiento, localización y profundidad de las exploraciones – apiques –.
- Presentar la localización de la exploración directa e indirecta propuesta, para las estaciones y en donde se prevé erigir las pilonas.
- Definir las metodologías que se llevarán a cabo para la extracción de muestras y ensayos de laboratorio a ejecutar, con apego a la normativa vigente.
- Determinar los costos asociados a la exploración de pavimentos en fase de Diseños Definitivos, así como su duración.
- Establecer el Plan de Manejo de Tránsito que se requiera para adelantar estas actividades.
- Verificar las posibles interferencias con redes subterráneas durante los trabajos en campo.

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

3 JUSTIFICACIÓN DE LA EXPLORACIÓN DE PAVIMENTOS EN FASE DE DISEÑOS DEFINITIVOS

En lo que a investigación subsolar para Diseño de Pavimentos respecta, la campaña exploratoria consistirá en la ejecución de apiques de dimensiones mínimas en planta 0.80m*0.80m y hasta una profundidad mínima de 1.50m.

La Unidad o Eje Vial de Diseño es cada vía, calle y carrera, que enmarca las estaciones definitivas, indistintamente que coincida con un segmento denotado con su código de identificación vial CIV.

La idea fundamental es lograr una representatividad lógica y útil del subsuelo, en términos de estructura de pavimento existente – materiales constitutivos y espesores – y suelo natural de subrasante, que permita la toma de muestras para realizar ensayos de Constitución (*Humedad Natural, Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200, Límite Líquido y Límite Plástico, Valor de Azul de Metileno y Contenido de Materia Orgánica por Ignición*) de Comportamiento (*Límite de Contracción y Expansión Controlada en Consolidómetro*) de Resistencia o de Respuesta (*CBR Inalterado en suelo de Subrasante con Humedad Natural e Inmersión, CBR Método 1 - Material Granular - Incluye Próctor – y Módulo Resliente de Subrasante*).

Merece especial atención exponer las razones de orden técnico mediante las cuales se justifica no llevar a cabo un previo Diagnóstico Funcional y Estructural de las vías aledañas a las Estaciones La Victoria y Altamira, en el marco de la Fase de Estudios y Diseños:

- El tipo de intervención dependerá indefectiblemente de los resultados del Diagnóstico, de tal manera que realizar estudios y diseños de estructuras de pavimento, flexible y rígido, a priori, no resultaría coherente ni justificado, toda vez que, a juzgar por lo observado en las visitas a los sitios, las calles y las carreras, que enmarcan las manzanas en donde se emplazarán las futuras estaciones, no poseen daños de manera generalizada que adviertan de inmediato que clasificarían, de conformidad con la metodología prevista para la evaluación (PCI Pavement Condition Index) como tramos rojos que demanden su reconstrucción total y por ende estudios y diseños. Eventualmente se requerirá la reparación total de algunas cuantas losas, la reparación a profundidad parcial en otras o el sellado de juntas y de fisuras, es decir, se obtendría mayoritariamente tramos naranjas que implican rehabilitación, así como tramos amarillos que requieren actividades propias de mantenimiento periódico y no se descartan tramos verdes que solamente necesiten mantenimiento rutinario.

- Si desde otras disciplinas, como por ejemplo redes secas y húmedas, se necesite la intervención de ductos o tuberías principales, para renovación o ampliación de capacidad, que impliquen afectar las estructuras de pavimento rígido existente, como también las conexiones domiciliarias y acometidas, realizar el diagnóstico antes carece de sentido

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

porque en la práctica, el pavimento se va a demoler en gran parte por el hecho de cambiar tuberías y ductos existentes e instalar los nuevos. Las obras complementarias como pozos, sumideros, cámaras, cajas de paso, etc., que estén en vía o espacio público también se intervendrán para armonizarlas con las nuevas redes.

- Según lo han expuesto los Especialistas en Tránsito y Transporte del Consultor, en las Mesas de Trabajo celebradas, el flujo peatonal en inmediaciones de las Estaciones será significativo en el escenario con proyecto y los andenes existentes no ofertan seguridad ni confort para acoger a los usuarios, actuales y futuros. En virtud de la geometría de los mismos, como es ancho escaso, diferencias de nivel significativas entre predios contiguos que se salvan a través de escalinatas, el acceso desde la vía a los predios en muchos casos es mediante escalones y rampas, los accesos vehiculares también contribuyen al cambio abrupto del perfil longitudinal de los andenes y además las personas con movilidad reducida no pueden transitar por estas superficies, lo hacen y lo harán por la vía sin duda. Estas singularidades manifiestas les hacen presuponer que las calzadas deben ser objeto de reducción de su ancho, para ampliar los andenes en función de la demanda de peatones, ante lo cual se pasaría de dos carriles a uno. Así las cosas, es inminente la demolición de las losas para reconfigurar los perfiles viales.

La pacificación de las vías es una opción, para que sea compartida por todos los actores viales que allí confluyan. Cambios en las rutas de buses, que hoy transitan por otras vías de los sectores, es factible, para que estén en función de las Estaciones, requiriendo de bahías para ascenso y descenso de pasajeros.

- Intervenir la actual infraestructura de espacio público requerirá en algunos casos la construcción de estructuras de contención para mejorar la accesibilidad a los predios.

- La construcción de las edificaciones generará el tránsito reiterado de vehículos comerciales cuyas cargas serán impuestas a las actuales estructuras de pavimento, concebidas para soportar solicitaciones de menores magnitudes y frecuencias, por tratarse de vías locales, que de seguro las afectarán, requiriendo luego reparaciones de mayor envergadura, que hoy no se pueden prever por un diagnóstico previo.

- Es progresivo en el tiempo el incremento en la extensión y en la severidad de los daños hoy presentes, incluso migrando o involucionando a otros daños de mayor complejidad que requerirán acciones de reparación directamente proporcionales, antes, durante o después de la construcción de las Estaciones, desde luego que también surgirán nuevos daños, modificando la calificación que en este tiempo se otorgue. Hoy pueden clasificar favorablemente los segmentos viales pero al cabo de los próximos años el tipo de intervención será más complejo.

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

Una Estación nueva, concebida arquitectónica, urbanística y paisajísticamente para emplazarse en un sector de la localidad ya consolidado, no es sólo la edificación en sí, sino que el entorno y su acceso también están influenciados por esta, de tal suerte que las actuales superficies de las vías, en lo que atañe a su textura, su estado, su edad, sus deterioros en progreso, principalmente, no se armonizan con lo diseñado, contrariándolo en grado sumo. La intervención en las vías debe ser uniforme, durable y sintonizada con lo que la Arquitectura ha determinado.

Por lo anterior y de conformidad con el tercer párrafo del numeral 7.4. Evaluación y Diagnóstico Funcional y Estructural de la Infraestructura Existente del Capítulo 11 Pavimentos del Anexo Técnico, están dados los presupuestos para obviar la realización de un Estudio de Patología de Pavimentos y consecuente Diagnóstico y emprender la fase de Estudios y Diseños para una construcción nueva.

Para ilustrar de mejor modo lo anteriormente expuesto, a continuación se presenta un registro fotográfico que da fe de las condiciones actuales de las vías objeto de investigación subsolar:

3.1 Estación de Transferencia 20 de Julio:

Figura 3-1 Reporte Fotográfico Portal 20 de Julio.



Fuente: Elaboración propia.

Los andenes, fuera de la Estación, ofertan buen estado, toda vez que se intervinieron en el marco de la construcción del Portal. Al interior, es de interés las zonas blandas que bordean el sitio elegido, que actualmente sirven para el estacionamiento de motocicletas.

3.2 Estación Intermedia La Victoria:

Figura 3-2 Reporte Fotográfico sector La Victoria.



Carrera 3C Este por Calle 41Sur: Se aprecian losas en buen estado aunque con escalonamientos leves.



Andenes amplios, provistos de adoquines de arcilla y una franja en loseta podotáctil, que ofertan buen estado.



Calle 40A Sur por Carrera 3CEste: Baches, losas subdivididas, parcheos en concreto asfáltico, juntas muy abiertas. Deños en bordillos y losas de andenes.



Calle 41Sur entre carreras 3A Este y 3C Este: Losas subdivididas, andenes amplios pese al mal estado de su capa de rodadura.



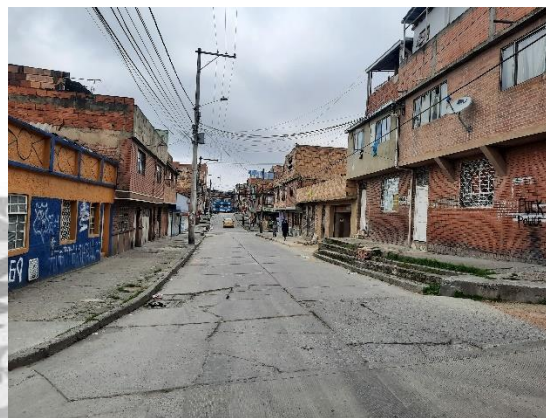
Carrera 3A Este por Calle 40Sur: Juntas abiertas aunque la losas se hallan en buen estado. Andenes deprimidos.



Carrera 3A Este por Calle 41Sur: Juntas abiertas, por lo demás, las losas ofertan buen estado, pero no los andenes.



Calles 41Sur entre carreras 3A Este y 3C Este: andenes en pavimento articulado en buen estado. Losas ofertan buen comportamiento pese a que sus juntas están muy abiertas, sin sello.



Carrera 3A Este entre Calles 40ASur y 41Sur: Losas subdivididas, fisuras longitudinales, juntas abiertas; andenes en mal estado.



Intersección Carrera 3A Este con Calle 40ASur: Losas recientes en buen estado.



Carrera 3A Este con Calle 40 Sur: Baches, losas escalonadas, losas subdivididas que acogen pozos de inspección, grietas de esquina.

Fuente: Elaboración propia.

Los andenes para tránsito peatonal poseen variadas texturas o capa de rodadura (concreto hidráulico, tablón de gres y adoquines de arcilla), presentan de regular a mal estado aquellas superficies en losas de concreto, en tanto que las de tablón y adoquines, por ser más recientes, su estado es favorable. Longitudinalmente no hay un perfil continuo en virtud a la configuración mediante terraseo de los predios.

Hay zonas de andenes deprimidas en comparación con el nivel de rasante de la calzada vehicular.

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

3.3 Estación Retorno Altamira:

Figura 3-3 Reporte Fotográfico sector Altamira.



Fuente: Elaboración propia.

En relación a los andenes del espacio público, predominan las superficies en concreto, pero su estado, según los múltiples daños apreciados (fracturas, desgaste, presencia de plántulas y pasto que afloran por las fisuras y despostillamiento de bordillos), es bastante precario. Algunos accesos predios sus niveles están bajos respecto a la calzada.



Intersección Calle 43Sur con Carrera 12B Este: Losas
 atípicas fracturadas, que albergan pozos de inspección,
 grietas de esquina y juntas muy abiertas y sello escaso.
 Andenes con buen acabado como otros en regular estado.



Carrera 12A Este entre Calles 43Sur y 43A Sur: Losas
 ofertan buen aspecto pero las juntas están desproistas de
 material de sello. Escalonamiento acentuado en los
 andenes, tanto longitudinal como transversalmente, prima
 el regular estado de las superficies de los pavimentos de
 andenes.

Por otra parte, de acuerdo con la propuesta urbanística y arquitectónica de las estaciones,
 y de conformidad con lo previsto desde las especialidades de Tránsito y Diseño Geométrico,
 se prevén cambios significativos en las secciones viales actuales en el escenario con
 proyecto, hecho que de facto amerita el emprendimiento de la campaña geotécnica para el
 dimensionamiento de las nuevas estructuras de pavimento.

 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Caly Mayor Supering Colombia S.A.S.
---	--	---

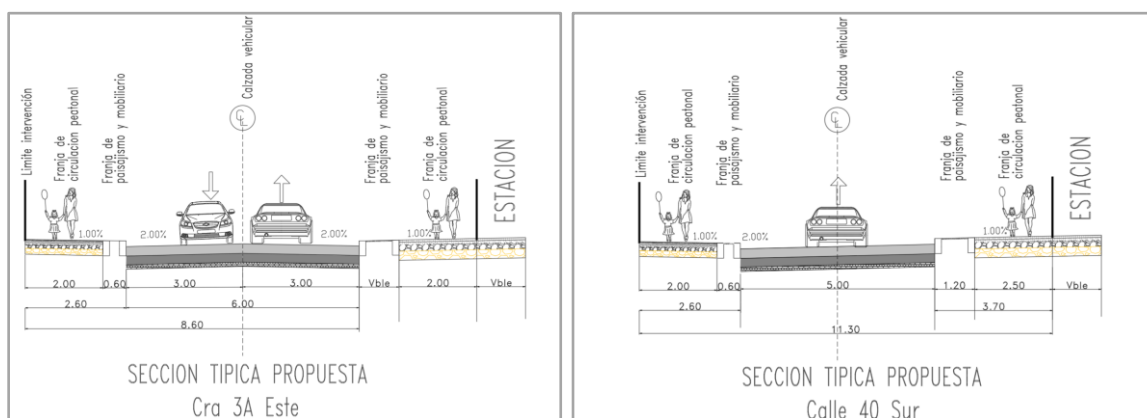
A continuación se ilustra, para la Estación La Victoria, la propuesta de secciones típicas para las vías que enmarcan la futura edificación:

Figura 3-4 Geometría vial proyectada. Estación La Victoria.



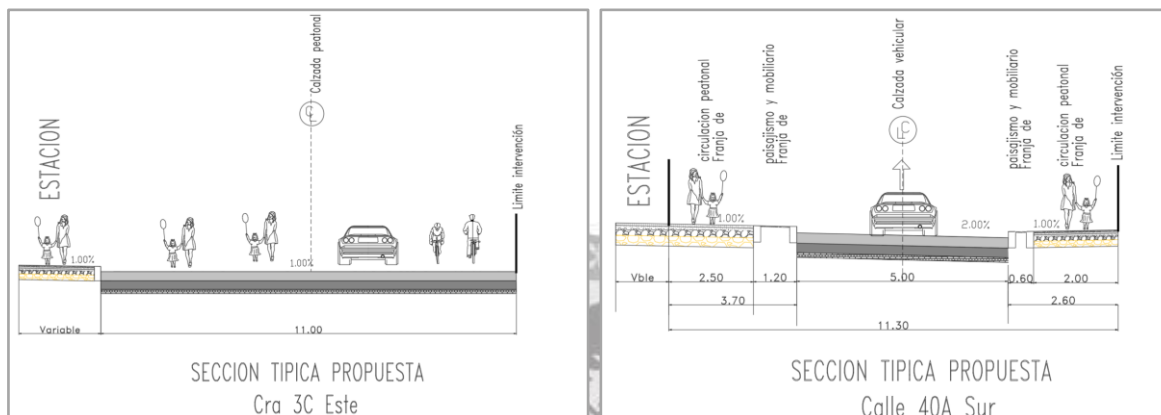
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-5 Secciones Típicas Propuestas. Carrera 3A Este y Calle 40 Sur



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-6 Secciones Típicas Propuestas. Carrera 3C Este y Calle 40A Sur



Fuente: Elaboración propia.

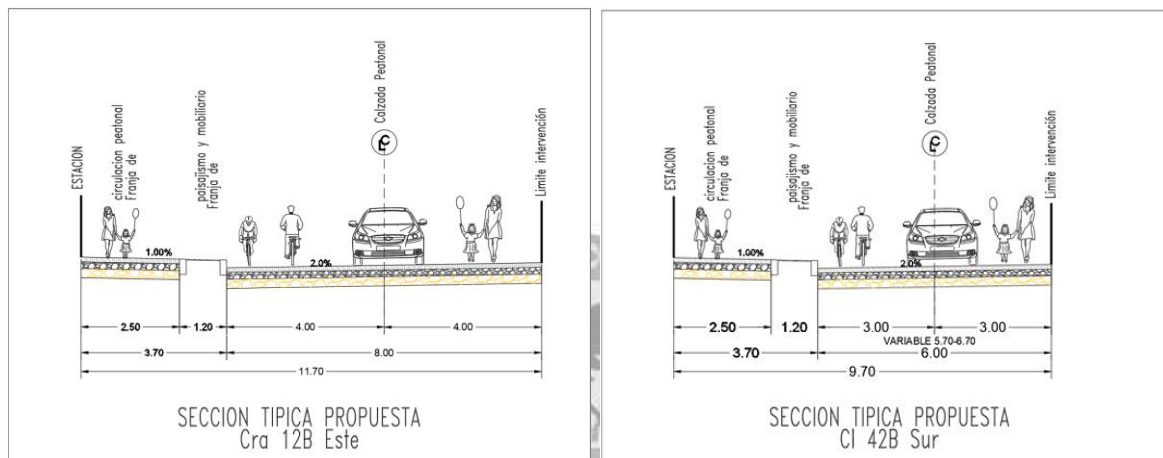
Para la Estación Altamira, las secciones viales que se han planteado son mostradas a continuación:

Figura 3-7 Geometría vial proyectada. Estación Altamira.



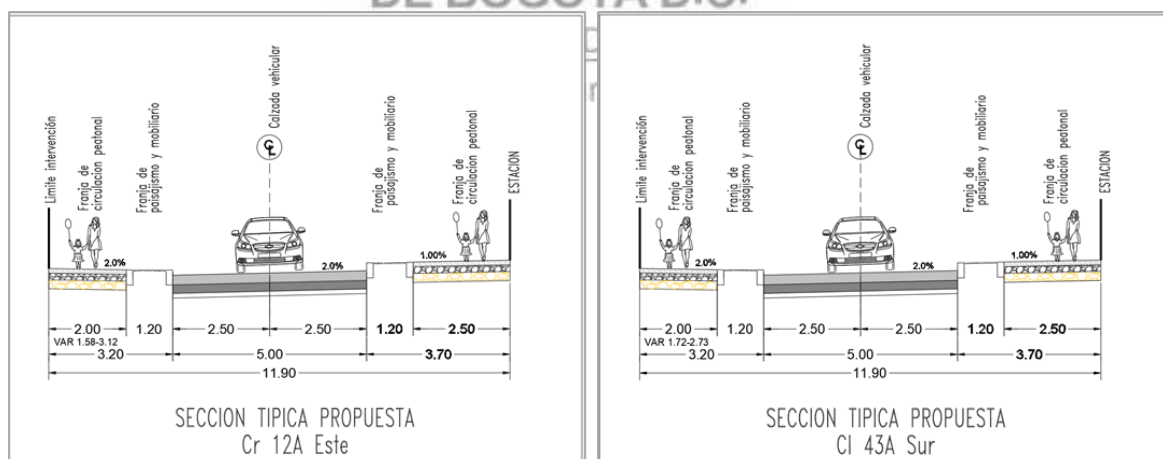
Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-8 Secciones Típicas Propuestas. Carrera 12B Este y Calle 40B Sur



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3-9 Secciones Típicas Propuestas. Carrera 12A Este y Calle 40A Sur



Fuente: Elaboración propia.

En mérito de lo anterior, es evidente la necesidad de ampliar las franjas de andenes para el tránsito peatonal y por ende, reducir los anchos de las calzadas vehiculares, lo que presupone también un reordenamiento de las rutas de buses en función de las estaciones, para lo cual las estructuras de pavimento rígido actual no están concebidas.

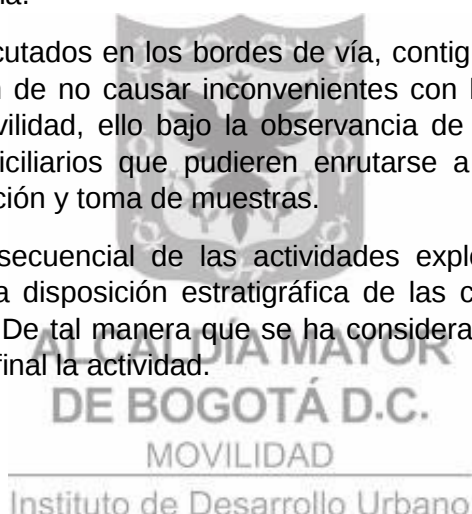
 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Calymayor Colombia S.A.S. Supering
---	--	--

4 RECOMENDACIONES GENERALES Y REQUERIMIENTOS

Los puntos de exploración serán dos (2) por cada vía, en algunos casos, a fin de poder establecer comparaciones entre apiques cercanos, en cuanto a espesores de capas, estratigrafía y caracterización se refiere. Tales puntos serán georreferenciados y asociados a la nomenclatura urbana.

Se prevé que sean ejecutados en los bordes de vía, contiguo al espacio público, o en su defecto en andén, a fin de no causar inconvenientes con los usuarios, residentes como tampoco afectar la movilidad, ello bajo la observancia de la presencia de las redes de servicios públicos domiciliarios que pudieren enrutarse a lo largo del borde de vía y afectarse por la excavación y toma de muestras.

El registro fotográfico secuencial de las actividades exploratorias es esencial para el propósito de conocer la disposición estratigráfica de las capas y las caudalidades de las muestras recuperadas. De tal manera que se ha considerado, para cada punto, registrar desde el inicio hasta el final la actividad.



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

5 UBICACIÓN EXPLORACIÓN PAVIMENTOS PARA LA FASE DE DISEÑOS DEFINITIVOS

A continuación se indican los ensayos a ejecutar, a las muestras recuperadas, de conformidad con el numeral 7.5.3 del Capítulo 11 – Pavimentos del Anexo Técnico:

Tabla 5-1. Ensayos por ejecutar.

DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO
Ensayos de Constitución		
Determinación de la Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación	E-123/2013	Granular
Determinación del Límite Líquido	E-125/2013	Granular / Subrasante
Determinación del Límite Plástico e Índice de Plasticidad	E-126/2013	Granular / Subrasante
Clasificación de Suelos para Propósitos de Ingeniería mediante el Sistema Unificado	E-181/2013	Granular / Subrasante
Clasificación de Suelos para Propósitos de Ingeniería mediante el Sistema AASHTO	E-180/2013	Granular / Subrasante
Clasificación de la fracción fina de un suelo a partir de su Valor de Azul de Metileno	E-182/2013	Subrasante
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante
Ensayos Basados en Comportamiento		
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante
Determinación de Suelos Expansivos	E-132/2013	Subrasante
Ensayos de Resistencia o de Respuesta		
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante
CBR Método 1 - Material Granular (Suelos Compactados en Laboratorio)	E-148/2013	Granular
Módulo Resliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante
Trabajos de Campo		
Apiques Manuales a -1,50m de profundidad	E-101/2013	Estructura de Pavimento

Fuente: Elaboración propia.

Las muestras inalteradas serán tomadas en el molde de CBR, en tanto que las muestras alteradas serán de los tipos bolsa y costal, previendo en todo caso la indemnidad ante la pérdida de humedad.

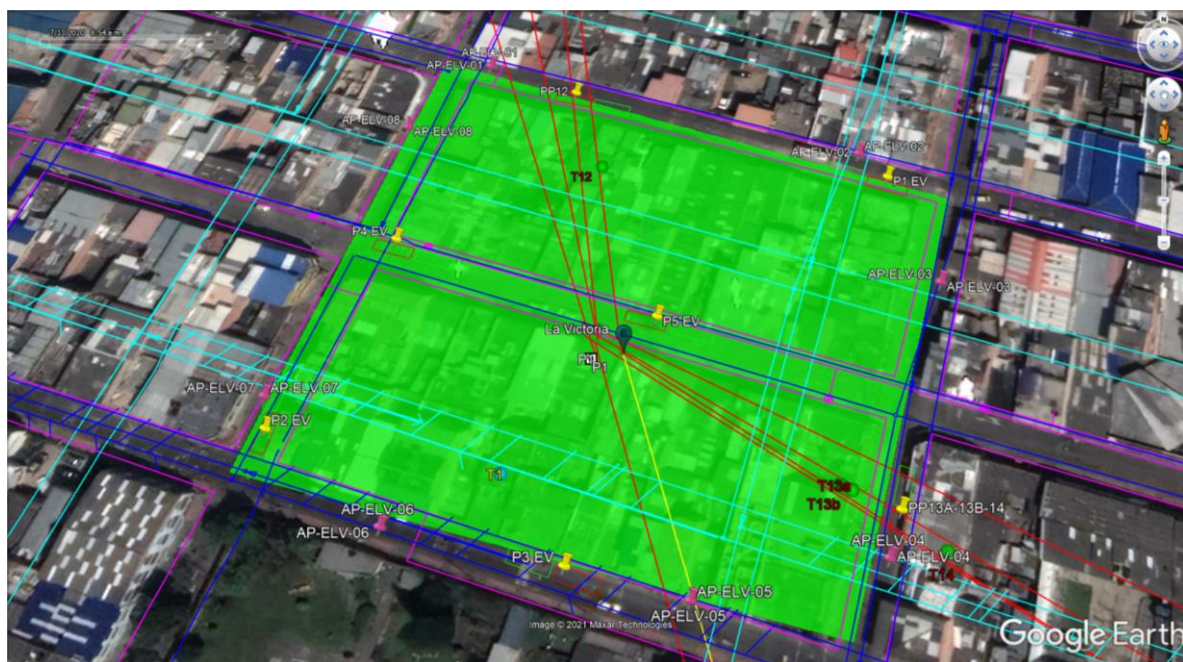
Los resultados obtenidos de los ensayos serán consignados en cuadros resumen, diferenciando el tipo de geomaterial, su descripción, el número de muestra, el apique al que corresponde, la vía y estación aferente, su abscisa, su profundidad, clasificación y los datos recaudados de los ensayos anteriormente listados.

El marco referencial será lo descrito en la especificación 103-18, con miras al aseguramiento de la calidad del apique exploratorio, la calidad de las muestras, la representatividad de los ensayos y la obtención de insumos para análisis y para diseño, al igual que poder establecer perfiles corridos de suelos y eventualmente secciones homogéneas.

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

En los mapas satelitales que muestran la ubicación de las Estaciones La Victoria y Altamira, se ha plasmado la probable localización de los apiques en vía, como se aprecia a continuación, además, se precisa la georreferenciación de cada punto de investigación:

Figura 5-1 Exploración de Pavimentos – Apiques. Estación La Victoria



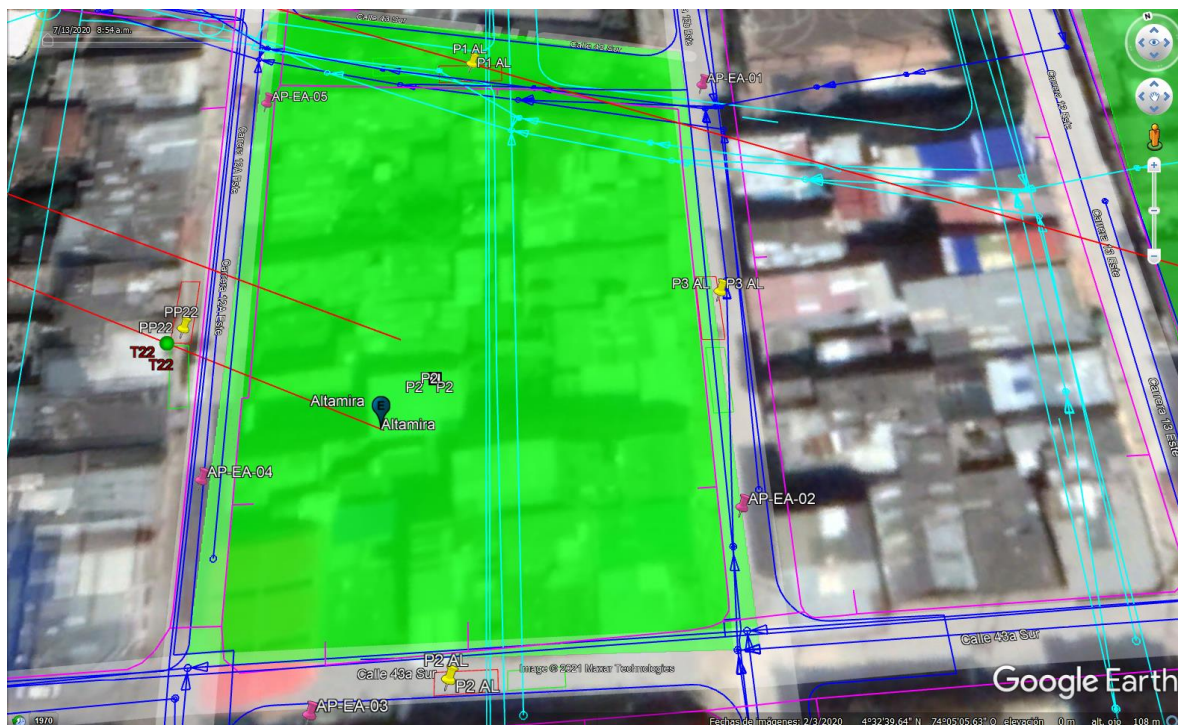
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-2. Coordenadas Apiques – Estación La Victoria.

ESTACIÓN LA VICTORIA				
APIQUE	NOMENCLATURA URBANA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (M)
		LATITUD	LONGITUD	
AP-ELV-01	Calle 41 Sur entre Carreras 3A Este y 3C Este - CIV:4003781	4°33'5.00"N	74° 5'39.04"O	1,50
AP-ELV-02		4°33'4.21"N	74° 5'36.49"O	
AP-ELV-03	Carrera 3A Este entre Calles 41 Sur y 40A Sur - CIV: 4003862	4°33'3.18"N	74° 5'36.09"O	
AP-ELV-04	Carrera 3A Este entre Calles 40A Sur y 40 Sur - CIV: 4003933	4°33'1.39"N	74° 5'36.66"O	
AP-ELV-05	Calle 40 Sur entre Carreras 3A Este y 3C Este - CIV: 4003934	4°33'1.16"N	74° 5'37.77"O	
AP-ELV-06		4°33'1.57"N	74° 5'39.49"O	
AP-ELV-07	Carrera 3C Este entre Calles 40A Sur y 40 Sur - 4003881	4°33'2.38"N	74° 5'40.26"O	
AP-ELV-08	Carrera 3C Este entre Calles 40A Sur y 41 Sur - 4003802	4°33'4.44"N	74° 5'39.58"O	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5-2 Exploración de Pavimentos – Apiques. Estación Altamira



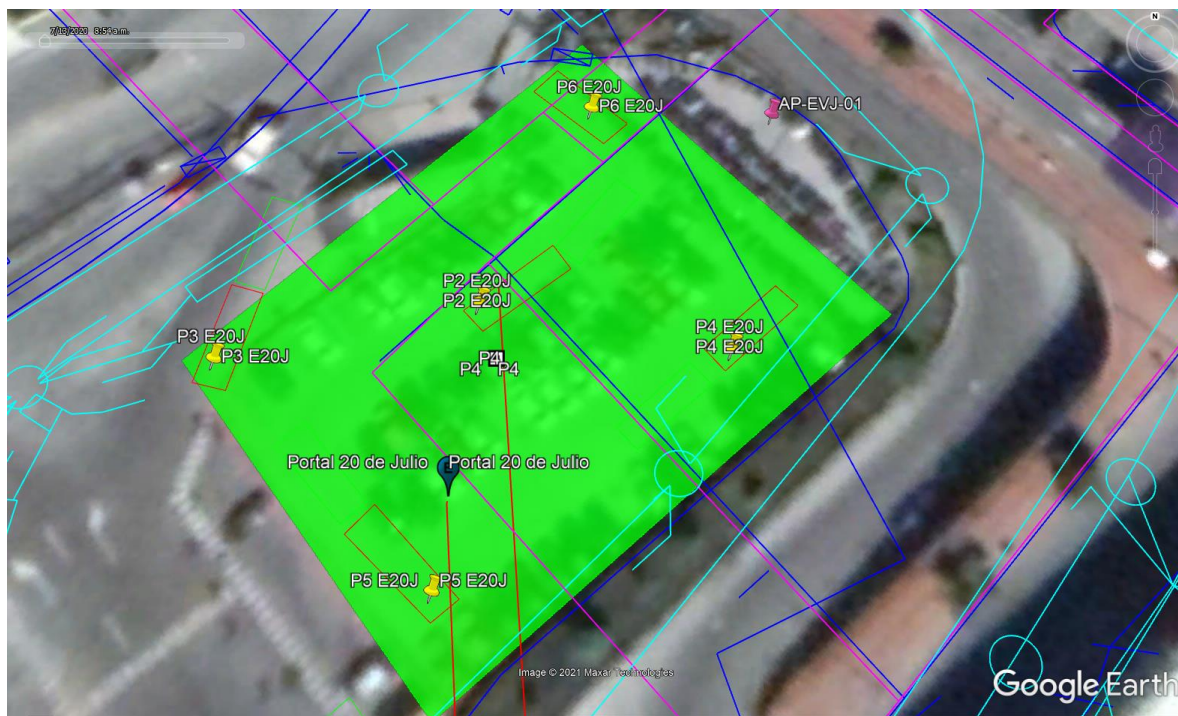
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-3. Coordenadas Apiques – Estación Altamira.

ESTACIÓN ALTAMIRA				
APIQUE	NOMENCLATURA URBANA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (M)
		LATITUD	LONGITUD	
AP-EA-01	Carrera 12B Este entre Calles 43 Sur y 43A Sur - CIV: 4004980	4°32'40.76"N	74° 5'4.91"O	1,50
AP-EA-02		4°32'38.96"N	74° 5'5.28"O	
AP-EA-03	Calle 43A Sur entre Carreras 12A Este y 12B Este - CIV: 4004981	4°32'38.63"N	74° 5'6.85"O	
AP-EA-04	Carrera 12A Este entre Calles 43 Sur y 43A Sur - CIV: 4004968	4°32'39.52"N	74° 5'7.13"O	
AP-EA-05		4°32'41.13"N	74° 5'6.72"O	

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5-3 Exploración de Pavimentos – Apiques. Estación Portal 20 de Julio



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-4. Coordenadas Apiques – Estación Portal 20 de Julio.

ESTACIÓN 20 DE JULIO				
APIQUE	NOMENCLATURA URBANA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (M)
		LATITUD	LONGITUD	
AP-EVJ-01	Calle 30A Sur entre Carreras 4 y 5 - Zona Verde	4°33'58.72"N	74° 5'42.72"O	1,50

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se detallan las cantidades de ensayos que por cada apique se requieren, de acuerdo a lo propuesto por cada apique exploratorio y por cada muestra a obtener.

Por tratarse de estructuras de pavimento rígido, se infiere que la capa de apoyo de las losas es granular dispuesta sobre el suelo de subrasante, de ahí la estimación de las muestras a obtener para ensayar.

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

5.1 Para la Estación La Victoria se tiene:

Tabla 5-5. Cantidades de ensayos Apique 01 y 02 – Estación La Victoria.

ESTACION INTERMEDIA - LA VICTORIA				
AP-ELV-01 - AP-ELV-02: Calle 41 Sur entre Carreras 3A Este y 3C Este - CIV:4003781				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	4
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	2
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	4
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	2
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	2
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	2
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	2
Módulo Resiente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Estructura de Pavimento	Und.	2

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-6. Cantidades de ensayos Apique 03 – Estación La Victoria.

ESTACION INTERMEDIA - LA VICTORIA				
AP-ELV-03: Carrera 3A Este entre Calles 41 Sur y 40A Sur - 4003862				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	2
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	0
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	1
Módulo Resiente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	1
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Estructura de Pavimento	Und.	1

Fuente: Elaboración propia.

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

Tabla 5-7. Cantidades de ensayos Apique 04 – Estación La Victoria.

ESTACION INTERMEDIA - LA VICTORIA				
AP-ELV-04: Carrera 3A Este entre Calles 40 Sur y 40A Sur - CIV: 4003933				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	1
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	1
Módulo Resiente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Estructura de Pavimento	Und.	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-8. Cantidades de ensayos Apique 05 y 06 – Estación La Victoria.

ESTACION INTERMEDIA - LA VICTORIA				
AP-ELV-05 - AP-ELV-06: Calle 40 Sur entre Carreras 3A Este y 3C Este - CIV: 4003934				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	4
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	2
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	4
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	0
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	2
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	2
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	2
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	2
Módulo Resiente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Estructura de Pavimento	Und.	2

Fuente: Elaboración propia.

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

Tabla 5-9. Cantidades de ensayos Apique 07 – Estación La Victoria.

ESTACION INTERMEDIA - LA VICTORIA				
AP-ELV-07: Carrera 3C Este entre Calles 40 Sur y 40A Sur - CIV: 4003881				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	1
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	0
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	1
Módulo Resiente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Estructura de Pavimento	Und.	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-10. Cantidades de ensayos Apique 08 – Estación La Victoria.

ESTACION INTERMEDIA - LA VICTORIA				
AP-ELV-08: Carrera 3C Este entre Calles 40A Sur y 41 Sur - CIV: 4003802				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	1
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	0
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	1
Módulo Resiente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Estructura de Pavimento	Und.	1

Fuente: Elaboración propia.

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

5.2 Para la Estación Altamira se tiene:

Tabla 5-11. Cantidades de ensayos Apique 01 – Estación Altamira.

ESTACION RETORNO - ALTAMIRA				
AP-EA-01 : Carrera 12B Este entre Calles 43 Sur y 43A Sur - CIV: 4004980				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	1
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	0
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	1
Módulo Resiente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	1
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Estructura de Pavimento	Und.	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-12. Cantidades de ensayos Apique 02 – Estación Altamira.

ESTACION RETORNO - ALTAMIRA				
AP-EA-02 : Carrera 12B Este entre Calles 43 Sur y 43A Sur - CIV: 4004980				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	1
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	1
Módulo Resiente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Estructura de Pavimento	Und.	1

Fuente: Elaboración propia.

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

Tabla 5-13. Cantidades de ensayos Apique 03 – Estación Altamira.

ESTACION RETORNO - ALTAMIRA				
AP-EA-03: Calle 43ASur entre Carreras 12A Este y 12B Este - CIV: 4004981				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	1
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	0
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	1
Módulo Resiente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Estructura de Pavimento	Und.	1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5-14. Cantidades de ensayos Apique 04 – Estación Altamira.

ESTACION RETORNO - ALTAMIRA				
AP-EA-04: Carrera 12A Este entre Calles 43Sur y 43A Sur - CIV: 4004968				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	1
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	1
Módulo Resiente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Estructura de Pavimento	Und.	1

Fuente: Elaboración propia.

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

Tabla 5-15. Cantidades de ensayos Apique 05 – Estación Altamira.

ESTACION RETORNO - ALTAMIRA				
AP-EA-05: Carrera 12A Este entre Calles 43Sur y 43A Sur - CIV: 4004968				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	1
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	2
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	0
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	0
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	1
Módulo Resiliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Estructura de Pavimento	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

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

5.3 Para la Estación 20 de Julio se tiene:

Tabla 5-16. Cantidades de ensayos Apique 01 – Estación Portal 20 de Julio.

ESTACION DE TRANSFERENCIA - PORTAL 20 DE JULIO				
AP-EVJ-01 - ZONA VERDE - CALLE 30A SUR ENTRE CARRERAS 4 Y 5				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Verde	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

5.4 Para las Pilonas se tiene:

Tabla 5-17. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilonas T2.

PILONA T2				
AP-T2-01 - PORTAL 20 DE JULIO				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Verde	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

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

Tabla 5-18. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T3.

PILONA T3				
AP-T3-01 - CARRERA 2A POR CALLE 31B SUR				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Dura	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5-19. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T4.

PILONA T4				
AP-T4-01 - CARRERA 2 ENTRE CALLES 31C SUR Y 31D SUR				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Dura	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

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

Tabla 5-20. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T5.

PILONA T5				
AP-T5-01 - CALLE 31F BIS SUR POR CARRERA 1				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Dura	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5-21. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T6.

PILONA T6				
AP-T6-01 - CALLE 35 SUR ENTRE CARRERA 1 Y TRANSVERSAL 1 BIS ESTE				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Dura	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

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

Tabla 5-22. Cantidades de ensayos Apique 02 – Pilon T6.

PILONA T6-02				
AP-T6-02 - CALLE 35 SUR ENTRE CARRERA 1 Y TRANSVERSAL 1 BIS ESTE				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
<i>Ensayos de Constitución</i>				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	1
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	0
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	0
<i>Ensayos Basados en Comportamiento</i>				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	0
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	0
<i>Ensayos de Resistencia o de Respuesta</i>				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	0
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	0
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resiliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
<i>Trabajos de Campo</i>				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Dura	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5-23. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T7.

PILONA T7				
AP-T7-01 - CALLE 36H SUR ENTRE CARRERAS 1 ESTE 2 ESTE				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
<i>Ensayos de Constitución</i>				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
<i>Ensayos Basados en Comportamiento</i>				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
<i>Ensayos de Resistencia o de Respuesta</i>				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resiliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
<i>Trabajos de Campo</i>				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Verde	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

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

Tabla 5-24. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T8.

PILONA T8				
AP-T8-01 - CALLE 37 SUR ENTRE CARRERAS 2A ESTE Y 3 ESTE				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resiliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Verde	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5-25. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T9 y T10.

PILONAS T9 Y T10				
AP-T9-T10-01 - CARRERA 3 ESTE POR CALLE 37A SUR				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resiliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Verde	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

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

Tabla 5-26. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T15.

PILONA T15				
AP-T15-01 - CARRERA 4 ESTE ENTRE CALLES 41 SUR Y 41BIS SUR				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Dura	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5-27. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T17.

PILONA T17				
AP-T17-01 - CARRERA 7 ESTE ENTRE CALLES 41A BIS SUR Y 42 SUR				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamiz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Dura	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

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

Tabla 5-28. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T18.

PILONA T18				
AP-T18-01 - CARRERA 5C POR CALLE 42 SUR				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resiliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Dura	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5-29. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T19.

PILONA T19				
AP-T19-01 - CARRERA 11 ESTE ENTRE DIAGONAL 42 SUR Y CALLE 43 SUR				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resiliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Dura	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

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

Tabla 5-30. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T20.

PILONA T20				
AP-T20-01 - CARRERA 11C ESTE POR CALLE 43SUR				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resiliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Dura	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5-31. Cantidades de ensayos Apique 01 – Pilon T21.

PILONA T21				
AP-T21-01 - CARRERAS 12 ESTE Y 12A - CALLES 43SUR Y 43A SUR				
PRESUPUESTO ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO - PAVIMENTOS				
DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD
Ensayos de Constitución				
Humedad Natural	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Granulometría por tamizado con lavado en tamíz 200 - Gradación - Clasificación	E-123/2013	Granular	Und.	0
Límite Líquido y Límite Plástico	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	1
Valor de Azul de Metileno	E-235/2013	Subrasante	Und.	1
Contenido de Materia Orgánica por Ignición	E-121/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos Basados en Comportamiento				
Límite de Contracción	E-127/2013	Subrasante	Und.	1
Expansión Controlada en Consolidómetro (Lambe)	E-120/2013	Subrasante	Und.	1
Ensayos de Resistencia o de Respuesta				
CBR Inalterado - Subrasante (Humedad Natural)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Sumergido - Subrasante (Saturación = 100%)	E-148/2013	Subrasante	Und.	1
CBR Método 1 - Material Granular (Incluye Próctor)	E-148/2013	Granular	Und.	0
Módulo Resiliente de Subrasante	E-156/2013	Subrasante	Und.	0
Trabajos de Campo				
Apiques Manuales a -1,50m (Incluye Transporte)	E-101/2013	Zona Dura	Und.	1

Fuente: Elaboración Propia

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

6 BALANCE FINANCIERO DEL PROGRAMA DE EXPLORACIÓN DE PAVIMENTOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los costos asociados a la exploración del suelo en fase de diseños definitivos de acuerdo con lo planteado sería de \$40,524,683 incluyendo IVA tal y como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 6-1. Costos exploración de Pavimentos.

ESTUDIOS Y DISEÑOS							
PAVIMENTOS							
CODIGO IDU	DESCRIPCION	NORMA INV	CAPA / ESTRATO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR PARCIAL (\$)
<i>Ensayos de Constitución</i>							
7488	DETERMINACION EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO-AGREGADO	E-122/2013	Granular / Subrasante	Und.	42	11.900,00	499.800,00
7490	DETERMINACION DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTICULAS DE LOS SUELOS (GRANULOMETRIA POR TAMIZADO E HIDROMETRIA) ASTM D422-63 (1988)	E-123/2013	Granular	Und.	15	113.050,00	1.695.750,00
10019	DETERMINACION LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD	E-125-126/2013	Granular / Subrasante	Und.	42	59.500,00	2.499.000,00
7487	VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS	E-235/2013	Subrasante	Und.	19	157.080,00	2.984.520,00
7497	DETERMINACION DEL CONTENIDO ORGÁNICO DE UN SUELO MEDIANTE EL ENSAYO DE PERDIDA POR IGNICIÓN	E-121/2013	Subrasante	Und.	19	57.120,00	1.085.280,00
<i>Ensayos Basados en Comportamiento</i>							
7496	DETERMINACION DE LOS FACTORES DE CONTRACCION DE LOS SUELOS	E-127/2013	Subrasante	Und.	28	73.287,00	2.052.036,00
9433	EXPANSION LIBRE EN CONSOLIDOMETRO	E-120/2013	Subrasante	Und.	19	161.840,00	3.074.960,00
<i>Ensayos de Resistencia o de Respuesta</i>							
8012	CBR SOBRE MUESTRA INALTERADA (SUELOS COHESIVOS)	E-148/2013	Subrasante	Und.	28	172.550,00	4.831.400,00
7511	CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO (SUELOS GRANULARES)	E-148/2013	Subrasante	Und.	13	341.173,00	4.435.249,00
8062	MODULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS	E-156/2013	Subrasante	Und.	2	1.300.000,00	2.600.000,00
<i>Trabajos de Campo</i>							
10996	APIQUE MANUAL HASTA 2 M DE 1.50 M X 1.50 M - RELLENO Y ADECUACION DEL SITIO-INCLUYE TRANSPORTE	E-101/2013	Zona Dura	Und.	29	428.400,00	12.423.600,00
TOTAL PAVIMENTOS ESTUDIOS Y DISEÑOS							38.181.595,00
TOTAL GEOTECNIA FACTIBILIDAD + FACTOR 1.1							41.999.754,50
IVA (19%)							-
TOTAL IVA INCLUIDO							41.999.754,500

Fuente: Elaboración Propia

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

7 CRONOGRAMA TRABAJOS EN CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

Una vez aprobado el presente Plan de Exploración del Pavimentos para fase de Diseños Definitivos, se dará inicio a la fase de trabajos y ensayos de laboratorio.

8 RELACIÓN DE PERSONAL DE CAMPO

En el ANEXO B se presenta la relación del personal para la ejecución de los trabajos en campo, para el proyecto.

El personal previsto para la ejecución de las actividades de exploración se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 8-1. Personal previsto para actividades en campo.

Nombre	Cedula	ARL	EPS	Cargo
Víctor Alfonso Achito	1.115.454.460	Colmena	Medimás	Operador de Perforación
Abercio Guerrero	16.487.760	Colmena	SOS	Auxiliar de Perforación
Johan José Hernandez	84.056.716	Colmena	EPS Salud Total	Laboratorista

Fuente: Elaboración Propia

Los trabajadores cumplen con toda la documentación relacionada con SST y se suministrará una vez se apruebe el Plan de Exploración de Pavimentos.

En el ANEXO C se presentan los certificados de la Afiliación de Salud Total EPS S.A.

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

9 PLAN DE MANEJO DE TRÁFICO

El Plan de Manejo de Tráfico necesario para ejecutar las actividades de exploración de pavimentos para la etapa de Estudios y Diseños Definitivos se está adelantando en este momento ante la Secretaría de Movilidad de Bogotá ya que esta exploración se realizará a la par del plan de exploración geotécnica .. Adicionalmente, se adelantan los permisos ante Transmilenio para poder realizar los trabajos dentro del portal.

10 INTERFERENCIA CON REDES PARA LA EXPLORACIÓN DE PAVIMENTOS EN FASE DE FACTIBILIDAD

A partir de la ubicación de redes de acueducto, alcantarillado y gas suministrados por la especialidad de redes, se realizó una verificación de la ubicación de las perforaciones. En aquellas perforaciones en donde se detectaron redes, se reubicaron en un punto donde no presentara esta interferencia. De acuerdo con lo anterior, el Plan de Exploración de pavimentos presentado, tiene en cuenta la ubicación de redes y ninguna de las perforaciones se realizará sobre redes existentes de acuerdo con los planos consultados. En el Anexo A de este informe se presenta, en KMZ, la ubicación de las redes a lo largo del proyecto junto con la ubicación de las perforaciones.

 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S. Supering
---	--	---

11 CONCLUSIONES

Con la ubicación exacta donde se va a realizar la exploración directa del suelo y determinar las características físicas de este suelo, el cual va a soportar la estructura de pavimento, se obtendrá información relevante para proceder al diseño del pavimento de las calles y carreras que serán intervenidos para la implantación de las estaciones del Cable de San Cristóbal.

Con la metodología de trabajo propuesta en el presente documento y el cumplimiento normativo que regula esta actividad, se asegurará que la información obtenida sea confiable para así garantizar que los diseños propuestos se ajustan a las necesidades requeridas en temas de pavimentos. Adicionalmente, se presenta a manera de Anexo F la Metodología de Diseño de Pavimentos.

El Plan de Manejo de Tránsito que se propone garantiza la seguridad de los trabajadores y de las personas que circulan en ese sector; de igual forma, con la exploración de las redes existentes, se asegura que no se tendrán interferencias con esta infraestructura.

En virtud a que se encuentran losas en buen estado, algunas de las exploraciones en vía se realizarán en andén, de tal suerte que se permita visualizar la estructura de pavimento, registrar sus espesores y la toma de muestras, principalmente de suelo de subrasante.

En donde se encuentran losas fracturadas es factible la ejecución del apique en vía, ello facilitará la toma de muestras de material granular, dependiendo de su calidad y espesor, que pudiere ser, eventualmente, reinvertido en el proyecto como capa de sello o ser objeto de tratamiento para su estabilización, aunque es poco probable que se de en la realidad.

Se han expuesto las razones de orden técnico que justifican la realización de la investigación subsolar con miras a la realización de estudios y diseños de pavimentos.

Para la ubicación de los puntos de exploración, se ha considerado el alineamiento de las redes de servicios públicos identificadas.

Se han enunciado los argumentos que justifican la no necesidad de realizar un diagnóstico formal del estado de las estructuras de pavimento existentes, de tal manera que en virtud del estado favorable de la mayoría de las losas, el escenario posible de intervención sería reconstruir sólo aquellas fracturadas, reparar juntas y proveer nuevo material de sello, sellar fisuras, pero no reconstrucción total.

Donde se han construido viviendas recientes, sus propietarios han intervenido el espacio público para armonizarlo con la edificación, en contraste, viviendas antiguas o sin remodelaciones recientes, el estado o aspecto de los andenes en su frente no es el mejor, a juzgar por su franco deterioro.

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



ANEXO A. Ubicación exploración proyectadas para Diseños Definitivos (Planos DWG, PDF)

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

 ALCALDIA MAYOR BOGOTÁ D.C. Instituto DESARROLLO URBANO	ACTUALIZACIÓN, AJUSTES Y COMPLEMENTACIÓN DE LA FACTIBILIDAD Y ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL CABLE AÉREO EN SAN CRISTÓBAL, EN BOGOTÁ D.C.	 CONSORCIO CS Caly Mayor Colombia S.A.S. Supering
--	--	--



ANEXO B. Relación de Personal para la elaboración de los trabajos en campo.

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



ANEXO C. Certificados de Afiliación de Salud Total EPS S.A.

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



ANEXO D. Cronograma de Actividades.

ALCALDIA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

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



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

ANEXO E. Anexo Fotográfico de ubicación de Apiques

MOVILIDAD
Instituto de Desarrollo Urbano

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



ANEXO F. Metodología de Diseño

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

ANEXO G. Calibración de Equipos

