CLASIFICADO



CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

Carrera 26 No 37-36 Bogotá D.C.

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO GRANJAS DE SAN PABLO

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 01. INFORME GEOTÉCNICO

ORIGINAL

OCTUBRE DE 2018

CLASIFICADO

Elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de bogotá d.c.
Estudio Granjas de San Pablo

Instituto Distrital de Getión de Riego y Cambio Climático
Dg. 47 #77a9, Bogotá D.C
Tel: 4292800
E mail: idiger@idiger.gov.co

Director: Ing. Richard Alberto Vargas Hernández
Subdirector área (Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático): Ing. Diana Patricia Arévalo Sánchez
Líder y/o Supervisor : Ing. Diana Carolina Moreno Moreno

CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 01. INFORME GEOTÉCNICO

ORIGINAL

OCTUBRE DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1 GENERALIDADES 9
1.1 Introducción 9
1.2 Localización 9
1.3 Antecedentes 10
2 TOPOGRAFÍA 13
2.1 Resultados 13
2.2 Descripción de los trabajos 13
2.2.1 Objetivo del levantamiento 13
2.2.2 Descripción del área del proyecto 13
2.2.3 Comisiones de campo 13
2.2.4 Puntos de amarre topográfico 14
2.2.5 Equipos utilizados 14
2.2.6 Metodología de los trabajos 15
2.2.7 Cierres obtenidos 18
2.2.8 Planos topográficos 18
2.3 Cálculos topográficos 18
2.3.1 Posicionamiento con GPS. 18
2.3.2 Amarre altimétrico a vértice del IGAC 21
2.3.3 Levantamiento de detalles 22
2.4 Materialización de referencias 22
3 GEOLOGÍA 24
3.1 Consulta y análisis de información secundaria 24
3.2 Geología regional 24
3.2.1 Paleógeno – Eoceno 25
3.2.2 Neógeno, Plioceno – Pleistoceno 26
3.2.3 Cuaternario 26
3.3 Geología estructural 27
3.4 Geología local 28
3.4.1 Formación Regadera (E2r) 28
3.4.2 Relleno Antrópico (Qra) 29
4 GEOMORFOLOGÍA 31
4.1 Geomorfología regional 31
4.2 Geomorfología local 31
4.2.1 Ambiente Antropogénico 34
4.3 Procesos morfodinámicos 37
4.3.1 Procesos Erosivos 37
4.3.2 Procesos de Remoción en Masa 38
5 HIDROGEOLOGÍA 39
6 LEVANTAMIENTO DE DISCONTINUIDADES 42
6.1 Análisis preliminar de estabilidad por discontinuidades 43

7 clasificación geomecánica del macizo rocoso 46
7.1 Clasificación RMR 46
7.1.1 Resistencia a la compresión simple 47
7.1.2 Índice de calidad de la roca (RQD) 48
7.1.3 Espaciamiento de las discontinuidades 49
7.1.4 Condiciones de las discontinuidades 49
7.1.5 Presencia de agua en el macizo rocoso 52
7.1.6 Orientación de las discontinuidades 52
7.1.7 Clasificación geomecánica geological Strength index (GSI), (Hoek & Brown) 53
7.1.8 Valor de la estructura (SR) 54
8 COBERTURA DEL SUELO 56
9 ZONIFICACIÓN SÍSMICA 58
10 GEOTECNIA 59
10.1 Metodología 59
10.2 Diagnóstico geológico - geotécnico 59
10.3 Investigación del subsuelo 60
10.3.1 Ensayos de Laboratorio 61
10.3.2 Ensayos de Campo 62
10.3.3 Modelo geológico-geotécnico 63
10.3.4 Parámetros Geotécnicos 63
10.4 Análisis geotécnico 64
10.4.1 Secciones y Modelo de Análisis 64
10.4.2 Parámetros de Diseño Pseudoestático 65
10.4.3 Condiciones de Agua 65
10.4.4 Factores de Seguridad Admisibles 65
10.4.5 Escenarios de Análisis 66
10.4.6 Análisis de Estabilidad 67
10.4.7 Diseño de pernos 69
11 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO 74
11.1 Objetivo 74
11.2 Estudio hidrológico 74
11.2.1 Curvas de Intensidad, Duración y Frecuencia IDF en Granjas de San Pablo 75
11.2.2 Caudales máximos por el método racional (Microcuencas hasta 2.5Km^2) 75
11.3 Estudios y diseños de obras hidráulicas. 80
11.3.1 Generalidades 80
11.3.2 Consideraciones Especiales de Diseño 80
11.3.3 Canales 81
11.3.4 Resultados de la Caracterización Hidráulica 81
12 OBRAS RECOMENDADAS 83

13CONCLUSIONES 85

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización área de estudio, Cantera del Barrio Granjas de San Pablo. 10
Figura 2. Mapa de determinaciones GPS 15
Figura 3. Localización vértices GPS9 y GPS10. 17
Figura 4. Resultados del posicionamiento GPS11 y GPS12. 19
Figura 5. Calculo de velocidades. 20
Figura 6. Ruta de nivelación Bogotá 7ª GPS11 y GPS12. 22
Figura 7. Referencias materializadas y posicionadas mediante procesos GPS 11 Y GPS12. 23
Figura 8. Entorno geológico regional de la zona de estudio, Barrio Granjas de San Pablo - Localidad de Rafael Uribe. Fuente: INGEOCIM 1998. Adaptado consorcio Himec – Consulcons 2018 25
Figura 9. Esquema de jerarquización Geomorfológica propuesto por el Servicio Geológico Colombiano. Fuente: Tomado y modificado de Velásquez (1.999) e Ingeominas (1.999), Carvajal (2.002 – 2.008) 32
Figura 10. Atributos de las geoformas y algunos rangos utilizados con propósitos de análisis edafológicos y de ingeniería. Fuente: Van Zuidam (1985), Varnes (1978 y 1998) y tomados de Carvajal y otros (2002). 33
Figura 11. Mapa Hidrogeológico de la Sabana de Bogotá. 39
Figura 12. Isoyetas de precipitación total anual 40
Figura 13. Recarga Potencial en la zona de estudio. 40
Figura 14. Izquierda: Isopiezas temporada de precipitación alta (1999 - 2010), Derecha: Isopiezas temporada de precipitación baja (1999 - 2010). Fuente: Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretarí-a Distrital de Ambiente - Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, Jairo Alfredo Veloza Franco 2013 41
Figura 15. Representación estereográfica de las familias de discontinuidades identificadas para el talud de interés. Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018 43
Figura 16. Representación estereográfica de los planos de intersección de las discontinuidades con probabilidad de falla para el talud de interés. Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018 44
Figura 17. Elementos a evaluar para la clasificación del macizo rocoso según Bieniawski 47
Figura 18. Datos que se levantan durante los trabajos de campo en los macizos rocosos. 47
Figura 19. Clasificación del macizo rocoso según Hoek y Brown (GSI) 55
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018 55

Figura 20. Cobertura del suelo en el área de estudio Barrio Granjas de San Pablo 56
Figura 21. Microzonificación sísmica zona de estudio. Fuente: Sistema de información para la gestión y cambio climático. 58
Figura 22. Espectro de diseño de la zona de Cerros y Piedemontes. 58
Figura 23. Localización de la exploración del subsuelo. 61
Figura 24. Definición de parámetros para roca 64
Figura 25. Ubicación de los perfiles. 65
Figura 26. Condición estática Diaclasas maestras 2 y 3 67
Figura 27. Condición pseudoestática Diaclasas maestras 2 y 3 – con obras .. 69
Figura 28. Longitud libre y separación de pernos mínimo Fuente: GROUND ANCHORS AND ANCHORED SYSTEMS (FHWA) 70
Figura 29. Planta del Talud en Granjas de San Pablo con las estructuras hidráulicas proyectadas para el manejo de la escorrentía superficial 79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes del sitio de estudio en relación con el proceso de inestabilidad. 10
Tabla 2. Comisión de topografía 14
Tabla 3. Coordenadas y cota punto de amarre 14
Tabla 4. Equipos de topografía. 15
Tabla 5. Además de los equipos antes mencionados se utilizó igualmente el equipo convencional complementario Equipos de topografía 15
Tabla 6. Resultados de posicionamiento GPS10 Y GPS9 18
Tabla 7. Planos Topográficos 18
Tabla 8. Coordenadas geográficas Magna Sirgas Epoca Actual. 19
Tabla 9. Coordenadas Gauss Origen Central Época Actual. 19
Tabla 10. Coordenadas geocéntricas Magna Sirga Época Actual. 19
Tabla 11. Comisión Coordenadas planas cartesianas proyección Bogotá Época Actual. 20
Tabla 12. Comisión velocidades puntos posicionamiento y base. 20
Tabla 13. Cuadro de Coordenadas Geográficas Época 1995.4 20
Tabla 14. Cuadro de Coordenadas Geocéntricas Época 1995.4 21
Tabla 15. Cuadro de Coordenadas Planas Gauss Origen central Época 1995.4 21
Tabla 16. Cuadro de Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 1995.4 21
Tabla 17. Cotas GPS 22
Tabla 18. Coordenadas y cotas referencia materialización en época 1995.4 23
Tabla 19. Relación de planos principales de familias resultantes para el talud de interés 44

Tabla 20. Evaluación del parámetro de resistencia a la compresión simple..... 48
Tabla 21. Evaluación del parámetro índice de calidad de la roca (RQD) 48
Tabla 22. Evaluación del parámetro de espaciamiento entre juntas 49
Tabla 23. Rangos y evaluación de la apertura entre diaclasas 49
Tabla 24. Rangos y evaluación de continuidad o persistencia de las discontinuidades..... 50
Tabla 25. Rangos y evaluación de rugosidad de las diaclasas 50
Tabla 26. Rangos y evaluación del tipo de relleno entre discontinuidades 51
Tabla 27. Rangos y evaluación del grado de alteración de las paredes entre discontinuidades..... 51
Tabla 28. Resumen, evaluación de las discontinuidades 52
Tabla 29. Calificación teniendo en cuenta la presencia de agua en el macizo rocoso. 52
Tabla 30. Rangos y evaluación por orientación de discontinuidades 52
Tabla 31. Rangos y evaluación por orientación de discontinuidades 53
Tabla 32. Clasificación de macizos rocosos (RMR) talud Granjas de San Pablo.. 53
Tabla 33. Valoración del parámetro SCR – Macizo rocoso, talud de interés sector Granjas de San Pablo..... 54
Tabla 34. Coberturas del suelo en el área de estudio Granjas de San Pablo ... 56
Tabla 35. Coeficientes de diseño para un Tr de 475 años 58
Tabla 36. Localización de la exploración del subsuelo. 61
Tabla 37. Resumen de resultados de ensayos de laboratorio..... 61
Tabla 38. Parámetros de resistencia 63
Tabla 39. Factores de Seguridad Básicos mínimos directos. 65
Tabla 40. Categorización de amenaza en condiciones normales..... 66
Tabla 41. Categorización de amenaza en condición extrema (50 años) 66
Tabla 42. Parámetros geotécnicos para análisis de estabilidad en cuña 67
Tabla 43. Probabilidad de falla 68
Tabla 44. Resumen resultados análisis de estabilidad..... 67
Tabla 45. Resumen resultados análisis de estabilidad con obras 68
Tabla 46. Adherencia admisible según el tipo de inyección y el método de inyección de pernos. Fuente: GROUND ANCHORS AND ANCHORED SYSTEMS (FHWA) 71
Tabla 47. Coeficientes de Escorrentía medios Fuente: Chow, V. T. Maidment, D. R. Mays, L.W, Hidrología Aplicada, 1988. 78
Tabla 48. Cálculo del Caudal Máximo por escorrentía superficial, en las Microcuencas aferentes a las estructuras proyectadas en el talud Granjas de San Pablo y características hidráulicas 79

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Afloramiento de la Formación Regadera constituida por areniscas friables y arcillolitas, la cual conforma el talud de estudio. 29
Fotografía 2. Relleno Antrópico aflorante en la base del talud rocoso de interés. 30
Fotografía 3. Ladera Antrópica localizada en la parte superior del talud de interés. 35
Fotografía 4. Terraza Antrópica ubicada en la parte alta del talud de interés. . 36
Fotografía 5. Talud de Corte localizado en la parte central de la zona de estudio. 36
Fotografía 6. Erosión laminar actuante en la cara del talud de interés. 37
Fotografía 7. Caídas de bloques identificadas en el sitio de interés, Barrio Granjas de San Pablo. 38
Fotografía 8. Identificación de principales familias de discontinuidades del macizo rocoso, en la base del talud de iteres, localizado en el Barrio Granjas de San Pablo 42
Fotografía 9. Caída de detritos/bloques. 60

1 GENERALIDADES

1.1 Introducción

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER) contrato al Consorcio Himec – Consulcons 2017 la ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., para EL BARRIO GRANAJAS DE SAN PABLO, localizado la Localidad de Rafael Uribe Uribe en la ciudad de Bogotá.

Con este propósito se adelantó este estudio, el cual contiene en el primer capítulo los aspectos generales tales como introducción y localización del área de análisis. El segundo capítulo presenta el levantamiento topográfico del área de estudio, el tercer capítulo presenta los aspectos geológicos y el cuarto los aspectos geomorfológicos a nivel regional y local, el capítulo quinto presenta las coberturas del suelo en el área de estudio mientras que el capítulo seis enmarca la caracterización hidrogeológica de la zona de interés.

En el capítulo siete zonificación sísmica, mientras en el capítulo ocho se realiza el análisis geotécnico de los taludes, en el capítulo nueve se realiza el análisis hidráulico y el planteamiento de la red de drenaje.

El capítulo once presenta la descripción de las obras recomendadas y el capítulo doce las cantidades y el presupuesto de construcción de dichas obras. Finalmente, en el capítulo trece se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

Como estudios complementarios al estudio geotécnico, se realizaron el estudio social, plan de manejo ambiental con línea base conceptual y estudio predial, los cuales se encuentran en documentos anexos al presente estudio.

1.2 Localización

El área del Proyecto está localizada en el Departamento de Cundinamarca, en la Ciudad de Bogotá, Localidad de Rafael Uribe Uribe, Barrio Granjas de San Pablo, en la dirección con Calle 40 I Sur entre carera 13C y carrera 13D. Está limitado de acuerdo con la **Figura 1**.



Figura 1. Localización área de estudio, Cantera del Barrio Granjas de San Pablo.

1.3 Antecedentes

Se revisaron los antecedentes dentro del perímetro del área de estudio en el barrio Granjas de San Pablo, a continuación se presenta la información relacionando la localización y la descripción, ocasionalmente la transcripción del mismo (**Tabla 1**):

Tabla 1. Antecedentes del sitio de estudio en relación con el proceso de inestabilidad.

DOCUMENTO	LOCALIZACIÓN	HALLAZGOS / OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
CT-4259 noviembre 17 de 2005	Barrio Granjas de San Pablo	Se categoriza bajo condición de amenaza media y alta: "*Según el Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa" elbarrio Granjas de San Pablo presenta amenaza media y alta (…)"*. "*Se especifica que las siguientes zonas se presentan en amenaza alta; la manzana 52 predios 52 a 59. Zona Verde No. 2 presenta un escarpe de pendiente y altura alta, en el cual se han realizado cortes y excavaciones producto de activad minera, con algunos rellenos antrópicos. Pueden presentarse deslizamientos rotacionales y la manzana 69 predios 1 a 3 Zona Verde No. 1 es una zona de pendiente moderada a fuerte donde se explotaron antiguos chircales y se evidencian fenómenos de remoción en masa".* Finalmente se presenta la calificación y zonificación de Riesgo *"Zona de Riesgo Alto: Corresponde a la Manzana 69 (predio 3) y Manzana 52 (predios 52, 53 y 54), los cuales se*

DOCUMENTO	LOCALIZACIÓN	HALLAZGOS / OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
		recomienda destinar como suelos de protección por riesgo.y la zona de Riesgo Medio se presentan predios para los cuales se recomienda realizar un manejo adecuado de aguas negras y lluvias,así como construir con especificaciones técnicas acordes a las condiciones del terreno. Algunos predios aunque están definidos como de alta amenaza presentan riesgo medio por fenómenos de remoción en masa debido a sus condiciones de vulnerabilidad."
DI-3315 Agosto 14 de 2007	Barrio Granjas de San Pablo Calle 40 sur # 16-47, # 16-43 y # 16-41	Se recomendó iniciar la evacuación de las viviendas correspondientes a la Calle 40 sur # 16-47, Calle 40 sur # 16-43 y Calle 40 sur # 16-41 donde habitan las familias de los señores María del Carmen Benavides, Juan Francisco Ortiz y José Morales en donde la prioridad técnica pasa de 2 a 1.
DI-3566 Enero 9 -21 de 2008	Manzana 42, Barrio Granjas de San Pablo. Calle 40 Sur entre transversales 16Bis y 16BisD	En este diagnóstico, se recomendó mantener la suspensión de la obra hasta cuando se realizara la evacuación de las 12 viviendas de la parte alta del talud relacionado en el diagnóstico, adicionalmente se recomienda realizar una inspección en redes domiciliarias del acueducto y alcantarillado en cada casa y que realice un reporte de cualquier cambio significativo en sus viviendas,, adicionalmente se recomienda adelantar los procesos de revisión de títulos y avaluó necesarios, con el fin de reasentar oportunamente a las familias incluidas en el diagnóstico.
DI-3779 Agosto 20 de 2008	Calle 40Sur y Calle 41 Sur ente transversal 16 Bis y transversa 16 Bis D	En este diagnóstico se plantea que aunque no se presenta directamente implicadas las viviendas de la parte inferior del talud, "*se advierte que ante un avance en los desprendimientos de bloques de toca y material de relleno de la planta superior del talud de corte, dicha condición de estabilidad y habitabilidad puede ser comprometida a corto plazo".* Adicionalmente *"Dadas las condicione del sector y la imposibilidad de realizar la obras, se recomienda adelantar los estudios necesarios para definir el tipo de intervención a implementar para rehabilitar la zona dada su condición de alto riesgo no mitigable, con el fin de garantizar las condiciones de estabilidad en las zonas aledañas".*
Ficha de pre factibilidad técnica N°23	Calle 40I Sur entre carrera 13C y carrera 13D	*"En el año 2001, el IDIGER emitió el diagnóstico técnico DI-1295 en el que se recomienda la realización de un estudio detallado que permita definir las obras correctivas para la mitigación de la amenaza en el sector evaluado. En el año 2004, el IDIGER mediante contrato No.521/04 elaboró el "Estudio de riesgos por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Granjas de*

DOCUMENTO	LOCALIZACIÓN	HALLAZGOS / OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
		San Pablo Localidad de Rafael Uribe Uribe en Bogotá D.C.". El barrio fue legalizado mediante acto administrativo No.1033 del 29 de diciembre de 2005, para el proceso de legalización, el IDIGER emitió el concepto técnico CT-4259 del 17 de noviembre de 200, en el cual se establece en condición de amenaza alta y media por movimientos en masa para el sector evaluado. Adicionalmente, en el sector se han atendido eventos registrado mediante los diagnósticos técnicos DI-3315, DI-3566 Y DI-3779."

En el **Anexo 0** se presentan los documentos antecedentes consultados.

2 TOPOGRAFÍA

El presente capítulo corresponde al levantamiento Topográfico para diseño de taludes en el proyecto GRANJAS DE SAN PABLO, en éste se describen los trabajos de campo, memorias de cálculo, elaboración de los planos base de topografía y la materialización de las referencias de campo, según normas actuales para levantamientos topográficos en Colombia.

2.1 Resultados

Resultado, coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá de los GPS11 y GPS12, luego del post-proceso efectuado con el software Trimble Business Center, tomando como Base las estaciones permanentes ABCC y BOGT.

REFERENCIA	COORDENADAS CARTESIANAS ÉPOCA 1995.4		COTAS ORTOMETRICA
	NORTE	ESTE	
GPS-11	97407.343	95411.517	2606.850
GPS-12	97319.847	95507.271	2620.783

Resultado, cota de los vértices posicionados, luego del traslado desde el 7-BGT

PUNTO	COTA GEOMÉTRICA
GPS-11	2583.1975
GPS-12	2597.1613

2.2 Descripción de los trabajos

2.2.1 Objetivo del levantamiento

Realizar el levantamiento topográfico, planimetría y altimetría a detalle del tramo asignado, teniendo especial atención en la topología del terreno. Estos levantamientos servirán de base para la generación de los diseños adecuados.

2.2.2 Descripción del área del proyecto

Los tramos presentados están localizados en la ciudad de Bogotá, en la localidad de Usme, en el barrio Serranías. El proyecto se desarrolló en una zona montañosa, aledaña a una zona verde.

2.2.3 Comisiones de campo

Los trabajos de campo fueron ejecutados por una comisión de topografía,

integrada por un topógrafo y dos cadeneros o auxiliares de campo. En la **Tabla 2**, se relaciona el personal principal que conformó la comisión de topografía.

Tabla 2. Comisión de topografía

NOMBRE	CARGO
Cesar Rubiano Acevedo	Topógrafo
Leonel Jaimes	Auxiliar
Maicol Cortes	Auxiliar

El topógrafo contratado para la realización de los levantamientos topográficos, está debidamente matriculado y registrado en el Concejo Profesional Nacional de Topografía, mediante matrícula No. 01-11563. Copia de la Licencia se incluye en el **Anexo 1** de este Informe.

2.2.4 Puntos de amarre topográfico

Tal como lo exige la Norma NS 030, los levantamientos topográficos fueron amarrados a la Red del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, mediante Posicionamiento de puntos con GPS doble frecuencia utilizando las estaciones permanentes de ABCC Y BOGT, para su correcto post-proceso esto para la parte Planimetrica, para la altimetría se utilizó el punto 7-BGT. El certificado fue Generado en línea y se incluye copia de la certificación expedida por el IGAC en el **Anexo 1**.

La **Tabla 3** contiene los datos de coordenadas y cotas del vértice topográfico utilizado en los levantamientos Planimétricos y Altimétricos.
Tal como se verá más adelante, el amarre topográfico fue complementado con el chequeo de posicionamiento efectuado desde los vértices ABCC Y BOGT, de los cuales se recibe en forma continua información satelital y cuyos datos puede ser consultados en internet.

Tabla 3. Coordenadas y cota punto de amarre

VÉRTICE	COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS PROYECCIÓN BOGOTÁ ÉPOCA 1995.4		COTA GEOMÉTRICA
	NORTE	ESTE	
7-BGT	N/A	N/A	2567.3660
ABCC	107191.029	94518.124	N/A
BOGT	104850.439	99622.326	N/A

2.2.5 Equipos utilizados

En la ejecución de los levantamientos topográficos se utilizaron los equipos relacionados en la **Tabla 4**, estos equipos cuentan con sus debidos certificados de

calibración, los cuales son incluidos en el **Anexo 1**.

Tabla 4. Equipos de topografía.

NOMBRE	MARCA	REFERENCIA	No. SERIE
Nivel Electrónico	LEICA	SPRINTER 250M	2212898
Estación Total	TOPCON	GTS 223	ul 0593
GPS	TRIMBLE	TRIMBLE 4700	0220223931

Tabla 5. Además de los equipos antes mencionados se utilizó igualmente el equipo convencional complementario Equipos de topografía

NOMBRE	MARCA	REFERENCIA	No. SERIE
Nivel Electrónico	LEICA	SPRINTER 250M	2212898
Estación Total	TOPCON	GTS 223	Ul 0593
GPS	TRIMBLE	TRIMBLE 4700	0220223931

Además de los equipos antes mencionados se utilizó igualmente el equipo convencional complementario.

2.2.6 Metodología de los trabajos

Teniendo como base las estaciones permanentes de la E.A.B. e Ingeominas, una vez verificada su funcionamiento y descargados sus Rinex, se procedió a realizar amarres topográficos, materializando dos puntos intervisibles para su utilización en el Proyecto.
La verificación del posicionamiento se efectuó utilizando información satelital de la estaciones antes mencionadas, efectuando cálculo por post proceso para la misma época del posicionamiento sobre los puntos GPS11 y GPS12 (**Figura 2**).



Figura 2. Mapa de determinaciones GPS

Amarre topográfico

Esta labor se realizó mediante la técnica empleada por el sistema DGPS (Sistema de Posicionamiento Global Diferencial), con receptores satelitales [Base Continua de recepción] Y (Rovers Estáticos] TRIMBLE 4700.

El tipo de posicionamiento Geodésico empleado fue de tipo Estático (Static) con equipos GPS de doble frecuencia de fase portadora completa [L1 y L2), código adquirido C/A [CoarseAdquisition] y código P Preciso, esta clase de equipos junto con el método diferencial de posicionamiento permite la precisión requerida para el cálculo de vectores para este tipo de trabajo, eliminando errores en estimación de la órbita de los satélites, deriva de los relojes atómicos de los satélites [Seudodistancia], ionosfera, Troposfera, y disponibilidad selectiva disponible S/A, además permite en el posterior Post-Proceso satelital mejorar disminuir mediante el tratamiento de señales el DGOP [Disolución Geométrica de la Precisión] con soluciones dobles fijas [FIX) que aplicarían en este caso.

Para realizar el método de posicionamiento DGPS, se tomó como base de ajuste las estaciones activas ABPD Y BOGA de la E.A.B. y el IGAC respectivamente, como puntos de control horizontal y vertical, estos puntos pertenecen a la red GEODESICA NACIONAL Y AL SISTEMA MAGNA-SIRGAS. Los vértices presentan coordenadas cartesianas Geocéntricas tridimensionales y coordenadas Geodésicas asociadas a la solución para la época ABRIL de 2018 establecidas por el Sistema Magna Sirgas.

Una vez identificados los puntos de control horizontal y vertical (ABPD Y BOGA), se procedió a realizar la toma de Datos con ocupaciones Tipo Estáticas a los (2) vértices nombrados en este informe, que para este trabajo se denominaran GPS-11 Y GPS-12 (**Figura 3**).

Los Rovers Estáticos, TRIMBLE 4700 se configuraron con una máscara de elevación de 15° y para toma de datos cada (quince) 15 segundos en épocas de grabación, con ello aumentar la precisión en los diversos aspectos objetivos de este trabajo.

Con este tipo de configuración se pretende disminuir al máximo el valor del GDOP (Disolución Geométrica de la Precisión).

En la recepción de datos para cada vértice se cumplen algunas características especiales como:

Distancia entre el equipo base y equipos Rovers [línea base].

Buenas condiciones climáticas y atmosféricas [ionosfera, Troposfera), para este caso fueran muy buenas las condiciones climáticas.

Sitio de posicionamiento seguro y libre de tráfico.

Coordinación en la captura de información para obtener tiempos comunes en la recepción de Datos satélites.

Para el cálculo de los puntos se utilizaron efemérides de trasmisión y se adjunta archivos con extensión. Ephm.18n



Figura 3. Localización vértices GPS9 y GPS10.

Levantamiento planimétrico

La planimetría de los levantamientos topográficos fue desarrollada por metodología convencional, levantamiento de detalles a partir de los vértices GPS materializados; de igual forma, a partir de esta base topográfica se localizaron todos los detalles relevantes para el proyecto.

Una vez ajustadas las coordenadas y cotas respectivas se obtienen los valores de NORTE, ESTE y COTA de cada uno de los puntos radiados sobre los detalles levantados, información básica para obtener el plano topográfico actualizado.

La información recolectada en campo se procesa y se calcula con el software Topcon Link, los resultados obtenidos son incluidos en el **Anexo 1**.

Levantamiento Altimétrico

Se realizó una serie de circuitos de nivelación y contra-nivelación geométrica,

desde el vértice IGAC (7-BGT), hasta los GPS materializados (GPS-11 Y GPS-12), con esta base altimétrica se nivelaron los deltas de la poligonal. Al igual que en la parte de planimetría, en el capítulo siguiente se dan a conocer los cierres obtenidos.

2.2.7 Cierres obtenidos

Desde el punto de vista de planimetría y altimetría se obtuvieron resultados satisfactorios, según normas actuales para levantamientos topográficos en Colombia

Tabla 6. Resultados de posicionamiento GPS10 Y GPS9

Observación	Tipo de S	Precisión horizontal	Presición Vertical	RCM	Longitud
BOGT – GPS11	Fija	0.017	0.096	0.005	8551.739
BOGT – GPS12	Fija	0.008	0.048	0.011	8581.754
GPS12 – GPS11	Fija	0.008	0.017	0.007	130.459
BOGT - ABCC	Fija	0.002	0.007	0.005	5615.293
ABCC – GPS11	Fija	0.017	0.100	0.007	9824.491
ABCC – GPS12	Fija	0.008	0.047	0.010	9920.788

2.2.8 Planos topográficos

La utilización de los equipos electrónicos garantiza la disminución de fuentes de error y proporciona funcionalidad en la transferencia de información para la elaboración de los planos topográficos.

Con base en la información recolectada en campo y el ajuste necesario, se procedió a la elaboración de los planos en formato dwg. En la **Tabla 7** se relacionan los planos objeto de los levantamientos topográficos.

Tabla 7. Planos Topográficos

No.	CONTENIDO
1	TOPOGRAFICO SERRANIAS

2.3 Cálculos topográficos

2.3.1 Posicionamiento con GPS.

Debido a las dificultades para realizar los amarres topográficos a placas vigentes del Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, los amarres se realizaron a las estaciones de rastreo permanentes de la E.A.B e Ingeominas, mediante la utilización de receptores GPS de alta precisión.

Los cálculos del posicionamiento geográfico se efectuaron en modo estático en post proceso, partiendo de los puntos ABCC y BOGT pertenecientes a la EAB e

Ingeominas.

En los resultados del cálculo por post-proceso para los GPS-11 y GPS-12 se obtuvieron precisiones menores a 1 cm en horizontal y 2.6 cm en vertical, se obtuvieron soluciones fijas, RCM entre 0.001 y 0.005:

Resultados del procesamiento

Guar	Observación	Tipo de s	Precisión horiz. (	Precisión vert. (9	RCM	Longitud
☑	BOGT --- GPS11	Fija	0.017	0.096	0.005	8551.739
☑	BOGT --- GPS12	Fija	0.008	0.048	0.011	8581.754
☑	GPS12 --- GPS11	Fija	0.008	0.017	0.007	130.459
☑	BOGT --- ABCC	Fija	0.002	0.007	0.005	5615.293
☑	ABCC --- GPS11	Fija	0.017	0.100	0.007	9824.491
☑	ABCC --- GPS12	Fija	0.008	0.047	0.010	9920.788

Figura 4. Resultados del posicionamiento GPS11 y GPS12.

Las siguientes tablas presentan las coordenadas época actual Geocéntricas asociadas al Sistema Magna Sirgas, Geográficas Datum WGS-84, Planas de Gauss origen central Datum WGS-84 y Planas cartesianas Locales proyección Bogotá, resultantes del post-proceso:

Tabla 8. Coordenadas geográficas Magna Sirgas Epoca Actual.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	COTA ELP
ABCC	4°39'40.44654"N	74°07'36.92000"W	2576.218
BOGT	4°38'24.26889"N	74°04'51.38259"W	2576.245
GPS11	4°34'22.06465"N	74°07'07.95710"W	2606.849
GPS12	4°34'19.21722"N	74°07'04.85203"W	2620.782

Tabla 9. Coordenadas Gauss Origen Central Época Actual.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	1007191.831	994517.296	2554.657
BOGT	1004851.683	999619.230	2554.425
GPS11	997412.011	995409.379	2585.225
GPS12	997324.540	995505.085	2599.155

Cotas calculadas por TBC con el Geoide EGM-96

Tabla 10. Coordenadas geocéntricas Magna Sirga Época Actual.

PUNTO	X	Y	Z
ABCC	1739437.9900	-6117252.4388	515065.0847
BOGT	1744398.8839	-6116037.0346	512731.8859
GPS11	1740520.7935	-6117794.9834	505315.5388
GPS12	1740618.5989	-6117788.8490	505229.4273

Tabla 11. Comisión Coordenadas planas cartesianas proyección Bogotá Época Actual.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	107191.335	94518.150	2554.657
BOGT	104850.745	99622.352	2554.425
GPS11	97407.651	95411.539	2585.225
GPS12	97320.155	95507.292	2599.155

Cotas calculadas por TBC con el Geoide EGM-96

Una vez se realizó el post-proceso, se procedió a calcular las velocidades de cada vértice, para lo cual se usó el software Magna Sirgas pro 3, obteniendo los siguientes resultados:

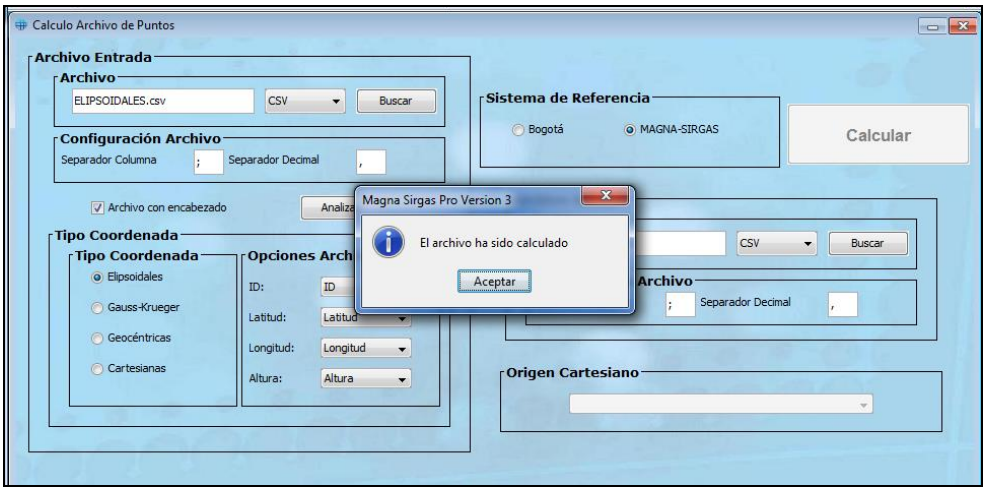


Figura 5. Calculo de velocidades.

Tabla 12. Comisión velocidades puntos posicionamiento y base.

ID	X	Y	Z
ABCC	0.0008	0.0014	0.0131
BOGT	0.0008	0.0013	0.0131
GPS11	0.0006	0.0013	0.0132
GPS12	0.0006	0.0013	0.0132

Teniendo como base las velocidades calculadas anteriormente se procedió a trasladar las coordenadas en época actual a época 1995.4, usando el software Concord, obteniendo las siguientes coordenadas:

Tabla 13. Cuadro de Coordenadas Geográficas Época 1995.4

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	COTA ELP
ABCC	4°39'40.43657"N	74°07'36.92087"W	2576.219
BOGT	4°38'24.25893"N	74°04'51.38344"W	2576.244

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	COTA ELP
GPS11	4°34'22.05461"N	74°07'07.95780"W	2606.850
GPS12	4°34'19.20718"N	74°07'04.85273"W	2620.783

Tabla 14. Cuadro de Coordenadas Geocéntricas Época 1995.4

PUNTO	X	Y	Z
ABCC	1739437.9713	-6117252.4710	515064.7795
BOGT	1744398.8652	-6116037.0647	512731.5808
GPS11	1740520.7797	-6117795.0140	505315.2314
GPS12	1740618.5852	-6117788.8795	505229.1199

Tabla 15. Cuadro de Coordenadas Planas Gauss Origen central Época 1995.4

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	1007191.525	994517.269	2576.219
BOGT	1004851.377	999619.203	2576.244
GPS11	997411.702	995409.357	2606.850
GPS12	997324.232	995505.064	2620.783

Tabla 16. Cuadro de Coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá Época 1995.4

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	107191.029	94518.124	2576.219
BOGT	104850.439	99622.326	2576.244
GPS11	97407.343	95411.517	2606.850
GPS12	97319.847	95507.271	2620.783

Los cálculos del amarre geodésico son presentados en el **Anexo 1** se anexan de igual forma los archivos tipo Rinex de los dos posicionamientos.

2.3.2 Amarre altimétrico a vértice del IGAC

En los levantamientos topográficos que requieren altimetría, es recomendable realizar los amarres a vértices del IGAC que dispongan de cota geométrica, por esta razón se eligió el vértice 7-BGT, perteneciente a la red del IGAC.

En consecuencia, para el amarre altimétrico se efectuaron 2 circuitos de nivelación y contra-nivelación desde el vértice IGAC 7-BGT hasta el BM1 y luego desde este, se nivelo y contra-nivelo hasta los GPS-11 y GPS-12 mencionados en el presente proyecto.

En todos los circuitos de traslado, los cálculos obtenidos establecieron errores menores a 1mm en distancias de 1Km doble de nivelación, lo cual se considera aceptable para este tipo de proyectos, según las especificaciones del nivel utilizado, en la que se describe que la desviación estándar por kilómetro doble de nivelación es máximo de 1 mm.



Figura 6. Ruta de nivelación Bogotá 7ª GPS11 y GPS12.

Tabla 17. Cotas GPS

PUNTO	COTA GEOMÉTRICA
GPS-11	2583.1975
GPS-12	2597.1613

2.3.3 Levantamiento de detalles

El levantamiento de detalles se desarrolló a partir de una radiación, en algunos casos fue necesario ubicar vértices adicionales auxiliares para levantar detalles con poca visibilidad. Con esta metodología se levantaron todos los detalles físicos y artificiales adyacentes a los tramos del proyecto.
El trabajo de campo fue realizado con la estación total descrita en el numeral 3.1.5, se capturaron 1072 detalles, los cuales fueron empleados para la configuración del modelo topográfico, por consiguiente estos puntos tienen cota trigonométrica.

La información recolectada en campo fue procesada con el software topcon link, programa de soporte de la estación total utilizada. Los planos de topografía fueron elaborados en AutoCAD.

2.4 Materialización de referencias

Uno de los principales objetivos de los levantamientos topográficos es materializar puntos de apoyo para futuros levantamientos, replanteos o revisiones de las actividades desarrolladas; consecuente con lo anterior se materializaron 2

referencias topográficas, las cuales se describen a continuación:

Cada punto o referencia materializada consiste en una placa de Aluminio debidamente identificada, ésta fue incrustada a nivel del terreno, es decir embebida en el concreto cerca de la obra de referencia (**Figura 7**).

Tabla 18. Coordenadas y cotas referencia materialización en época 1995.4

REFERENCIA	COORDENADAS PLANAS CASRTESIANAS 1995.4		COTAS GEOMÉTRICAS
	NORTE	ESTE	
GPS-11	97407.343	95411.517	2583.1975
GPS-12	97319.847	95507.271	2597.1613

En la **Tabla 18**, se indican los valores de coordenadas y cotas ajustados, según los amarres y cálculos efectuados por la Consultoría. Por otra parte, en el **Anexo 1** se incluyen los formatos relacionados con las referencias materializadas.



Figura 7. Referencias materializadas y posicionadas mediante procesos GPS 11 Y GPS12.

3 GEOLOGÍA

3.1 Consulta y análisis de información secundaria

Para la elaboración del componente geológico a nivel regional, se consultó la información disponible en el servicio geológico colombiano –SGC, correspondiente a la plancha 246 Fusagasugá escala 1:100:000 con su respectiva memoria explicativa en 1998, mapa de las unidades geológicas (plano2) a escala 1:25000 que hace parte del estudio Geotécnico Detallado de una Zona Sur de Santafé de Bogotá Alcaldías de Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Usme y Rafael Uribe, realizadas por el Servicio Geológico Colombiano – SGC, en colaboración con el Departamento Administrativo de Planeación Distrital – D.A.P.D. en el año de 1995, el mapa geológico localidades de Rafael Uribe y San Cristóbal escala 1:10000, del estudio Zonificación del Riesgo por Inestabilidad de Terreno para Diferentes Localidades de Santa Fe de Bogotá, elaborado por INGEOCIM Ltda para la Unidad de Prevención y Atención de Emergencias UPES y el Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias FOPAE en el año de 1998.

De otra parte, también se consultó el estudio geológico de microzonificación sísmica para la ciudad de Bogotá en el año de 1998.

En general, la información consultada da claridad sobre la geología regional que yace en la zona de estudio donde se pueden identificar las unidades geológicas, la estratigrafía predominante y las estructuras geológicas asociadas a los procesos morfodinámicos actuantes.

3.2 Geología regional

Geológicamente, el barrio Granjas de San Pablo se localiza sobre rocas de edad Paleógeno correspondientes a la Formación Regadera, sin embargo, en el presente capítulo se hará la descripción de las unidades geológicas que conforman el cuadrante enmarcado dentro de las coordenadas (N: 96300 - 97800 y E: 95000 - 96200) dando de esta forma una mayor cobertura de la geología. En la **Figura 8** se muestra el cuadrángulo seleccionado para la descripción del entorno geológico regional del barrio Granjas de San Pablo ubicado en la localidad de Rafael Uribe – Bogotá DC.

De acuerdo con el Mapa Geológico Localidades de Rafael Uribe y San Cristóbal, Escala 1:10000 y la plancha 246 del Servicio geológico colombiano, la geología de la zona está conformada por unidades sedimentarias, de origen continental, del Cenozoico, cuya edad varía desde el Paleógeno hasta el Cuaternario. A continuación, se lleva a cabo la descripción de las unidades que conforman el

entorno geológico de la zona de estudio de la más antigua a la más reciente a saber:

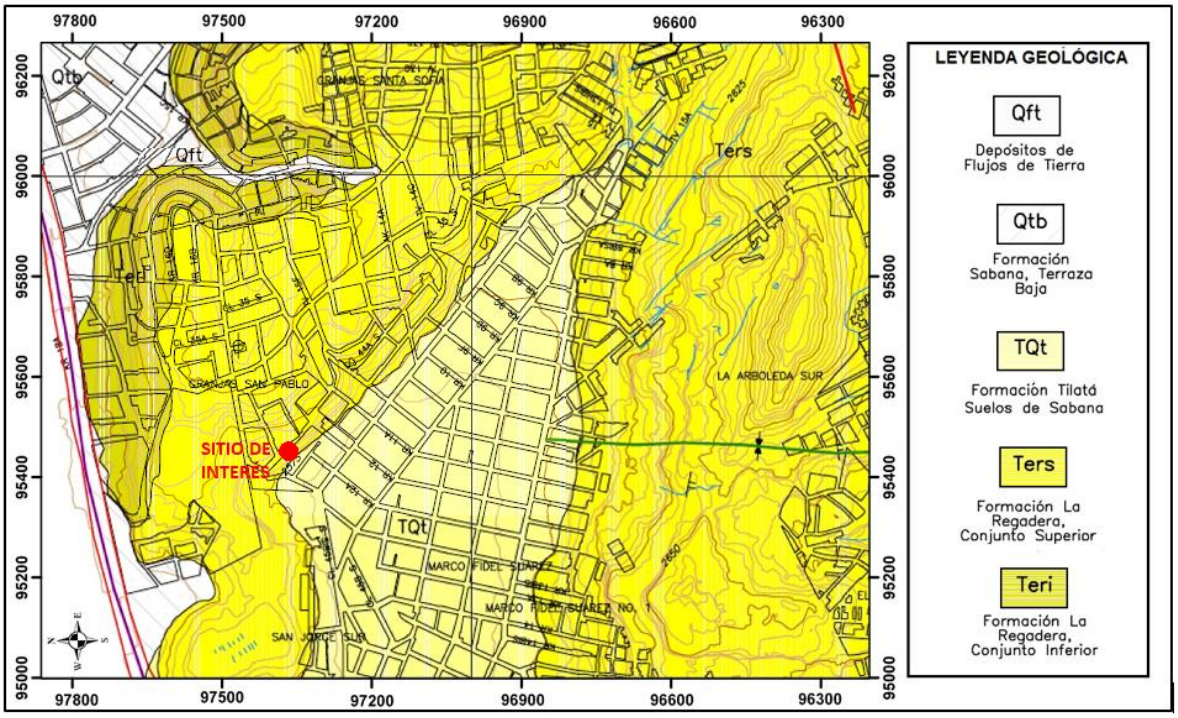


Figura 8. Entorno geológico regional de la zona de estudio, Barrio Granjas de San Pablo - Localidad de Rafael Uribe. Fuente: INGEOCIM 1998. Adaptado consorcio Himec – Consulcons 2018

3.2.1 Paleógeno – Eoceno

Formación Regadera (E2r)

La Formación Regadera puede ser dividida en 4 segmentos así: el Segmento 1 está compuesto por areniscas de cuarzo y feldespato, finas hasta conglomerados de gránulos, blancas, amarillentas y violáceas, con estratificación plana e inclinada. Segmento 2, conformado por lodolitas, con intercalaciones de areniscas gruesas en la parte media. Segmento 3 constituido por una secuencia de arcillolitas grises, verdosas, que por meteorización dan coloraciones violáceas y rojizas, con intercalaciones de areniscas cuarzo-feldespáticas, en capas gruesas. Segmento 4 superior, está constituido por una sucesión de capas de areniscas cuarzofeldespáticas, gruesas, blancas y amarillentas, en capas delgadas a gruesas, con intercalaciones de arcillolitas grises, en capas delgadas. El contacto inferior con la Formación Bogotá es erosivo; el contacto superior con la Formación Usme es transicional. El ambiente de formación es de Ambientes fluviales

anastomosados, meandriformes, llanuras de inundación y de lagunas.

3.2.2 Neógeno, Plioceno – Pleistoceno

Formación Tilatá (N1t)

Esta formación de carácter lacustre, consta de arcillas y arenas arcillosas de color blanco, turbas, y niveles de guijarros de tamaño pequeño (unos centímetros como máximo). Por tratarse de un fondo lacustre es notablemente plana y solo en los bordes de las Sabana asciende y allí queda situada entre 5 y 15 metros sobre el nivel medio de las corrientes de agua que surcan el terreno. Está presente y se adosa a los Conos de Tunjuelito desde la Picota hasta un poco al norte de la Quebrada Yomasa, también aflora al Noreste de la localidad de Ciudad Bolívar. Constituye el basamento de la Sabana de Bogotá donde se considera que alcanza 200 m de espesor y se manifiesta morfológicamente como una terraza alta.

3.2.3 Cuaternario

En este periodo para la zona de estudio se pueden diferenciar la Formación Sabana (Qtb) y los Depósitos de Flujos de Tierra (Qft), aflorantes hacia el costado noroccidental del cuadrángulo seleccionado para la descripción de la geología regional, estos depósitos moldean y suavizan el paisaje acondicionándose a las pendientes topográficas dibujadas por los materiales parentales.

Formación Sabana (Qtb)

La Formación Sabana es un depósito de suelos finos de origen fluvio lacustre, dentro de esta formación se reconocen tres geoformas particulares: Suelos de la Sabana, Terraza Alta y Terraza Baja. Litológicamente, los suelos de la sabana corresponden a depósitos en terrenos suaves y de partes altas (Porta 1961) que consta de tres niveles de base a techo: unos limos rojos, unos limos marrones y un complejo de suelos negros, estos suelos se pueden identificar en Ciudad Bolívar y en las partes altas de Usaquén. La terraza alta se caracteriza por estar referida al sector de piedemonte, generalmente constituida por diversidad de materiales transportados y depositados en la zona de transición entre las formaciones rocosas y la zona plana. La terraza baja consiste de los mismos materiales que conforman los suelos de la sabana, solo que esta unidad está restringida a una morfología plana, se manifiesta en los valles de los ríos Tunjuelo y San Cristóbal. Es frecuente encontrar en la Formación Sabana horizontes de suelo de origen volcánico que en la región se conoce con el nombre de Neme.

Depósitos de Flujos de Tierra (Qft)

Están asociados a los valles de quebradas de pendiente suave a moderadamente alta, formados sobre materiales arcillosos de las Formaciones Guaduas y Bogotá y el conjunto superior de la Formación Regadera. En esos depósitos generalmente se observan procesos morfodinámicos.

3.3 Geología estructural

La sabana de Bogotá representa un área tectónica deprimida producto de la compresión terciaria que sufrió la cordillera oriental. El área de interés está influenciada por el Sinclinal de Usme – Tunjuelito que es una estructura asimétrica con orientación aproximada N-S, con frecuentes inversiones en los flancos, limitada hacia el oriente y occidente por los anticlinales de Bogotá y Cheba, respectivamente, las fallas regionales más importantes en la zona son: la Falla Tunal, la Falla La Picota, la Falla Mochuelo y la Falla Facatativá – San Cristóbal. A continuación, se describen las estructuras que ofrecen mayor influencia en el sitio de interés a nivel regional.

Falla de Facatativá – San Cristóbal

La Falla Facatativá es un segmento orientado NWW, que pasa por la localidad, partiendo desde el sistema de fallas de rumbo del Río Bojacá, hasta la Falla Madrid. Esta falla es el límite transversal de diferentes espesores de depósitos inconsolidados (aprox. 300 m al sur y más de 500 m al norte).

Sinclinal de Usme

El sinclinal de Usme se considera como la terminación sur de la depresión tectónica de la sabana de Bogotá. El eje del núcleo mantiene una dirección aproximada N-S extendiéndose hacia el sur en una longitud de 20 km aproximadamente inclinándose de sur a norte. El flanco occidental del sinclinal se encuentra en posición normal con buzamientos de las rocas que alcanzan los 45°, de otra parte, el flanco oriental se encuentra en posición invertida. Las formaciones rocosas que conforman el núcleo son: Rocas de la Formación Usme y Regadera y espesores considerables de depósitos cuaternarios. El contacto de la formación Usme con las rocas infrayacentes difiere en los dos flancos del sinclinal debido a que los esfuerzos de compresión se producen antes y durante la consolidación de los estratos rocosos. El sinclinal está afectado por un sistema de fallas perpendiculares y diagonales con respecto a su posición normal.

3.4 Geología local

El contexto geológico local del sitio de influencia fue analizado y descrito en campo donde se recorrió el área del proyecto, se observó la composición de la roca, la relación temporal de los eventos, los contactos donde se encuentran contrastes litológicos, agrupando las unidades a escala de trabajo 1:200, adicionalmente se evaluó la presencia de discontinuidades, con el fin de realizar la caracterización geomecánica del macizo rocoso, para lo cual se identificaron las principales familias de discontinuidades actantes en el macizo rocoso.

Localmente, la zona de estudio yace, predominantemente sobre rocas de la Formación Regadera (E2r) en la que se desarrollan suelos residuales de poco espesor, en la pata y en la corona de los taludes rocosos se reconoce un relleno poco consolidado (Qra) producto de la actividad antrópica del sector. Las unidades geológicas superficiales se describen a continuación de la más antigua a la más reciente, el mapa geológico local resultante se presenta en el Plano 1, **Anexo 2**.

3.4.1 Formación Regadera (E2r)

En el sitio de interés esta unidad geológica presenta una topografía escarpada a muy escarpada formando taludes entre 73° y 85° de inclinación y longitud corta, son evidentes los procesos erosivos sobre las laderas en roca. La **Fotografía 1** muestra un afloramiento de la formación Regadera localizado en el sitio de interés. Litológicamente está compuesta por arenisca cuarzosa masiva de grano medio a grueso color blanco en estado fresco, meteorizada se observan coloraciones rojizas y gris oscuro, altamente fracturada, con discontinuidades rellenas con materiales arcillosos y óxidos de hierro, en la parte baja del afloramiento se observa un nivel de arcillolitas abigarradas, alteradas, en la cara del talud se presentan concreciones ferrosas y vetas de óxidos de hierro color marrón.

En la parte alta del talud se desarrollan suelos residuales de composición limo arenosa color amarillo, de consistencia media, humedad baja y plasticidad baja, cuyo espesor aproximado es de 1.5 metros.



Fotografía 1. Afloramiento de la Formación Regadera constituida por areniscas friables y arcillolitas, la cual conforma el talud de estudio.
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

3.4.2 Relleno Antrópico (Qra)

Esta unidad geológica superficial está conformada por materiales provenientes de antiguas excavaciones realizadas durante la construcción de las viviendas y vías de acceso del sector y está compuesto por escombros de construcción como ladrillos y algunos fragmentos de roca, de forma angular, embebidos en un matriz limo arcillosa color café amarillento de consistencia dura y humedad baja con presencia de oxidaciones, se encuentra cubierto por un delgado espesor de suelos negros, la **Fotografía 2** Muestra una panorámica de la unidad geológica perteneciente al relleno localizado en la base del talud de interés. Una vez dispuestos estos materiales se inicia un proceso de compactación natural que conlleva a la acomodación y compactación por su propio peso.

Esta unidad conforma laderas de pendiente moderada a fuertemente inclinada en contraste con la topografía escarpada de la Formación Regadera. La cobertura vegetal de este relleno es de pastos.



Fotografía 2. Relleno Antrópico aflorante en la base del talud rocoso de interés.
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

4 GEOMORFOLOGÍA

4.1 Geomorfología regional

La geomorfología regional, en la zona de estudio es el resultado de la interacción de varios factores entre los que se destacan: la composición litológica de las rocas, la actividad tectónica, los cambios climáticos y los procesos denudativos. En el área se pueden distinguir dos grandes unidades, una zona de montaña con relieves moderados hasta abruptos, en rocas sedimentarias desde el cretácico superior hasta el terciario; y una zona de pequeños valles intramontanos, con vertientes de laderas cóncava – convexas, espacialmente cubiertas por depósitos coluviales y suelos residuales de poco espesor.

En el sitio donde se localiza el barrio Granjas de San Pablo, a nivel regional, se evidencia un paisaje de origen estructural - denudacional conformando colinas y cerros de interfluvios agudos tectónicamente orientados. Presentan laderas de pendiente moderada a suave intensamente disectadas y desarrolladas sobre rocas arcillosas de la Formación Regadera. Entre los procesos morfodinámicos más sobresalientes se tiene la erosión laminar.

4.2 Geomorfología local

La geomorfología presentada en este documento corresponde a la identificación de los cambios físicos a partir de las formas de relieve, los procesos formadores o transformadores del paisaje o del relieve a través del tiempo y la relación de los diferentes agentes del medio con los distintos tipos de roca en la zona de estudio; el componente estructural, la topografía de la zona, la inclinación de las laderas, el tipo de drenaje y los procesos morfodinámicos que han desarrollado geoformas de gran importancia en el área de influencia, la escala de trabajo será a 1:200.

Para la realización del presente trabajo se adoptó la metodología de Carvajal (2008), basados en el texto “Propuesta de Estandarización de la Cartografía Geomorfológica en Colombia”, donde se expone inicialmente una jerarquización geomorfológica adoptada por Ingeominas (2002) con base en la propuesta hecha por Velásquez, (1999) y posteriormente ajustada por Carvajal (2002, 2003 y 2005), se indica el nivel de escala en que se realiza el trabajo y la génesis de cada una de las geoformas de acuerdo con el ambiente morfogenético.

Teniendo en cuenta la escala de trabajo (1:200), el análisis geomorfológico llevado a cabo sobre el área de estudio corresponde a nivel de Componente Geomorfológico (**Figura 9)** la cual está determinada fundamentalmente por los contrastes morfológicos y morfométricos, que relacionan el tipo de material o la

disposición estructural de los mismos, con la correspondiente topografía del terreno. Igualmente está definida por el contraste dado por las formaciones superficiales asociadas a procesos morfodinámicos actuales de meteorización, erosión, transporte y acumulación bien definidos o determinados.

En el área de estudio se observaron geoformas de origen antropogénico.



Figura 9. Esquema de jerarquización Geomorfológica propuesto por el Servicio Geológico Colombiano. Fuente: Tomado y modificado de Velásquez (1.999) e Ingeominas (1.999), Carvajal (2.002 – 2.008)

La descripción de las geoformas se fundamenta en la expresión morfológica o de relieve y la Morfometría llevada a cabo con base en estándares y rangos de uso común a nivel internacional (**Figura 10**). El mapa geomorfológico local resultante se presenta en el Plano 2, **Anexo 2**.

INDICES DE INCLINACIÓN DE LADERA		
ID	INCLINACIÓN	DESCRIPCIÓN
1	< 5O	Plana o suavemente inclinada
2	6o - 10o	Inclinada
3	11o - 15o	Muy Inclinada
4	16o - 20o	Abrupta
5	21o - 30o	Muy Abrupta
6	31o - 45o	Escarpada
7	> 45o	Muy escarpada

INDICE DE CONTRASTE DE RELIEVE		
ID	ELEVACIONES	DESCRIPCIÓN
1	< 29 m	Muy bajo
2	30 - 74 m	Bajo
3	75 - 149 m	Moderado
4	150 -249 m	Alto
5	250 -499 m	Muy Alto
6	> 500 m	Extremadamente Alto

TIPO RELIEVE		
ID	TIPO	ELEVACION
1	Montañoso	> 500 m
2	Colina	201 -499 m
3	loma	50 - 200 m
4	Montículos	0 - 49 m

TIPOS DE FORMA DE LADERA		
ID	FORMA LADERA	CALIFICACIÓN
1	Cóncava - Divergente	
2	Cóncava - Convergente	
3	Convexa - Divergente	
4	Convexa - Convergente	

FORMA DE CRESTA		
ID	TIPO	CALIFICACIÓN
1	Aguda	
2	Redondeada	
3	Convexa amplia	
4	Convexa Plana	
5	Plana	
6	Plana Disectada	

LONGITUD DE LADERA		
ID	LONGITUD	DESCRIPCIÓN
1	< 50 m	Muy Corta
2	51 - 250 m	Corta
3	251 -500 m	Moderada
4	501 -1000 m	Larga
5	1001 - 2500 m	Muy Larga
6	> 2500 m	Extremadamente Larga

FORMAS DE VALLE		
ID	TIPO	CALIFICACIÓN
1	Artesa	
2	Forma de V	
3	Forma de U	

DENSIDAD DRENAJE		
ID	RANGOS	CUALIFICACIÓN
1	< 0.5 km/km2	Baja
2	0.51 - 1 km/km2	Moderada
3	> 1 km/km2	Alta

FORMAS DE LADERA		
ID	CLASE	CALIFICACIÓN
1	Recta	
2	Cóncava *	
3	Convexa *	
4	Irregular	
5	Compleja	

INDICE DE FRECUENCIA DE DRENAJE		
ID	NoF/km2	CUALIFICACIÓN
1	> 40	Muy Alta
2	21 - 40	Alta
3	20-nov	Media
4	10-may	Baja
5	< 5	Muy Baja

TEXTURA DE DRENAJE			
ID	DENSIDAD	FRECUENCIA DE DRENAJE	TEXTURA DRENAJE
1	Baja	Baja a muy baja	Gruesa
2	Moderada	Media	Mediana
3	Alta	Alta	Fina
4	Muy Alta	Muy alta	Muy fina

Figura 10. Atributos de las geoformas y algunos rangos utilizados con propósitos de análisis edafológicos y de ingeniería. Fuente: Van Zuidam (1985), Varnes (1978 y 1998) y tomados de Carvajal y otros (2002).

Siguiendo la metodología propuesta por Carvajal (2008), se realiza una recopilación y análisis de información temática del área de estudio, en donde las unidades geomorfológicas son corroboradas en campo con el fin de tener un control puntual del trabajo de oficina, además se levantó información acerca del tipo de geoforma, formas de relieve, inclinaciones de ladera y tipos de material entre otros.

La finalidad de la cartografía Geomorfológica es identificar caracterizar y describir las unidades geomorfológicas desde el punto de vista de la Morfogénesis, Morfoestructura, Morfodinámica y Morfometría sobre el área de influencia directa e indirecta definidas para el proyecto, las cuales describen las siguientes características:

Morfogénesis: Origen de las formas del terreno.
Morfoestructura: Rasgos asociados a la deformación tectónica que incide en el modelado del paisaje.
Morfometría: Características de las geoformas con base en criterios métricos.
Morfodinámica: Procesos morfodinámicos que han modelado y continúan modelando las geoformas.

En el área de estudio se reconocen principalmente geoformas de antropogénico conformando taludes de corte sobre areniscas de la Formación Regadera, laderas y terrazas antrópicas. A continuación, se describen las geoformas observadas.

4.2.1 Ambiente Antropogénico

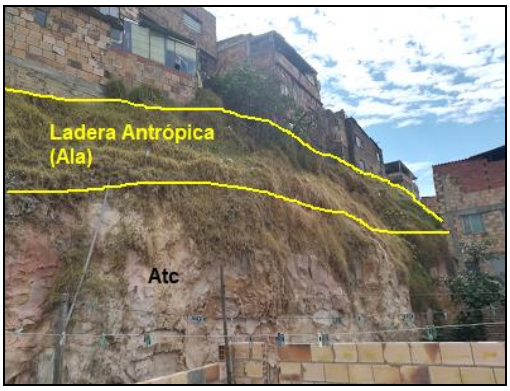
Corresponden a geoformas originadas como resultado de la intervención del hombre sobre el terreno, con el objetivo de adecuar las laderas para construcción de viviendas y obras de infraestructura como vías, que modifican la morfología natural del terreno. En el sitio de interés se identificaron tres geoformas de este origen que corresponden con Laderas Antrópicas (Ala), Terrazas Antrópicas (Ata) y Taludes de Corte (Atc), cuyas características principales se presentan a continuación:

Ladera antrópica – (Ala)

Esta unidad geomorfológica corresponde con las formas de relieve que se han generado por intervención del hombre cuando se han ejecutado movimientos de tierra adecuando la ladera para la construcción de viviendas. La **Fotografía 3** muestra la unidad geomorfológica de laderas antrópicas.

Morfogénesis: El origen de esta unidad corresponde a la adecuación, con medios

manuales y mecánicos de los terrenos dispuestos para la construcción de viviendas.
Morfoestructura: Esta unidad no está afectada por procesos de fallamiento, pues se tratan de una unidad muy reciente.
Morfometría: Esta unidad conforma laderas rectilíneas, de pendiente moderada a muy inclinada con ancho aproximado entre 30 y 90 m de longitud corta, de acuerdo con la topografía de detalle.
Morfodinámica: Se evidencia la acción de procesos morfodinámicos asociados a la erosión laminar.



Fotografía 3. Ladera Antrópica localizada en la parte superior del talud de interés.
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

Terraza Antrópica – (Ata)

Geoformas con topografías planas a suavemente inclinadas producto de la intervención del hombre para la construcción de viviendas y vías de acceso. En el área de estudio esta geoforma fue identificada en la base del talud de interés, y en la corona de los mismos.

La **Fotografía 4** muestra la unidad geomorfológica correspondiente a las terrazas antrópicas.

Morfogénesis: Excavaciones mecánicas y manuales encaminadas a la adecuación del terreno para la construcción viviendas y vías de acceso.
Morfoestructura: Esta unidad no está afectada por procesos de fallamiento, pues se trata de geoformas de edad reciente.
Morfometría: Zonas planas de forma regular con pendientes entre que oscilan entre el 3 y 9%.
Morfodinámica: No se evidencia la acción de procesos morfodinámicos.



Fotografía 4. Terraza Antrópica ubicada en la parte alta del talud de interés.
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

Talud de corte (Atc)

Esta unidad geomorfológica corresponde con los cortes realizados por el hombre, sobre las laderas naturales, para la conformación de obras de infraestructura, en el sitio de interés es de topografía muy escarpada. Esta geoforma se identificó a lo largo de toda la zona de estudio. La **Fotografía 5** muestra la unidad geomorfológica correspondiente a talud de corte.

Morfogénesis: Cortes mecánicos encaminados a la adecuación del terreno para la construcción edificaciones.
Morfoestructura: Esta unidad no está afectada por procesos de fallamiento, pues se trata de geoformas de edad reciente.
Morfometría: Zonas muy escarpadas de forma recta, con pendientes que oscilan entre 83 y 85 grados.
Morfodinámica: Se evidencia la acción de procesos morfodinámicos asociados a erosión laminar y algunas caídas de bloques.



Fotografía 5. Talud de Corte localizado en la parte central de la zona de estudio.
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

4.3 Procesos morfodinámicos

En la zona de estudio se identificaron procesos morfodinámicos cuyas causas condicionantes han sido principalmente determinadas por las condiciones topográficas, el régimen climático y sus factores contribuyentes han sido determinados por la actividad antrópica. Durante los trabajos de campo se identificaron 2 procesos morfodinámicos asociados a procesos erosivos (Erosión laminar), y procesos de remoción en masa correspondientes con caídas de rocas y detritos, sobre los taludes en roca aflorantes. A continuación, se describen las características de los procesos predominantes en la zona de interés.

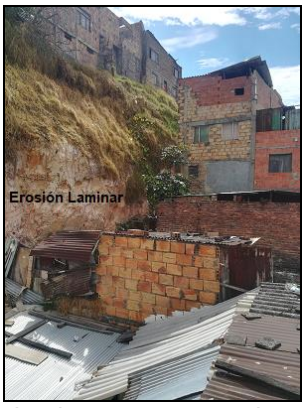
4.3.1 Procesos Erosivos

Se entiende por erosión, el movimiento y desprendimiento de las partículas del suelo o roca, por efecto de los agentes meteóricos, su manifestación depende de factores, tales como el tipo de roca o sedimento constituyente de las geoformas y las pendientes de las mismas, las características climáticas (principalmente, pluviosidad y temperatura), y la cobertura vegetal.

Los procesos erosivos presentes dentro del área de influencia corresponden con erosión laminar la cual afecta taludes de corte.

Erosión laminar

En el área de estudio, se evidenció la presencia de erosión laminar sobre las laderas en roca desprovistas de vegetación. La erosión laminar causa el desgaste de la capa orgánica hasta que se produce arrastre de materiales hacia la parte baja de las laderas, esta condición puede avanzar progresivamente hasta convertirse en erosión concentrada en surcos o cárcavas **Fotografía 6**.



Fotografía 6. Erosión laminar actuante en la cara del talud de interés.
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

4.3.2 Procesos de Remoción en Masa

Los procesos de remoción en masa, en general, son el producto de las condiciones geomecánicas de las unidades geológicas, aflorantes en el sitio de interés, y de la topografía asociada a las laderas de las mismas, generando de acuerdo al grado de inestabilidad los diferentes procesos. Dentro del área de estudio se identificó un tipo de proceso de remoción en masa, el cual corresponde con caída de rocas sobre la cara de los afloramientos de roca existentes.

Caída de rocas

Se originan por el humedecimiento y posterior colapso de bloques de rocas sobre la cara de un talud y posterior descenso mediante caída libre. Los factores detonantes principales son el intemperismo, vientos, lluvias o actividad sísmica, con la contribución de la gravedad (Escobar y Duque-Escobar, 2016).

A lo largo de la base del talud de corte, se identificó este fenómeno, causado por disgregación de los materiales que conforman macizo rocoso, principalmente areniscas friables, los bloques son de forma subangular y presentan tamaños de diámetro hasta de 0.30 metros, la pendiente muy escarpada y el aporte de aguas de escorrentía, se consideran como principales factores contribuyentes, para la ocurrencia de este proceso **(Fotografía 7)**



Fotografía 7. Caídas de bloques identificadas en el sitio de interés, Barrio Granjas de San Pablo.
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

5 HIDROGEOLOGÍA

En general la secuencia de la Formación Regadera se compone de capas medias a gruesas de areniscas de tamaño medio a grueso y capas de conglomerados a manera de bancos detríticos que alternan con capas de arcillas abigarradas y lodolitas arenosas varicoloreadas, composicionalmente son litoarenitas con cuarzo y líticos de chert, volcánicos y metamórficos de cuarcitas y pizarras1, por lo cual, la unidad de Areniscas de la Formación Regadera es clasificada como rocas con flujo esencialmente intergranular, sistemas acuíferos de discontinuos de extensión regional, de productividad moderada a baja (**Figura 11**).

No obstante, la Formación Regadera en conjunto dada su matriz arcillosa y alta cementación, presenta una porosidad primaria baja, la cual se incrementa producto de la porosidad secundaria controlada por nivel de alteración que permite el lavado de la matriz arcillosa y perdida de grano, aumentando de esta forma, el número y diámetro de los espacios vacíos interconectados (Veloza J, 2013). Por otra parte, durante el recorrido de campo se logró evidenciar la presencia de aguas sub-superficiales que contribuyen con la generación de procesos de inestabilidad.

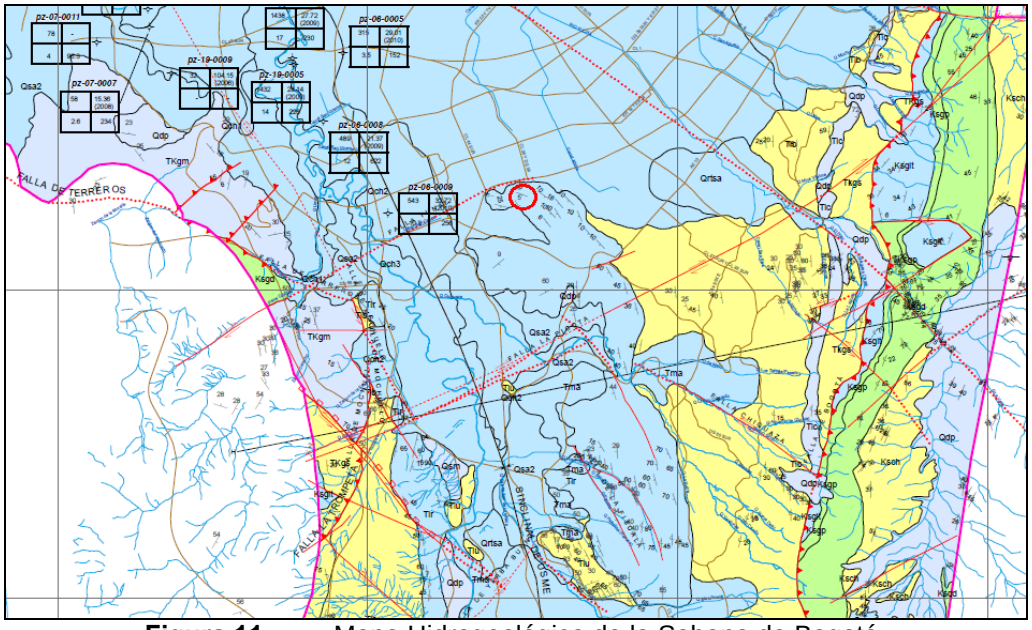


Figura 11. Mapa Hidrogeológico de la Sabana de Bogotá.
Fuente: Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretarí-a Distrital de Ambiente - Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, Jairo Alfredo Veloza Franco 2013

[1] Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretarí-a Distrital de Ambiente - Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, Jairo Alfredo Veloza Franco 2013

De acuerdo con el mapa de isoyetas de precipitación anual, en la zona de estudio se precipitan alrededor de 700 mm/año, sin embargo, los resultados del balance hídrico calculan solo 50 mm/año, es decir, el 7.1 % de la precipitación (**Figura 12**).

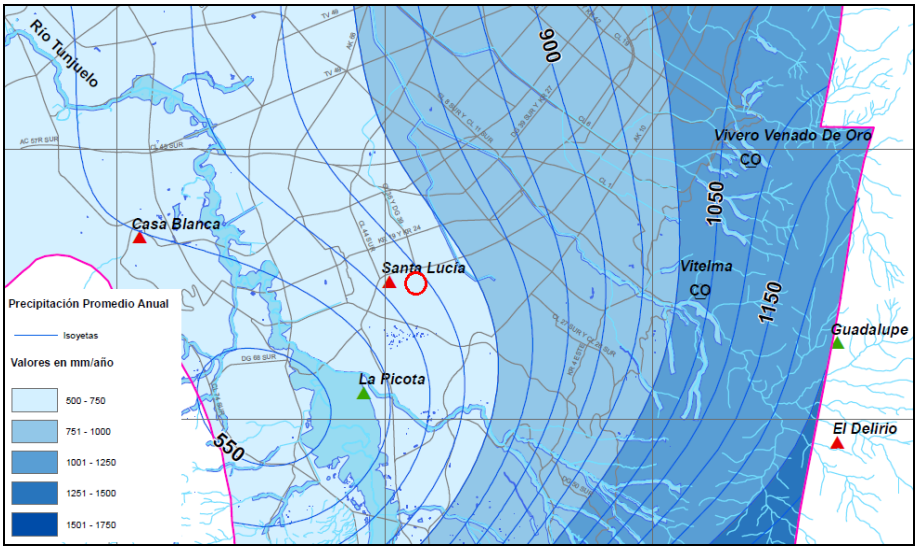


Figura 12. Isoyetas de precipitación total anual

Fuente: Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretarí-a Distrital de Ambiente - Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, Jairo Alfredo Veloza Franco 2013

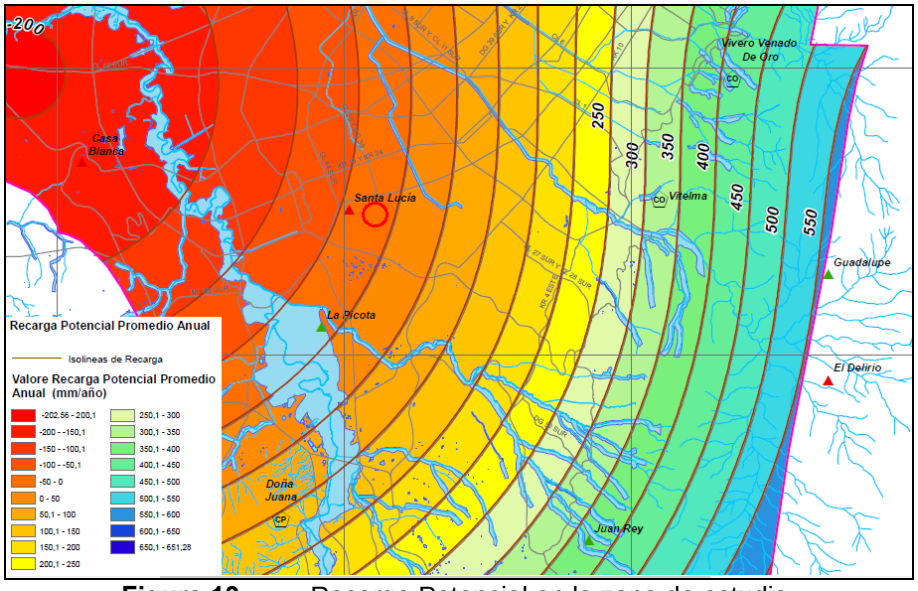


Figura 13. Recarga Potencial en la zona de estudio.

Fuente: Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretarí-a Distrital de Ambiente - Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, Jairo Alfredo Veloza Franco 2013

En el sector del barrio Granjas de San Pablo el valor de la isopieza calculada para

la temporada de precipitación alta es del orden de 2541 m.s.n.m., y el valor de la isopieza calculada para la temporada de precipitación baja es del orden de 2533 m.s.n.m. Por lo anterior, y considerando las pendientes escarpadas a empinadas de la superficie topográfica se estima que el nivel piezometrico en esta unidad se encuentra muy profundo (> 25 metros de profundidad). Por lo tanto, para la evaluación de los procesos de deterioro del terreno en el área de estudio se recomienda utilizar condiciones de humedad baja en condiciones normales y moderada para condiciones extremas, puede ser mediante la adopción del factor Ru entre 0.3 y 0.5 respectivamente (**Figura 14**).

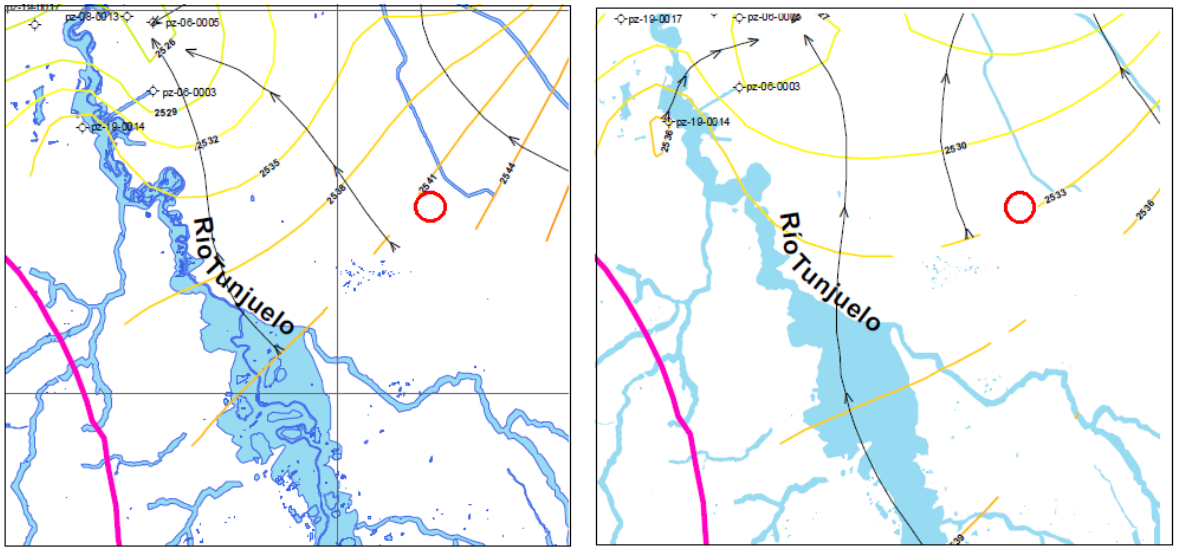


Figura 14. Izquierda: Isopiezas temporada de precipitación alta (1999 - 2010), Derecha: Isopiezas temporada de precipitación baja (1999 - 2010). Fuente: Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretarí-a Distrital de Ambiente - Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, Jairo Alfredo Veloza Franco 2013

Se aclara que la determinación efectiva de los factores Ru o niveles de agua en el subsuelo (red de flujo) obedece al desarrollo exhaustivo de un programa de exploración directa del subsuelo en la zona de estudio, con monitoreo multitemporal de las condiciones freáticas o piezometricas, el cual para el presente caso no aplica debido a la magnitud de los procesos morfodinámicos (ejm. Profundidad) y los materiales constitutivos (principalmente roca Arenisca).

Respecto a las condiciones hidrológicas, y considerando el poco espesor de los suelos se estima que la tasa de percolación al subsuelo es relativamente baja, por lo tanto, la escorrentía superficial resulta alta; en este sentido, se recomienda el estudio y diseño de obras de manejo de aguas de escorrentía superficial mediante zanjas de coronación, cunetas, canales, estructuras de caída y descoles adecuados al sistema de alcantarillado pluvial.

6 LEVANTAMIENTO DE DISCONTINUIDADES

Con la finalidad de caracterizar el macizo rocoso se llevó a cabo la identificación de las principales familias de discontinuidades actuantes, sobre los afloramientos del talud en roca localizado en el Barrio Granjas de San Pablo, se evaluaron los parámetros de tipo de discontinuidad, espaciamiento, rugosidad, rumbo y buzamiento de los estratos, apertura, continuidad, resistencia, tipo de relleno entre diaclasas, presencia de agua y orientación (**Fotografía 8**).

No fue posible realizar un levantamiento a lo largo de la pata del talud debido a que no existen accesos que faciliten el levantamiento de información. La información de discontinuidades es puntal y no representa el comportamiento mecánico del talud.



Fotografía 8. Identificación de principales familias de discontinuidades del macizo rocoso, en la base del talud de iteres, localizado en el Barrio Granjas de San Pablo

Tabla 19. Parámetros de las familias de discontinuidades identificadas en el talud de interés.

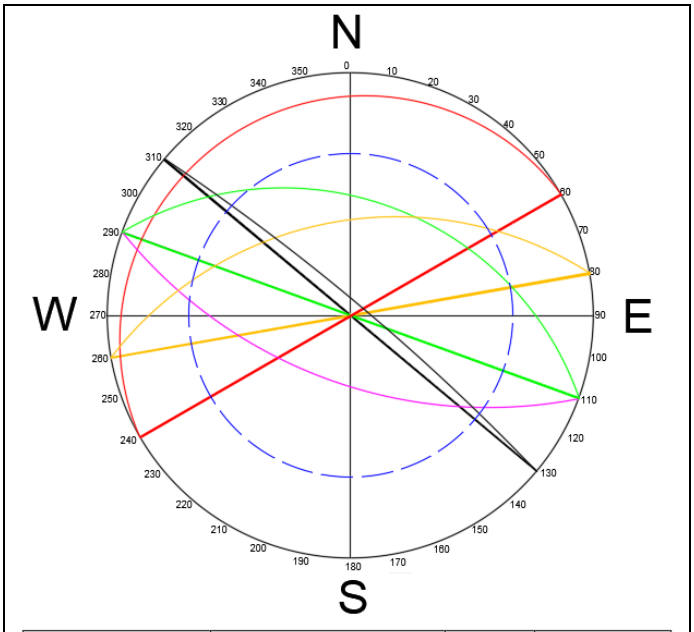
Parámetro	Estratificación	Diaclasa maestra 1	Diaclasa maestra 2	Diaclasa maestra 3
Rumbo	N60E	N70W	N70W	N80E
Buzamiento	10NW	65SW	47NE	55NW
Espaciamiento	Junto	Moderadamente junto	Moderadamente junto	Moderadamente junto
Rugosidad	Ligeramente rugosa	Ligeramente rugosa	Rugosa	Ligeramente rugosa
Apertura	Parcialmente abierta	Parcialmente abierta	Parcialmente abierta	Parcialmente abierta
Continuidad	Alta	Media	Baja	Media
Resistencia	5 – 25 MPa	5 – 25 MPa	5 – 25 MPa	5 – 25 MPa
Relleno	Arcillas	Óxidos	Arcillas	Arcillas
Filtraciones	Húmedo	Húmedo	Húmedo	Húmedo

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

6.1 Análisis preliminar de estabilidad por discontinuidades

Para el análisis preliminar de estabilidad se tuvo en cuenta las familias predominantes de discontinuidades en la cara del talud localizado en el Barrio Granjas de San Pablo, identificadas durante los trabajos de campo, que posteriormente se graficaron haciendo uso del estereograma propuesto por Hook & Brown.

Dentro del estereograma se graficaron los planos de Estratificación, diaclasas maestras, planos de discontinuidades secundarias y el ángulo de fricción asumido para los materiales presentes en el sitio de 30°, analizando la estabilidad con respecto a la posición del talud actual. En la **Figura 15** se presenta el estereograma representando los planos principales de familias identificadas para el talud de interés. La **Tabla 20** relaciona los planos principales de las familias de discontinuidades y la dirección preferencial del talud existente.



DISCONTINUIDAD	TIPO DE DISCONTINUIDAD	RUMBO	BUZAMIENTO
	TALUD	N50W	85SW
	ESTRATIFICACION	N60E	10NW
	DIACLASA MAESTRA 1	N70W	65SW
	DIACLASA MAESTRA 2	N70W	47NE
	DIACLASA MAESTRA 3	N80E	55NW
	ÁNGULO DE FRICCIÓN	30°	

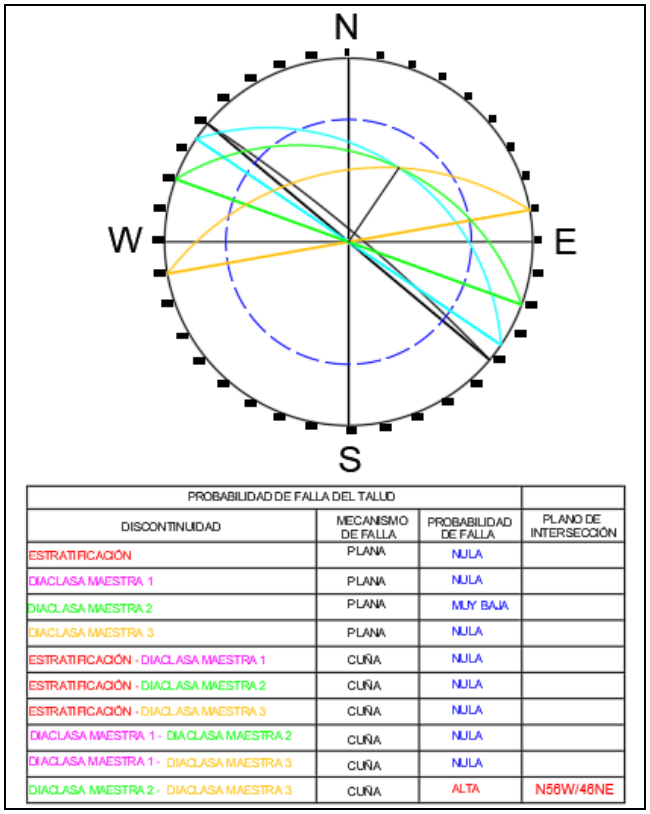
Figura 15. Representación estereográfica de las familias de discontinuidades identificadas para el talud de interés. Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

Tabla 20. Relación de planos principales de familias resultantes para el talud de interés

Tipo de discontinuidad	Rumbo	Buzamiento
Talud de análisis	N50W	85SW
Estratificación	N60E	10NW
Diaclasa maestra 1	N70W	65SW
Diaclasa maestra 2	N70W	47NE
Diaclasa maestra 3	N80E	55NW

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

Una vez graficadas las familias principales de las discontinuidades para el talud de análisis, se procede con la identificación de los planos que eventualmente podrían provocar falla plana, falla en cuña o falla por volcamiento respectivamente, para su posterior análisis de estabilidad. En la **Figura 16** se presenta el análisis preliminar de estabilidad representando las intersecciones de las discontinuidades que podrían provocar la falla en el talud de análisis bajo condiciones actuales.



PROBABILIDAD DE FALLA DEL TALUD			
DISCONTINUIDAD	MECANISMO DE FALLA	PROBABILIDAD DE FALLA	PLANO DE INTERSECCIÓN
ESTRATIFICACIÓN	PLANA	NULA	
DIACLASA MAESTRA 1	PLANA	NULA	
DIACLASA MAESTRA 2	PLANA	MUY BAJA	
DIACLASA MAESTRA 3	PLANA	NULA	
ESTRATIFICACIÓN - DIACLASA MAESTRA 1	CUÑA	NULA	
ESTRATIFICACIÓN - DIACLASA MAESTRA 2	CUÑA	NULA	
ESTRATIFICACIÓN - DIACLASA MAESTRA 3	CUÑA	NULA	
DIACLASA MAESTRA 1 - DIACLASA MAESTRA 2	CUÑA	NULA	
DIACLASA MAESTRA 1 - DIACLASA MAESTRA 3	CUÑA	NULA	
DIACLASA MAESTRA 2 - DIACLASA MAESTRA 3	CUÑA	ALTA	N56W/46NE

Figura 16. Representación estereográfica de los planos de intersección de las discontinuidades con probabilidad de falla para el talud de interés. Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

De acuerdo con la **Figura 16** la probabilidad de ocurrencia de falla plana es nula. Existe probabilidad de falla en cuña con los planos de la diaclasa maestra 2 (N70W / 47NE) y la diaclasa maestra 3 (N80E / 55NW) formando un plano de falla con dirección N56W/46NE. De acuerdo con lo anterior, estos planos se consideran críticos razón por la cual es necesario realizar análisis de estabilidad teniendo en cuenta la dirección del talud actual y considerando las medidas de protección. De otra parte, la probabilidad de ocurrencia de falla en Toppling es nula teniendo en cuenta las discontinuidades identificadas.

7 CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA DEL MACIZO ROCOSO

El objetivo principal de la clasificación geomecánica del macizo rocoso en el área de estudio es el de poder evaluar la calidad del macizo y la variabilidad de las propiedades mecánicas hacia profundidad a partir de observaciones de campo y ensayos sencillos sobre rocas y sobre planos de discontinuidades.

La estimación del índice de calidad del macizo aporta herramientas valiosas para la ejecución del análisis de estabilidad para el talud de interés en el Barrio Granjas de San Pablo.

A continuación, se presentan las 2 metodologías empleadas para determinar la calidad del macizo rocoso aflorante en la zona de interés, Granjas de San Pablo – Localidad de Rafael Uribe.

7.1 Clasificación RMR

La clasificación geomecánica RMR, también conocida como clasificación geomecánica de Bieniawski, fue presentada por el Ingeniero Bieniawski en 1973 y modificada sucesivamente en 1976, 1979, 1984 y 1989. Permite hacer una clasificación de las rocas 'in situ' se utiliza normalmente durante la construcción de túneles, taludes y de cimentaciones en roca. Se estima un índice de calidad RMR (Rock Mass Ratting) incluyendo un factor de corrección por orientación de la obra proyectada.

El parámetro que define la clasificación es el denominado índice RMR (ROCK MASS RATING), que indica la calidad del macizo rocoso en cada dominio estructural y es estimado a partir de los parámetros representados en la **Figura 17**. Los datos enunciados en la siguiente lista, se levantan durante los trabajos de campo, en los macizos rocosos a estudiar **Figura 18**.

Resistencia a la compresión simple de la roca intacta
R.Q.D. Grado de fracturación del macizo rocoso.
Espaciamiento de las discontinuidades.
Condiciones de las discontinuidades
Presencia del Agua, en un macizo rocoso
Orientación de las discontinuidades.

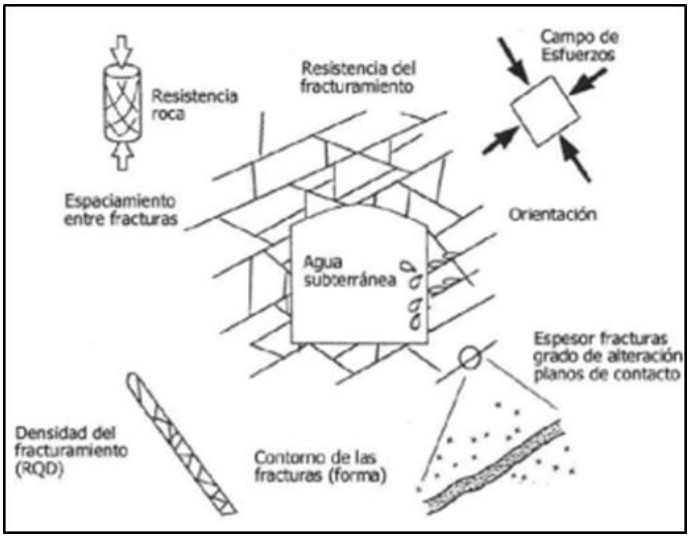


Figura 17. Elementos a evaluar para la clasificación del macizo rocoso según Bieniawski
Fuente: Suarez J (1998)

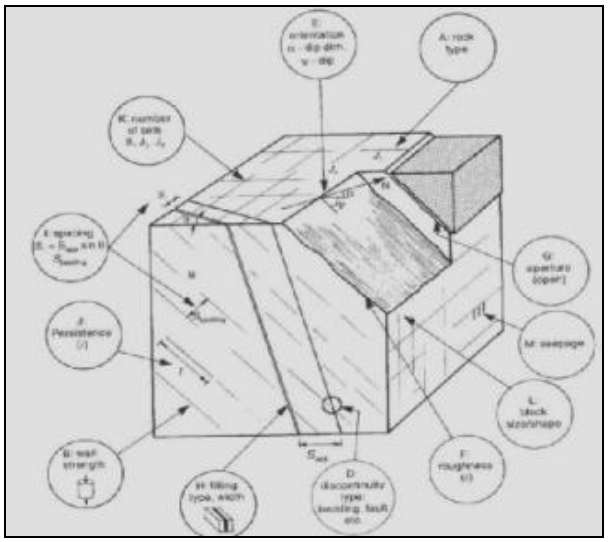


Figura 18. Datos que se levantan durante los trabajos de campo en los macizos rocosos.
Fuente: Suarez J. 1998

A continuación, se llevará a cabo la evaluación de cada uno de los parámetros involucrados en la clasificación del macizo rocoso de acuerdo con la metodología propuesta por Bieniawski 1989.

7.1.1 Resistencia a la compresión simple

El valor de la resistencia a la compresión simple se obtuvo de los trabajos de campo y de la correlación con estudios anteriores para areniscas friables de la

formación Regadera. En la **Tabla 21** se presentan los rangos para la clasificación de este parámetro.

Tabla 21. Evaluación del parámetro de resistencia a la compresión simple

Índice del ensayo de carga puntual (Mpa)	Resistencia a la compresión simple RCS (Mpa)	Puntaje
> 10	> 250	15
4 - 10 Mpa	100 - 250	12
2 - 4 Mpa	50 - 100	7
1 - 2 Mpa	25 - 50	4
--	5 - 25	2
--	1 - 5	1
--	< 5	0

7.1.2 Índice de calidad de la roca (RQD)

El índice RQD (Rock Quality Designation) mide el grado de fracturamiento del macizo rocoso, desarrollado por Deere en la década del 60 y se define como la sumatoria de testigos de roca mayores a 0.1 m dividida entre la longitud de perforación o largo del bloque en superficie, expresado en porcentaje de acuerdo con la siguiente ecuación.

$$RQD = \frac{\Sigma\ Testigos > 10\ cm}{Longitud\ perforada} * 100\%$$

El RQD se obtuvo a partir de observaciones de campo midiendo los espesores de los estratos de roca con longitudes hasta de 3 m, de esta manera es posible obtener el RQD de los macizos rocosos evaluados. La **Tabla 22** ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.presenta los rangos y evaluación del parámetro del índice de calidad de la roca (RQD) para el macizo rocoso del barrio Granjas de San Pablo.

Tabla 22. Evaluación del parámetro índice de calidad de la roca (RQD)

Descripción calidad de roca	RQD (%)	Puntaje
Muy buena	90 – 100	20
Buena	75 – 90	17
Regular	50 – 75	13
Mala	25 – 50	8
Muy Mala	0 - 25	3

7.1.3 Espaciamiento de las discontinuidades

Este parámetro evalúa el espacio que hay entre discontinuidades de la misma familia dichas mediciones se llevaron a cabo durante el levantamiento de discontinuidades. En la **Tabla 23** se presenta los rangos y evaluación del parámetro de espaciamiento entre las discontinuidades pertenecientes a la misma familia.

Tabla 23. Evaluación del parámetro de espaciamiento entre juntas

Descripción	Espaciado de las juntas	Tipo de macizo rocoso	Valoración
Muy separadas	> 2 m	Sólido	20
Separadas	0,6 - 2 m	Masivo	15
Moderadamente Juntas	200 - 600 mm	En bloques	10
Juntas	60 - 200 mm	Fracturado	8
Muy juntas	< 60 mm	Machacado	5

De acuerdo a la información tomada en campo el espaciamiento entre discontinuidades en talud ubicado en el Barrio Granjas de San Pablo corresponde a diaclasas moderadamente juntas.

7.1.4 Condiciones de las discontinuidades

Se refiere diferentes parámetros que deben tener en cuenta para caracterizar a plenitud las discontinuidades presentes en un macizo rocoso. Para evaluar las condiciones de las discontinuidades se deban valorar los siguientes componentes:
Apertura de la discontinuidad

Se conoce como la distancia perpendicular entre las paredes de las distancias que separaran las dos diaclasas, cuando estas no tienen relleno se consideran como diaclasas cerradas. De acuerdo con las observaciones de campo, la apertura entre discontinuidades del macizo rocoso de interés es parcialmente abierta. En la **Tabla 24** se presentan los rangos y evaluación del parámetro de apertura.

Tabla 24. Rangos y evaluación de la apertura entre diaclasas

Apertura (mm)	Descripción	Puntaje
>0,1	Muy cerrada	5
0,1 - 0,25	Cerrada	4
0,25 - 0,50	Parcialmente abierta	3

Apertura (mm)	Descripción	Puntaje
0,50 - 2,50	Abierta	2
2,50 - 10	Moderadamente abierta	1
>10	Ancha	0
10 - 100	Muy ancha	-1
100 - 1000	Extremadamente ancha	-3
>1000	Caverna	-5

Continuidad o persistencia de la discontinuidad

La continuidad es la longitud del trazado de una discontinuidad en un afloramiento medido en campo y procesado estadísticamente hasta obtener el valor promedio para el macizo rocoso. De acuerdo con el análisis de información, la continuidad en el macizo rocoso objeto del presente estudio es media permitiendo un flujo de agua menor dentro de este (**Tabla 25**).

Tabla 25. Rangos y evaluación de continuidad o persistencia de las discontinuidades

Grado	Descripción	Continuidad	Valoración
1	Muy baja	< 1 m	6
2	Baja	1 - 3 m	4
3	Media	3 - 10 m	2
4	Alta	10 - 20 m	1
5	Muy alta	> 20 m	0

Rugosidad

La rugosidad de la cara de las paredes entre discontinuidades juega un papel importante ya que una alta rugosidad aumenta la resistencia a la fricción y contribuye con la estabilidad de las cuñas que se puedan formar. La rugosidad identificada en el macizo rocoso corresponde con una descripción ligeramente rugosa, en La Rangos y evaluación de rugosidad de las diaclasas**Tabla 26** presenta los rangos y evaluación del parámetro rugosidad de las discontinuidades.

Tabla 26. Rangos y evaluación de rugosidad de las diaclasas

Grado	Descripción	Valoración
1	Muy rugosa	6
2	Rugosa	5
3	Ligeramente rugosa	3
4	Lisa	1
5	Plana (espejo de falla)	0

Relleno de las discontinuidades

Corresponde con el tipo de material presente rellenando el espacio entre dos discontinuidades y generalmente es blando, para el caso objeto del presente estudio, este es de composición arcilloso y esporádicamente de óxidos de hierro. En la **Rangos y evaluación del tipo de relleno entre discontinuidades**se presenta los rangos y evaluación del parámetro del tipo y dureza del relleno.

Tabla 27. Rangos y evaluación del tipo de relleno entre discontinuidades

Grado	Descripción	Valoración
1	Blando > 5 mm	0
2	Blando < 5 mm	2
3	Duro > 5 mm	2
4	Duro < 5 mm	4
5	Ninguno	6

Alteración de las discontinuidades

Este parámetro se refiere al grado de alteración de las paredes entre discontinuidades las cuales podrían ser desde inalteradas, pasando por paredes ligeramente alteradas con partículas de arena presencia de arcillas, hasta presentar materiales blandos como caolinita y otros que pueden representar baja resistencia al corte. Para el caso del macizo rocoso en estudio, se evidencia un grado de alteración moderada. La **Tabla 28** presenta los rangos y evaluación del parámetro de alteración de las paredes entre diaclasas.

Tabla 28. Rangos y evaluación del grado de alteración de las paredes entre discontinuidades

Grado	Descripción	Valoración
1	Descompuesta	0
2	Muy alterada	1
3	Moderadamente alterada	3
4	Ligeramente alterada	5
5	No alterada	6

En la **Tabla 29** se presenta la evaluación final obtenida de los parámetros de apertura, continuidad, rugosidad, tipo de relleno y el grado de alteración de las discontinuidades para ser tenido en cuenta en la clasificación de los macizos rocosos siguiendo la metodología del profesor Bieniawski.

Tabla 29. Resumen, evaluación de las discontinuidades

Parámetro	Descripción	Valoración
1	Abertura de las caras de la discontinuidad	3
2	Continuidad o persistencia de la discontinuidad	2
3	Rugosidad de las paredes	3
4	Relleno de los espacios entre discontinuidades	2
5	Alteración de las paredes de las diaclasas	3
Clasificación Total		**13**

7.1.5 Presencia de agua en el macizo rocoso

Este parámetro evalúa las condiciones de humedad del macizo rocoso concentrada en los materiales de relleno dentro de las discontinuidades. Se estima una condición húmeda para el macizo rocoso, con evidencias de permeabilidad secundaria. La **Tabla 30** presenta los rangos y evaluación del parámetro de presencia de agua en el macizo rocoso.

Tabla 30. Calificación teniendo en cuenta la presencia de agua en el macizo rocoso.

Descripción de las condiciones generales	Puntaje
Completamente seco	15
Húmedo	10
Mojado	7
Goteo	4
Flujo	0

7.1.6 Orientación de las discontinuidades

En este caso como se trata de evaluar la estabilidad de un talud y los estratos buzan entre 15° y 25° en contra de la pendiente este parámetro se evalúa como una condición muy favorable. La **Tabla 31** presenta los rangos y descripciones de orientación de las discontinuidades.

Tabla 31. Rangos y evaluación por orientación de discontinuidades

Calificativo	Valoración
Muy favorable	0
Favorable	-2
Medio	-5
Desfavorable	-10

Calificativo	Valoración
Muy desfavorable	-12

En la **Tabla 32** se presenta el puntaje final para la clasificación geomecánica RMR, 1989, propuesta Bieniawski. De acuerdo con los resultados obtenidos y con la **Tabla 33**, el macizo rocoso se clasifica como de clase III de calidad MEDIA.

Tabla 32. Rangos y evaluación por orientación de discontinuidades

N°	Descripción	Valoración
1	Resistencia a la compresión simple de la matriz rocosa	2
2	R.Q.D Grado de fracturación del macizo rocoso	13
3	Espaciado de las discontinuidades	10
4	Condiciones de las discontinuidades	13
5	Presencia del agua	10
Clasificación Total		**48**

Tabla 33. Clasificación de macizos rocosos (RMR) talud Granjas de San Pablo

Clase	Calidad	Valoración RMR	Cohesión	Ángulo de rozamiento
I	Muy buena	100 - 81	> 4 Kg/cm²	> 45°
II	Buena	80 - 61	3 - 4 Kg/cm²	35° - 45°
III	Media	60 - 41	2 - 3 Kg/cm²	25° - 35°
IV	Mala	40 - 21	1 - 2 Kg/cm²	15° - 25°
V	Muy Mala	< 20	< 1 Kg/cm²	< 15°

Con base en la clasificación propuesta por el profesor Bieniawski, el macizo rocoso analizado en el barrio Granjas de San Pablo, se clasifica como clase III, indicando una calidad media donde se pueden asignar valores de cohesión de las discontinuidades entre 2 y 3 Kg/cm^2 y ángulos de fricción interna o de rozamiento entre 25 y 35 grados.

7.1.7 Clasificación geomecánica geological Strength index (GSI), (Hoek & Brown)

Introducido por Hoek (1995), es un índice que indica la reducción de la resistencia de un macizo rocoso, con respecto a la roca intacta, para diferentes condiciones geológicas. Se define en terreno promedio de la observación directa de dos parámetros principales, estado de fracturamiento y calidad de las discontinuidades. El índice de resistencia geológica (GSI) es un parámetro que permite describir la calidad del macizo rocoso, es rápido de estimar y se utiliza

como una de las variables para estimar la resistencia del macizo rocoso mediante el criterio de falla de Hoek-Brown.

Para realizar la evaluación del método se requiere calcular los parámetros de la calidad de la superficie del macizo rocoso y la estructura con base en el número de discontinuidades. La calidad de la superficie (SCR) está dada por la ecuación:

$$SCR = Rf + Rw + Rr$$

Donde:
(Rr) Valoración de la rugosidad
(Rw) Grado de alteración
(Rf) Tipo de relleno

Estos valores se toman de la clasificación de (RMR) de Bieniawski consignados en la **Tabla 33** una vez relacionados los valores se obtiene el parámetro SCR como se muestra en la **Tabla 34.**

Tabla 34. Valoración del parámetro SCR – Macizo rocoso, talud de interés sector Granjas de San Pablo.

N°	Rugosidad	Grado de alteración de las discontinuidades	Tipo de relleno	Valoración
1	3	3	2	8
Clasificación Total SCR				**8**

$$SCR = 3 + 3 + 2 = 8$$

7.1.8 Valor de la estructura (SR)

Para evaluar la estructura de la roca, se requiere conocer el parámetro Jv el cual corresponde con número de discontinuidades presentes en 1 m^3 de macizo rocoso, de acuerdo con observaciones de campo y con el levantamiento de discontinuidades se estiman 3 discontinuidades por m^3. El parámetro SR está dado por la siguiente ecuación.

$$SR = -17.5\ (Jv) + 79.8$$

Reemplazando:

1. $SR = -17.5\ (3) + 79.8$ **= 27**

2.

De la anterior se obtiene un valor del parámetro SR de **27** para el macizo rocoso.

El parámetro SGI se obtiene entrando con los valores de SCR y SR sobre **Figura 19** indicando el valor de la calidad del macizo rocoso. De acuerdo con la clasificación geomecánica según Hoek and Brown (GSI), teniendo en cuenta el valor de la calidad de la superficie y el valor de la estructura, caracteriza el macizo rocoso con valores de GSI de **34,** aproximadamente, lo cual corresponde a un macizo rocoso fracturado y perturbado, plegado y fallado, con bloques angulares formados por la intersección de varios sistemas de discontinuidades.

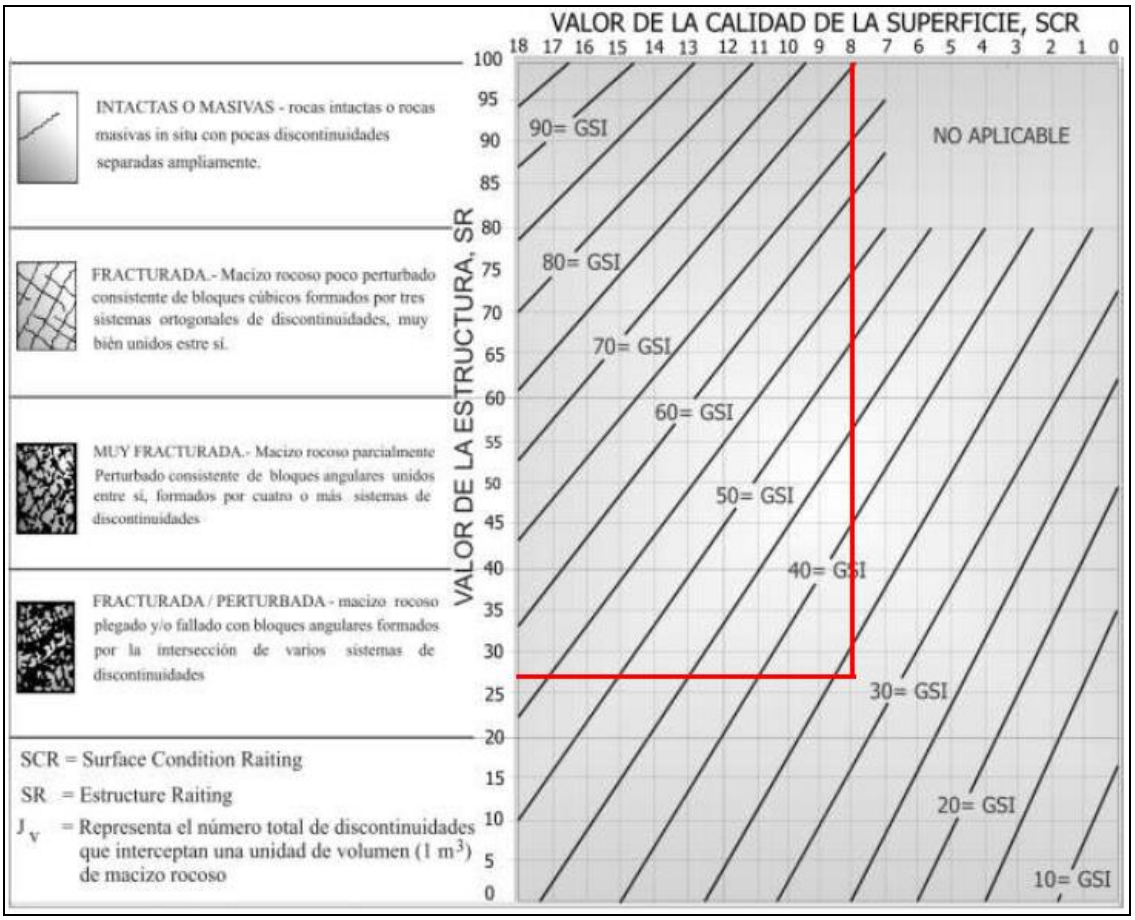


Figura 19. Clasificación del macizo rocoso según Hoek y Brown (GSI)
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

8 COBERTURA DEL SUELO

El área de estudio presenta coberturas modificadas por acción antrópica (Viviendas, senderos peatonales y vías aledañas al polígono de estudio; en el polígono de estudio se presentan pastos limpios y escarpe en roca) como se presentan en la **Figura 20**, las coberturas del suelo se identifican y delimitan sobre imágenes satelitales disponibles en la galería de Google Earth e información de campo.

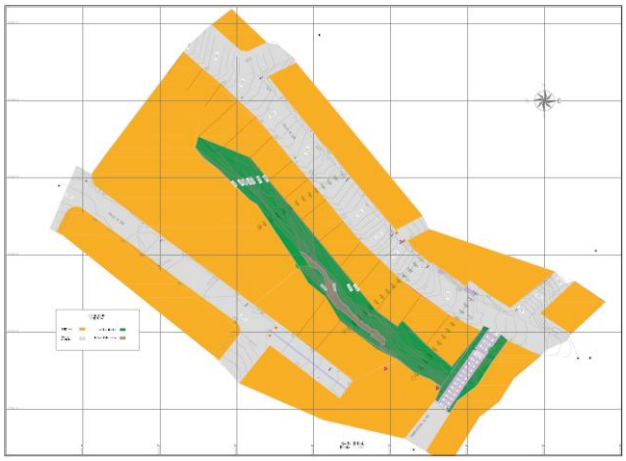


Figura 20. Cobertura del suelo en el área de estudio Barrio Granjas de San Pablo

La distribución de área de cada una de las coberturas identificadas se presenta en a continuación. Sin embargo el polígono de estudio solo presenta cobertura de suelo de pastos limpios, viviendas y escarpe de roca correspondiendo a un área total de 0.193 Hectáreas. En total se hace la siguiente relación de cartografía con visitas en campo y Google Earth en donde se incluye la manzana completa teniendo las siguiente cantidades; Vías y andenes corresponde a 2030 m^2 (51.3%), pastos limpios 704 m^2 (17.7%), escarpe de roca 47 m^2 (1.2%) y viviendas 1179 m^2 (29.8%).

En cuanto al área de estudio directo se presenta en la **Tabla 35.**

Tabla 35. Coberturas del suelo en el área de estudio Granjas de San Pablo

Cobertura	Área (m2)	Área (%)
Pastos Limpios	704	17.7
Escarpe de roca	47	1.2
Viviendas	1179	29.8
Vías y Andenes	2030	51.3

En el **Anexo 2** se presenta el plano correspondiente a las coberturas vegetales identificadas y cartografiadas en el área de estudio.

9 ZONIFICACIÓN SÍSMICA

De acuerdo con el estudio de microzonificación sísmica de Bogotá (2010) y el Decreto 523 de 2010, la zona de estudio se localiza en la zona de cerros, compuesto principalmente por areniscas duras, caracterizadas por ser rocas competentes y resistentes a la meteorización, eventuales problemas de estabilidad de taludes en excavaciones a cielo abierto, principalmente cuando estén fracturadas o con intercalaciones de arcillolitas blandas (**Figura 21**).

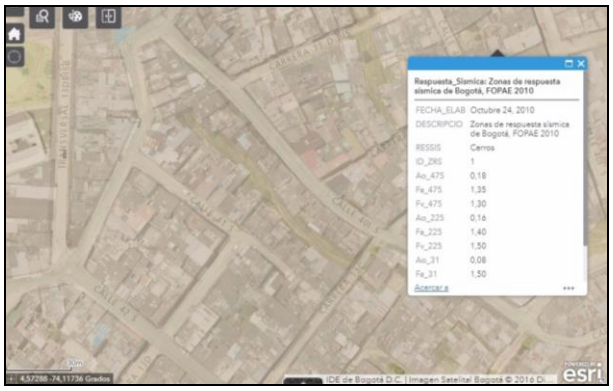


Figura 21. Microzonificación sísmica zona de estudio. Fuente: Sistema de información para la gestión y cambio climático.

De acuerdo con lo anterior, a continuación, se presentan los parámetros de diseño sísmico correspondientes a la zona de estudio (**Tabla 36** y **Figura 22**).

Tabla 36. Coeficientes de diseño para un Tr de 475 años

Zona	F_a (475)	F_v (475)	T_C (s)	T_L (s)	A_0 (475)
Cerros	1.35	1.30	0.62	3.0	0.18

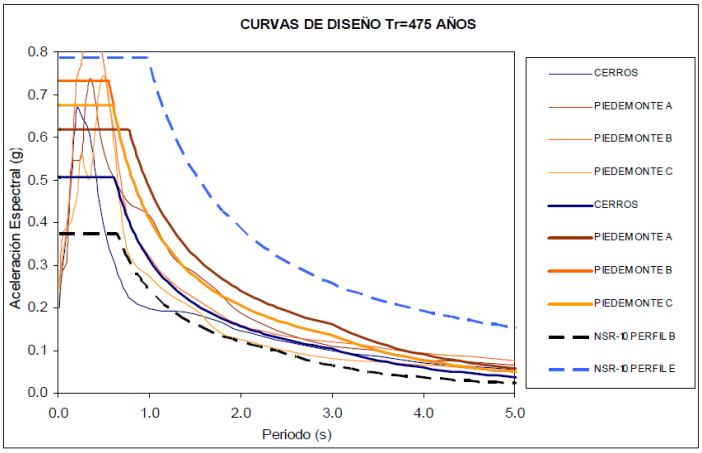


Figura 22. Espectro de diseño de la zona de Cerros y Piedemontes.

10 GEOTECNIA

En el presente capítulo se presentan las características geotécnicas generales de la zona del proyecto, los resultados y análisis de resultados de la investigación del subsuelo, incluyendo trabajos de campo y ensayos de laboratorio, la determinación de parámetros geotécnicos, el análisis de estabilidad y recomendaciones de las obras de estabilidad requeridas.

10.1 Metodología

Los estudios geotécnicos se desarrollaron de acuerdo con la siguiente metodología:
Recopilación y análisis de la información existente (se refiere a cualquier tipo de información geotécnica y/o otros estudios útiles para el proyecto)
Reconocimiento detallado del sitio del proyecto.
Investigación de campo, mediante la ejecución de perforaciones, trincheras y ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y mecánica de rocas, además de la toma de datos estructurales del macizo rocoso.
Procesamiento y análisis de la información geotécnica. Determinación de parámetros
Análisis geotécnico y caracterización geotécnica de los materiales que constituyen la zona del proyecto.
Análisis de ingeniería.
Conclusiones y recomendaciones generales,
Elaboración del informe Geotécnico con la descripción y resultados de las actividades anteriormente anotadas.

10.2 Diagnóstico geológico - geotécnico

El sitio objeto de estudio se encuentra en un talud conformado por rocas de la formación regadera, constituida por niveles de arenisca cuarzosa masiva, altamente fracturada y discontinuidades rellenas de materiales arcillosos. En la parte baja del corte aflora un nivel de arcillolitas abigarradas. Superficialmente existe un suelo residual de 1.5 metros de espesor.

Dentro del área de estudio se identifica un proceso de remoción en masa, correspondiente a caída de bloques y detritos sobre la cara del talud rocoso del sector (**Fotografía 9**). Estos materiales se acumulan en la base del talud de corte. Los bloques presentan tamaños de hasta 30 cm.



Fotografía 9. Caída de detritos/bloques.

Dentro de este contexto, puede decirse que entre las causas condicionantes de la inestabilidad se encuentran la pendiente escarpada del talud de corte y el fracturamiento del macizo rocoso; como causas contribuyentes se puede mencionar la acción antropogénica (cortes y deforestación), y como causas detonantes la precipitación e inadecuado manejo de las aguas de escorrentía.

Este proceso se encuentra en toda la cara del talud. Además, se presentan procesos de erosión laminar en la cara del talud de corte, desde la parte alta en los suelos residuales y hasta la base donde se encuentra el relleno antrópico.

10.3 Investigación del subsuelo

La exploración del subsuelo se programó con base en las características observadas en el área del proyecto y las condiciones de inestabilidad de la zona. En este sentido, se realizaron dos trincheras y cuatro perforaciones. En la **Figura 23** se presenta la ubicación de los diferentes sondeos en el área objeto de estudio.

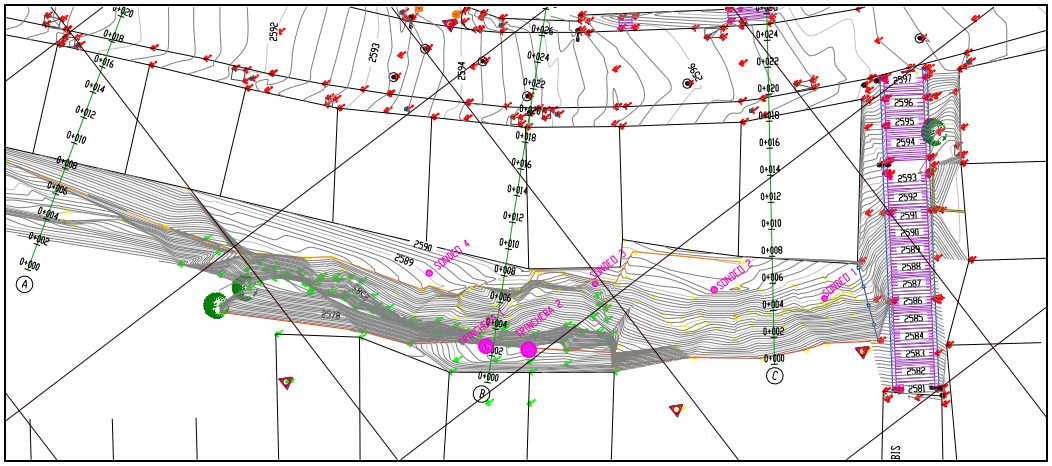


Figura 23. Localización de la exploración del subsuelo.

Tabla 37. Localización de la exploración del subsuelo.

Tipo	No.	Ubicación		Profundidad	Ancho	Alto
		Coord. Norte	Coord. Este	(m)	(m)	(m)
Sondeo	1	997315	995490	1.15	--	--
Sondeo	2	997321	995484	1.35	--	--
Sondeo	3	997327	995477	1.30	--	--
Sondeo	4	997334	995446	0.85	--	--
Trinchera	1	997329	995469	--	0,5	1.80
Trinchera	2	997327	995470	--	0,5	1.80

En los sondeos ejecutados no se identificó la profundidad del nivel freático.

10.3.1 Ensayos de Laboratorio

A partir de las muestras obtenidas en la exploración de campo se programó una serie de ensayos de laboratorio con el fin de determinar las propiedades índice, granulométricas y parámetros de resistencia de los materiales existentes. Los ensayos realizados consistieron en humedad natural, límites de consistencia, peso unitario, granulometría, gravedad específica, compresión Inconfinada, carga puntual. Los registros de la investigación de campo y ensayos de laboratorio realizados se presentan en el **Anexo 3**. En la **0** se presenta el resumen de los ensayos de laboratorio realizados.

Tabla 38. Resumen de resultados de ensayos de laboratorio

SONDEO	No. Mu	PROF INICIO	PROF FIN	Ensayo SPT (N)	w (%)	% Gravas	% Arenas	% finos	LL	LP	IP	USCS	Peso unitario (T/m3)	qu (kPa)	Is (MPa)
ROCA 1	1														2.91

SONDEO	No. Mu	PROF INICIO	PROF FIN	Ensayo SPT (N)	w (%)	% Gravas	% Arenas	% finos	LL	LP	IP	USCS	Peso unitario (T/m3)	qu (kPa)	Is (MPa)
ROCA 2	2														1.99
ROCA 3	3														1.62
1	1	0.10	0.55	46.00	17.2	29.1	8.8	62.1	37.4	20.7	16.7	CL	2.02	142.8	
1	2	0.55	1	52	19.1	23.8	10.3	65.8	38	20.7	17.3	CL	1.93		
1	3	1.00	1.15	R	19.9	42.7	11.9	45.3	41.6	21.3	20.4	CL			
2	1	0.15	0.6	59	16.5	12.3	22	65.6	39	20.4	18.6	CL	1.978	92	
2	2	0.6	1.05	80	20.1	3	7.7	89.3	49.1	22.8	26.3	CL	2.13		
2	3	1.05	1.35	R	14	43.9	6.6	49.5	39.5	20.9	18.6	CL			
3	1	0.12	0.57	42	13.4	23.8	40.5	35.8	34.2	17.3	16.9	CL			
3	2	0.57	1.02	76	11	0	23.7	76.3	26.3	18	8.3	CL	2.07		
3	3	1.02	1.32	R											
4	1	0.10	0.55	25											
4	2	0.55	0.85	28	6.2				25.7	15.4	10.3	CL			

De acuerdo con los resultados de investigación del subsuelo, se identificaron materiales cohesivos asociados a rellenos antrópicos los cuales corresponde a material colocado por parte de los constructores de viviendas de la parte alta.

Los materiales son arcilla de baja plasticidad (CL). Conforme con los resultados de laboratorio, la humedad natural de los materiales varía entre 6.2% y 20.1%, presentando valores promedio de 15.3%. En todas las muestras se obtuvo un valor de humedad menor que el límite plástico. Los límites líquidos se encuentran entre 25.7% y 49.1% y los índices de plasticidad entre 8.3% y 26.3%, asociados a materiales arcillosos.

El porcentaje de finos en los materiales cohesivos es en promedio de 61.2%. El peso unitario total varía entre 19.3 y 21.3 kN/m^3.

En la **0** se muestran resultados de ensayo de carga puntual denominados ROCA 1, 2 y 3. Conforme con los resultados obtenidos, la roca presenta una resistencia media a fuerte.

10.3.2 Ensayos de Campo

Para obtener parámetros de resistencia de los suelos, se llevaron a cabo pruebas de penetración estándar (SPT) que permiten determinar la presencia de rechazo a profundidades de 1.35 metros como máximo. En los registros de perforación incluidos en el **Anexo 3** se consigna el número de golpes de campo (N) obtenidos durante la etapa de investigación del subsuelo.

De acuerdo con los resultados obtenidos se identifican valores entre 25 golpes/pie y 80 golpes/pie, asociados a materiales con resistencia media a alta.

10.3.3 Modelo geológico-geotécnico

De acuerdo con los resultados de la exploración mediante perforaciones, ensayos de laboratorio y la geología se concluye que el modelo geológico geotécnico está conformado por: Materiales de relleno antrópico (Qra), Suelo Residual (Qsr) y Roca de la Formación Guaduas (K1E1g), los cuales presentan las siguientes características:

Relleno Antrópico (Qra). Relleno conformado por escombros de construcción, embebidos en una matriz limo arenosa color amarillo cubiertos con un delgado espesor de suelos negros. Clasifica como CL, la humedad de esa capa varía entre 6.2% y 20.1%. En la matriz arcillosa, se presentan límites líquidos entre 25.7% y 49.1% e índices de plasticidad entre 8.3% y 26.3%.

Formación Regadera (K1E1g). Bancos de arenisca deleznable, intercalada con delgados niveles de arcillolitas abigarradas

10.3.4 Parámetros Geotécnicos

Con base en los resultados de los ensayos de laboratorio, ensayos de campo y caracterización geomecánica del macizo rocoso, se determinaron los parámetros geotécnicos para los análisis de ingeniería.

Para el caso de los análisis de estabilidad en roca además de los planos principales de las discontinuidades, el parámetro fundamental corresponde a los parámetros de resistencia en las discontinuidades, obtenido de un ensayo de corte directo.

Tabla 39. Parámetros de resistencia

Material	γ (Ton/m3)	c' (Ton/m2)	Φ' (º)
Qra	1.93	0.0	34.8
Roca	2.20	19.8	36.83

Los parámetros para la roca se obtienen a partir del criterio de falla de Hoek-Brown.

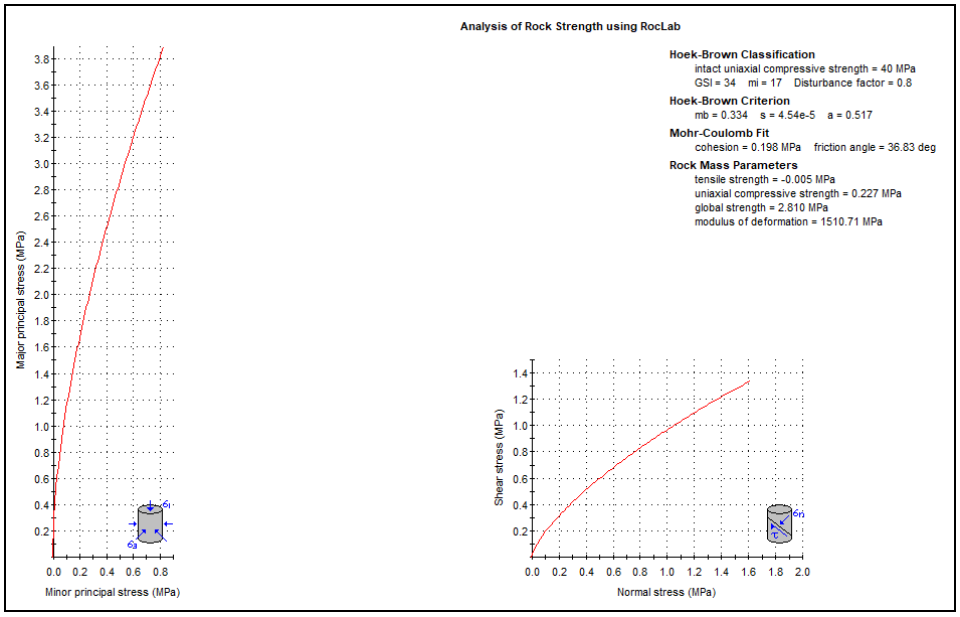


Figura 24. Definición de parámetros para roca

10.4 Análisis geotécnico

10.4.1 Secciones y Modelo de Análisis

Con base en la topografía del sitio, la evaluación geológica y geotécnica de campo y en la caracterización de materiales, se definió el modelo geotécnico del sitio de estudio, en el cual se estableció la estratificación y tipos de materiales presentes, con sus correspondientes parámetros geomecánicos, las pendientes típicas de los taludes, los mecanismos de falla identificados y la susceptibilidad del material al agua.

La estabilidad del sector está gobernada por el macizo rocoso y de acuerdo con el análisis preliminar de estabilidad por discontinuidades existe probabilidad de falla en cuña con los planos de la diaclasa maestra 2 (N70W / 47NE) y la diaclasa maestra 3 (N80E / 55NW) formando un plano de falla con dirección N56W/46NE. De acuerdo con lo anterior, estos planos se consideran críticos razón por la cual es necesario realizar análisis de estabilidad teniendo en cuenta la dirección del talud actual y considerando las medidas de protección. De otra parte, la probabilidad de ocurrencia de falla en Toppling es nula teniendo en cuenta las discontinuidades identificadas.

Se realiza el dimensionamiento del sistema de protección para controlar procesos erosivos y la caída de rocas, teniendo en cuenta que se trata de un fenómeno superficial y local.

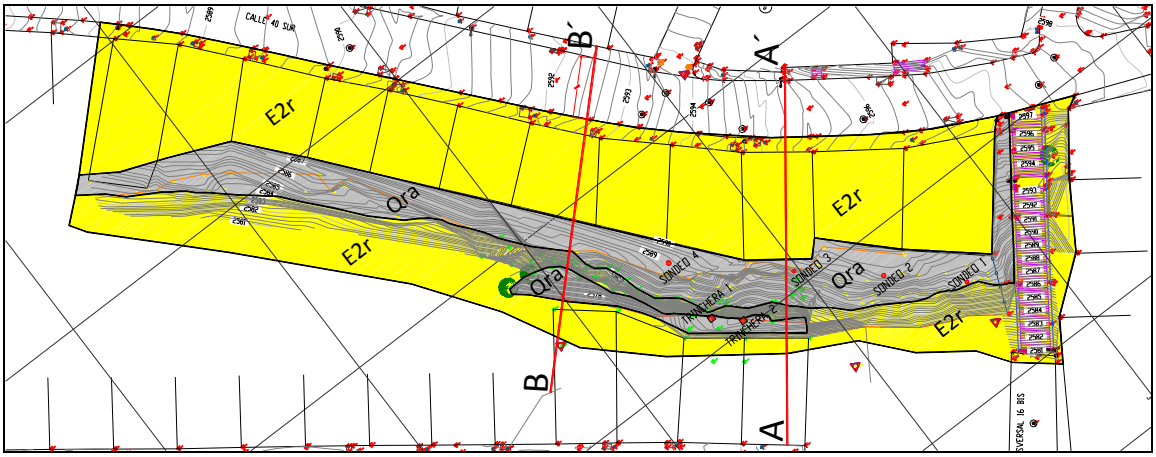


Figura 25. Ubicación de los perfiles.

10.4.2 Parámetros de Diseño Pseudoestático

De acuerdo con el estudio de microzonificación sísmica de Bogotá (2010) y el Decreto 523 de 2010, la zona de estudio se localiza en la zona Cerros con aceleración horizontal pico efectiva del terreno en superficie, A_0=0.18g

De acuerdo con la NSR-10 el coeficiente sísmico de diseño para análisis pseudoestático de taludes KST para el caso de suelos, enrocados y macizos rocosos muy fracturados (RQD < 50%), se puede obtener a partir de la relación de KST/amax=0.80. De acuerdo con lo anterior, el coeficiente de aceleración para análisis pseudoestático se obtiene de siguiente forma: A_{or}= 0,18g * 0,80 = 0,14 g.

10.4.3 Condiciones de Agua

En el área no se encuentra el nivel freático y las humedades de los materiales son bajas. Dentro de las obras a construir se plantean obras de drenaje superficiales que garantizan la continuidad en esta situación.

10.4.4 Factores de Seguridad Admisibles

De conformidad con la Norma de Sismo Resistencia, los factores de seguridad básicos aplicados para el caso de taludes en condición estática y pseudo-estática no deben ser inferiores a los Factores de Seguridad Básicos mínimos directos F_{SBM}. (**Tabla 40**).

Tabla 40. Factores de Seguridad Básicos mínimos directos.

Condición	Diseño	Construcción
Taludes - Condición Estática y Agua Subterránea Normal	1.5	1.25
Taludes - Condición Pseudo - estática con Agua Subterránea Normal y Coeficiente sísmico de diseño	1.05	1

De otra parte, la Resolución 227 de 2006, define la evaluación de amenaza por movimientos en masa en términos de Factor de Seguridad, para condiciones normales (**Tabla 41**) y condiciones extremas (50 años) (**Tabla 42**).

Tabla 41. Categorización de amenaza en condiciones normales.

Categorización de amenaza	FS
Amenaza baja	>1.9
Amenaza media	1.2 - 1.9
Amenaza alta	<1.2

Tabla 42. Categorización de amenaza en condición extrema (50 años)

Categorización de amenaza	FS
Amenaza baja	>1.3
Amenaza media	1.0 - 1.30
Amenaza alta	<1.0

De acuerdo con lo anterior, para efectos de este estudio, se tendrán en cuenta en especial los Factores de Seguridad Básicos mínimos directos establecidos en la NSR-10, sin embargo, para el caso de los diseños con obras se tendrán en cuenta los factores establecidos en la resolución 227 buscando en lo posible obtener los Factores de Seguridad mínimos establecidos para Amenaza media o baja.

10.4.5 Escenarios de Análisis

Teniendo como referencia la normatividad actual se consideran dos escenarios básicos para la evaluación de la estabilidad que son:

Estabilidad en condiciones actuales (estático y pseudoestático).
Estabilidad en condiciones futuras con la ejecución de obras correctivas (estático y pseudoestático)

Es de aclarar que en la actualidad no se observan procesos de inestabilidad que definan una falla general de los taludes. Se observan procesos puntuales de caída de bloques (por fallas en cuña) producto de ausencia de drenaje y al fracturamiento de la roca. Los análisis de estabilidad consisten en la evaluación de fallas puntuales sobre el macizo rocoso.

10.4.6 Análisis de Estabilidad

Como se dijo anteriormente los procesos de inestabilidad que representan condiciones de riesgo en la zona objeto de estudio, consisten en caída de detritos en los taludes en roca. Como obras de estabilización para los taludes rocosos se realiza el dimensionamiento de pernos con malla y concreto lanzado para controlar procesos erosivos y la caída de rocas, teniendo en cuenta que se trata de un fenómeno superficial y local.

El análisis de estabilidad consistió en primer lugar en la determinación de la probabilidad de falla entre las diferentes discontinuidades utilizando el estereograma (capítulo de geología). Posteriormente, se determina el Factor de seguridad existente entre los planos principales de discontinuidades que presentan probabilidad de falla alta por medio del Software Swedge Versión 4.0.

Los parámetros a utilizar en los análisis corresponden a los valores obtenidos en el corte directo de discontinuidades (**Tabla 43**).

Tabla 43. Parámetros geotécnicos para análisis de estabilidad en cuña

Material	γ (Ton/m3)	c' (Ton/m2)	Φ' (º) Correlación SPT
Discontinuidades	2.26	1.9	33.6

En la siguiente **Figura 26** se resume el resultado del mecanismo de falla probable para el talud 2 (**Tabla 45** y **Tabla 44**).

Tabla 44. Resumen resultados análisis de estabilidad

Discontinuidad	FS	
	Condición Estática	Condición Pseudoestática
Diaclasa maestra 2 - Diaclasa maestra 3	1.28	0.98

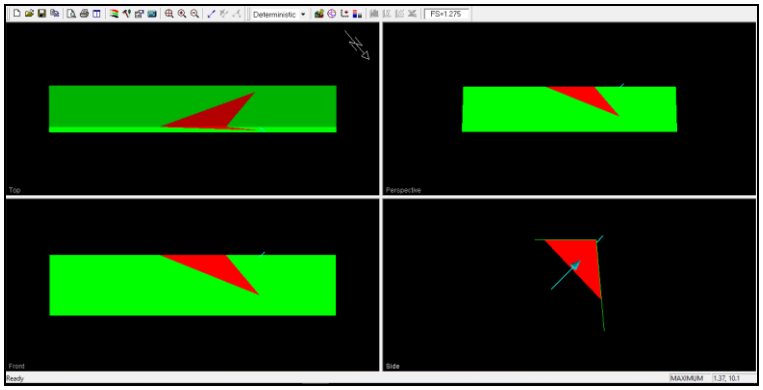
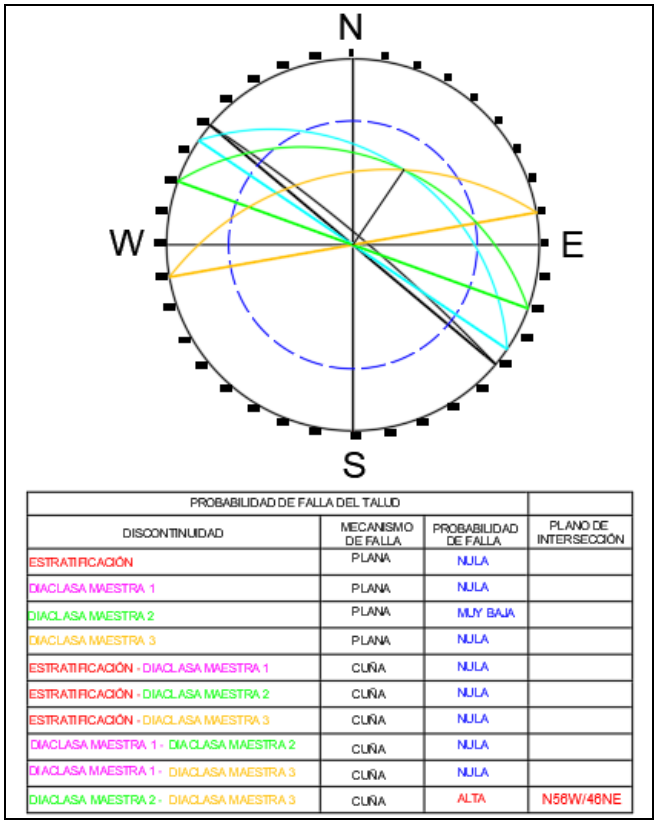


Figura 26. Condición estática Diaclasas maestras 2 y 3

Tabla 45. Probabilidad de falla



PROBABILIDAD DE FALLA DEL TALUD			
DISCONTINUIDAD	MECANISMO DE FALLA	PROBABILIDAD DE FALLA	PLANO DE INTERSECCIÓN
ESTRATIFICACIÓN	PLANA	NULA	
DIACLASA MAESTRA 1	PLANA	NULA	
DIACLASA MAESTRA 2	PLANA	MUY BAJA	
DIACLASA MAESTRA 3	PLANA	NULA	
ESTRATIFICACIÓN - DIACLASA MAESTRA 1	CUÑA	NULA	
ESTRATIFICACIÓN - DIACLASA MAESTRA 2	CUÑA	NULA	
ESTRATIFICACIÓN - DIACLASA MAESTRA 3	CUÑA	NULA	
DIACLASA MAESTRA 1 - DIACLASA MAESTRA 2	CUÑA	NULA	
DIACLASA MAESTRA 1 - DIACLASA MAESTRA 3	CUÑA	NULA	
DIACLASA MAESTRA 2 - DIACLASA MAESTRA 3	CUÑA	ALTA	N56W/46NE

Al incluir como obras pernos de anclaje se obtienen los siguientes factores de seguridad, los cuales son admisibles de acuerdo con la normativa.

Tabla 46. Resumen resultados análisis de estabilidad con obras

Discontinuidad	**FS**	
	Condición Estática	**Condición Pseudoestática**
Diaclasa maestra 2 - Diaclasa maestra 3	2.23	1.75

La separación entre pernos es de dos metros con una inclinación del 30% y activos con una capacidad de 10 toneladas.

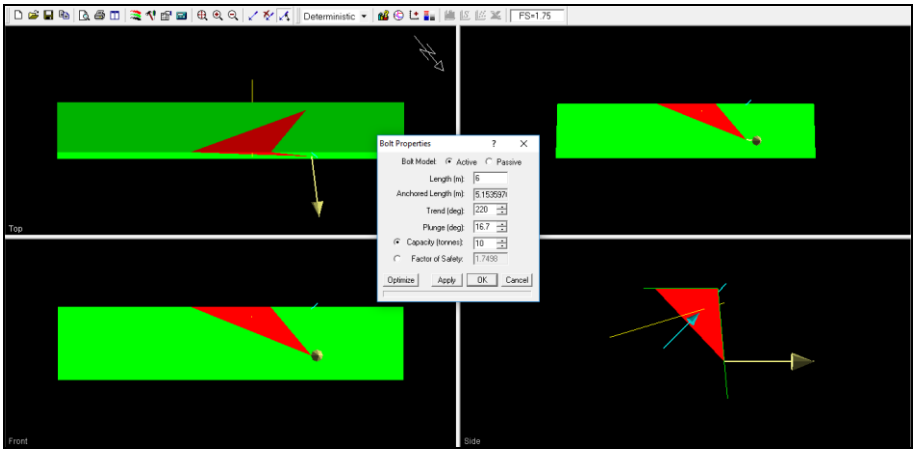


Figura 27. Condición pseudoestática Diaclasas maestras 2 y 3 – con obras

10.4.7 Diseño de pernos

Para los taludes rocosos se realiza el dimensionamiento de pernos con malla como sistema de protección, para controlar procesos erosivos y la caída de rocas, teniendo en cuenta que se trata de un fenómeno superficial y local.

Se define una inclinación para los pernos descendente a 30% respecto a la horizontal la cual fue definida teniendo en cuenta la facilidad en la inyección y la posibilidad de alcanzar estratos más profundos, es decir, mejores condiciones del suelo.

El espaciamiento entre pernos de define a 2.0 metros tipo tres bolillo, teniendo en cuenta la magnitud de las cargas por perno.

La longitud libre se definió con base en los criterios de profundidad de la superficie crítica de falla y la profundidad de un estrato competente al que se debe transmitir la carga. Esta longitud tendrá un gran impacto en el funcionamiento adecuado de los pernos y el costo final del tratamiento del talud.

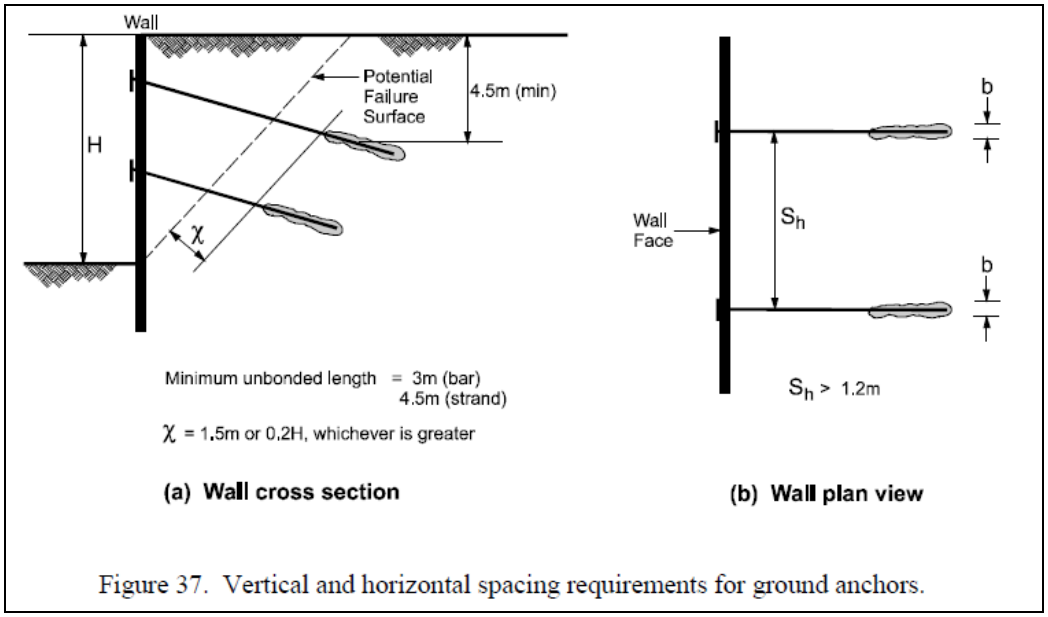


Figura 28. Longitud libre y separación de pernos mínimo Fuente: GROUND ANCHORS AND ANCHORED SYSTEMS (FHWA)

El requerimiento de carga por perno es calculado teniendo en cuenta un peso específico del suelo de 2,2 Ton/m^3, y una profundidad de la superficie de falla de 2,5 m que corresponde a la profundidad del estrato meteorizado, y asumiendo una separación ente pernos de 2 metros, la carga a compresión a resistir por perno corresponde a:

$$F_c = \frac{2{,}2\ \text{Ton}}{m^3} * 2\ \text{m} * 2\ \text{m} * 2.5\text{m} = \frac{\mathbf{22.0\ Ton}}{\boldsymbol{anclaje}}$$

Asumiendo que la carga de tracción es un 40% de la carga de compresión, la carga de tracción se estima en $F_t = 0.4 * F_c = 0.4 * 22\ Ton = 8.8\ Ton$.

Para el cálculo de la capacidad geotécnica del suelo se tiene en cuenta la adherencia máxima admisible del terreno. El valor de la adherencia depende de las condiciones del terreno y sus valores provienen de desarrollos empíricos, por lo que podemos acudir a valores presentados en el manual de diseño de pernos de la normativa estadunidense (FHWA). Para determinar la adherencia admisible teórica es necesario definir el tipo de inyección con la que se realizarán los pernos; en este caso se define un tipo de inyección a gravedad o tipo A. La adherencia admisible teórica de un suelo es presentada en la **Tabla 47**. Esta tabla indica la adherencia admisible del suelo en Kpa y psi, teniendo en cuenta el tipo de suelo y

el tipo de inyección. Para el tipo de suelo presente, es decir, arenisca (Sandstone), acorde con la Adherencia admisible según el tipo de inyección y el método de inyección de pernos. Fuente: GROUND ANCHORS AND ANCHORED SYSTEMS (FHWA)
0 la adherencia admisible teórica varía entre 520 – 1750 Kpa, es decir, entre 0.52 y 1.75 Mpa.

Al analizar el levantamiento de discontinuidades se evidencia una gran variación de la resistencia del macizo rocoso en la zona. Este levantamiento presenta resistencias entre 25 y 50 Mpa que corresponden a roca dura.

Tabla 47. Adherencia admisible según el tipo de inyección y el método de inyección de pernos. Fuente: GROUND ANCHORS AND ANCHORED SYSTEMS (FHWA)

Soil / Rock Description	Grout-to-Ground Bond Ultimate Strengths, kPa (psi)			
	Type A	Type B	Type C	Type D
Silt & Clay (some sand) (soft, medium plastic)	35-70 (5-10)	35-95 (5-14)	50-120 (5-17.5)	50-145 (5-21)
Silt & Clay (some sand) (stiff, dense to very dense)	50-120 (5-17.5)	70-190 (10-27.5)	95-190 (14-27.5)	95-190 (14-27.5)
Sand (some silt) (fine, loose-medium dense)	70-145 (10-21)	70-190 (10-27.5)	95-190 (14-27.5)	95- 240 (14-35)
Sand (some silt, gravel) (fine-coarse, med.-very dense)	95-215 (14-31)	120-360 (17.5-52)	145-360 (21-52)	145-385 (21-56)
Gravel (some sand) (medium-very dense)	95-265 (14-38.5)	120-360 (17.5-52)	145-360 (21-52)	145-385 (21-56)
Glacial Till (silt, sand, gravel) (medium-very dense, cemented)	95-190 (14-27.5)	95-310 (14-45)	120-310 (17.5-45)	120-335 (17.5-48.5)
Soft Shales (fresh-moderate fracturing, little to no weathering)	205-550 (30-80)	N/A	N/A	N/A
Slates and Hard Shales (fresh-moderate fracturing, little to no weathering)	515-1,380 (75-200)	N/A	N/A	N/A
Limestone (fresh-moderate fracturing, little to no weathering)	1,035-2,070 (150-300)	N/A	N/A	N/A
Sandstone (fresh-moderate fracturing, little to no weathering)	520-1,725 (75.5-250)	N/A	N/A	N/A
Granite and Basalt (fresh-moderate fracturing, little to no weathering)	1,380-4,200 (200-609)	N/A	N/A	N/A

Type A: Gravity grout only
Type B: Pressure grouted through the casing during casing withdrawal
Type C: Primary grout placed under gravity head, then one phase of secondary "global" pressure grouting
Type D: Primary grout placed under gravity head, then one or more phases of secondary "global" pressure grouting

Las dimensiones geométricas del bulbo de perno deben garantizar una superficie de contacto suficiente para alcanzar la adherencia requerida para soportar las cargas en el perno, aprovechando además, la capacidad estructural del refuerzo.

La longitud y el diámetro del perno se definen a través de la siguiente ecuación según la norma de pernos del departamento de transporte de Estados Unidos, la Federal Highway Administration (FHWA):

$$\frac{F_{Nm}}{\pi * \phi_N * L_b} \leq a_{adm}$$

Donde,
F_{Nm}: Carga nominal mayorada
ϕ_N: Diámetro nominal o de perforación del bulbo
L_b: Longitud del bulbo
a_{adm}: Adherencia admisible

$$F_{Nm} \leq \frac{1000Kpa * \pi * 0{,}10m * 4m}{10} \leq 125.7\ Ton$$

Asumiendo un factor de seguridad de 2 la carga admisible correspondiente a la capacidad geotécnica del suelo es de $^{125\ Ton}/_{2} = 62.8\ Ton$

Para el cálculo de la resistencia estructural del perno a compresión se asume una resistencia de la lechada de inyección de 28 Mpa (f'_c); por otro lado, se tendrá en cuenta como refuerzo estructural barras de 1" en acero grado 60, es decir, acero de 420 Mpa de límite de fluencia (f_Y) y 550 Mpa de resistencia a la tracción. Según la normativa de la FHWA, la resistencia mayorada estructural está dada por la siguiente ecuación:

$$R_{n\_C} = 0{,}4 * f'_c * A_c + 0{,}47 * f_y * A_b$$

Donde,

R_n: Resistencia mayorada estructural del perno
f': Resistencia a la compresión especificada de la lechada a los 28 días
A_c: Área de la sección trasversal del concreto en el perno
f_y: Resistencia a la fluencia mínima de la barra de acero reforzado en una deformación de 0,003
A_b: Área de la sección trasversal de la barra de acero reforzado en el perno (mm^2)

Asumiendo 1 mm de acero de sacrificio como medida de protección a la corrosión,

tenemos un diámetro efectivo de 23,4 mm.

$$R_{n\_C} = 0{,}4 * 28\ Mpa * 17243 mm^2 + 0{,}47 * 420 Mpa * 428\ mm^2 = \frac{\mathbf{28\ Ton}}{\mathbf{anclaje}}$$

$$\frac{\mathbf{28\ Ton}}{\mathbf{anclaje}} > \frac{\mathbf{22\ Ton}}{\mathbf{anclaje}}\ \text{(requerimiento de carga a compresión por perno):OK}$$

Para el cálculo de la resistencia estructural del perno a tensión se tendrá en cuenta únicamente el refuerzo estructural de barras de 1” en acero grado 60, es decir, acero de 420 Mpa de límite de fluencia (f_Y) y 550 Mpa de resistencia a la tracción. Según la normativa de la FHWA, la resistencia mayorada estructural está dada por la siguiente ecuación:

$$R_{n\_T} = 0{,}55 * f_y * A_b$$

Donde,

R_n: Resistencia mayorada estructural del perno a tensión

f_y: Resistencia a la fluencia mínima de la barra de acero reforzado en una deformación de 0,003

A_b: Área de la sección trasversal de la barra de acero reforzado en el perno (mm^2)

$$R_{n\_T} = 0{,}55 * 420 Mpa * 428\ mm^2 = \frac{\mathbf{10\ Ton}}{\mathbf{anclaje}}$$

$$\frac{\mathbf{10\ Ton}}{\mathbf{anclaje}} = \frac{\mathbf{10\ Ton}}{\mathbf{anclaje}}\ \text{(requerimiento de carga a tensión por perno):OK}$$

Finalmente, se concluye que el suelo tiene la capacidad geotécnica necesaria para soportar los pernos planteados teniendo en cuenta que la carga admisible del suelo.

En conclusión, para todo el talud se requieren pernos de 1” de diámetro en acero grado 60, es decir, acero de 420 Mpa de límite de fluencia (f_Y) y 550 Mpa de resistencia a la tracción, lechada de inyección de 28 Mpa y 6 metros de longitud. El diámetro de perforación será de 0.10 metros y el espaciamiento entre pernos de define a 2.0 metros distribuidos en tres bolillo.

11 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

11.1 Objetivo

El alcance del presente estudio se basa en los siguientes aspectos básicos:

Consulta y consecución de la información cartográfica, topográfica, hidrológica e hidráulica relacionada con el objeto del estudio.
Visita técnica interdisciplinaria al sitio del talud y definición del alcance de los trabajos de campo requeridos.
Trazado de las subcuencas hidrográficas aferentes al talud para manejo de la escorrentía superficial.
Adquisición de la ecuación de las curvas de intensidad, duración y frecuencia IDF a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá IDF en el sitio del talud Granjas de San Pablo.
Procesamiento y desarrollo del modelo lluvia-caudal por el método racional, para obtención de las crecientes máximas.
Diseño hidráulico de las estructuras hidráulicas para manejo de escorrentía en el talud Granjas de San Pablo.
Análisis de los resultados del estudio para inferir las conclusiones y recomendaciones técnicas.

11.2 Estudio hidrológico

El estudio hidrológico se fundamenta en la obtención de los caudales máximos esperados en las diversas microcuencas hidrográficas aferentes a las estructuras hidráulicas proyectadas en el talud Granjas de San Pablo, con base en las Curvas de Intensidad, Duración y Frecuencia IDF emitidas por la EAAB en el sitio del talud y el método racional, aspectos que son objeto del presente capítulo.

11.2.1 Curvas de Intensidad, Duración y Frecuencia IDF en Granjas de San Pablo

Fecha: 2018-10-17

acueducto
AGUA Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ

Ecuación cálculo curvas IDF

$$INTENSIDAD = C_1 \left(DURACIÓN + X_0\right)^{C_2}$$

Tabla coeficientes ecuación IDF

Id	Punto (E,N) EPSG:3116	Tiempo de retorno 3 años			Tiempo de retorno 5 años			Tiempo de retorno 10 años			Tiempo de retorno 25 años			Tiempo de retorno 50 años			Tiempo de retorno 100 años		
		C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2	C1	Xo	C2
0	995489,997315	1497.24	17.5	-0.94908	1642.31	15.7	-0.94506	1845.05	14.6	-0.93936	2227.72	14.3	-0.94428	2348.12	13.5	-0.93525	2630.87	13.4	-0.93966

NOTAS:

1) Unidades en la aplicación de la ecuación IDF: Intensidad [mm/h], Duración [min]

2) Sistema de Referencia de Coordenadas: MAGNA-SIRGAS / Zona Bogotá Colombia, EPSG 3116.

Responsable EAB: Fabio Rubiano Penaluz.

11.2.2 Caudales máximos por el método racional (Microcuencas hasta 2.5Km^2)

Los caudales máximos aferentes a las estructuras de drenaje superficial proyectadas, se basaron en los aspectos básicos siguientes:

Periodos de retorno de las estructuras hidráulicas.

Los períodos de retorno para diversas estructuras hidráulicas, según lo descrito en la Tabla 13.1.1 de la nota bibliográfica a pie de texto[2] son los siguientes:

Cunetas, escalones de disipación y alcantarillas:	10 años
Box-culverts o alcantarillas de cajón:	20 años
Pontones:	50 años
Puentes:	100 años

Por las características del proyecto, para los diseños de las cunetas, canales y zanjas, se consideró un período de retorno general de 5 años.

El cálculo de los caudales máximos para diversos períodos de retorno se efectuó

[2] Hidrología Aplicada de Ven Te Chow.

por el método racional aplicable a microcuencas hasta de 250 hectáreas (2.5 Km^2) según el Manual de Drenajes de INVÍAS, mediante la expresión relacionada a continuación:

$Q_{Tr} = 0.278\ C\ I_{Tr}\ A$

Donde:

Q_{Tr} = Caudal máximo en m^3/s para un período de retorno "Tr".
C = Coeficiente de escorrentía adimensional
A = Área de drenaje, en km^2.
I_{Tr} = Intensidad de la lluvia en mm/h para un período de retorno "Tr" y una duración de lluvia igual al tiempo de concentración.

El procedimiento de la obtención de los parámetros básicos del Método Racional, como son el coeficiente de escorrentía, se describe más adelante y la intensidad de la lluvia para el área de la cuenca hidrográfica aferente se presentó en el subcapítulo anterior.

Tiempo de concentración

El tiempo de concentración es el tiempo que tarda una gota de agua, precipitada en el punto más lejano de la cuenca, en llegar hasta el sitio de interés. Cuando el tiempo de concentración es igual a la duración de la lluvia se produce el máximo aporte simultáneo de toda la cuenca hidrográfica, es decir el caudal máximo de escorrentía[4]; con dicha duración se obtiene de las curvas IDF la intensidad máxima de lluvia para los diversos períodos de retorno considerados.

En este subcapítulo se describen las cuatro metodologías utilizadas en el presente estudio:

Método de Kirpich

Dentro de las formulaciones para el tiempo de concentración, se utiliza la fórmula de Kirpich, adecuada para pendientes del cauce entre 3 y 10%, que corresponde a la siguiente ecuación:

$$T_c = 0.000325 * \frac{L^{0.77}}{J^{0.385}}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración en horas

[4] Chow, V.T. Handbook of Applied Hydrology.

L = Longitud del cauce principal en metros
J = Pendiente media o ponderada del cauce principal en m/m

Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos

$$T_c = 0.3 * \frac{L^{0.76}}{J^{0.19}}$$

Donde:

Tc = Tiempo de Concentración en horas
L = Longitud del cauce en km
S = Pendiente media del cauce en m/m

Californiana

Expresión deducida de Kirpich según datos de Ramser, adoptada por la Dirección General de Carreteras y el State of California Division of Highways.

$$T_c = 0.066 * \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración en horas
L = Longitud del cauce principal en km
J = Pendiente media del cauce principal en m/m

Ven Te Chow

$$T_c = 0.197 * \frac{L^{0.64}}{S^{0.32}}$$

Donde:

Tc = Tiempo de concentración en horas
L = Longitud del cauce principal en km
J = Pendiente media del cauce principal en m/m

Como tiempo de concentración representativo se consideró el promedio de los cuatro métodos aplicados, estableciendo un umbral mínimo de 15 minutos cuando resultan tiempos inferiores, como es el caso de todas las áreas hidrográficas aferentes a las estructuras de drenaje.

Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía en cada subcuenca se define mediante la evaluación de los coeficientes parciales en las diversas áreas que las componen, acorde con la delimitación de las características del terreno, cubierta vegetal y pendiente media, en función del período de retorno, de acuerdo con los recomendados por Chow (1988).

Aunque el coeficiente de escorrentía medio en una subcuenca, es la suma del producto de los coeficientes y las áreas parciales, ponderándolo con relación al área total de la subcuenca; para el presente estudio las áreas aferentes a las estructuras proyectadas son muy pequeñas y además siendo relevante el suelo rocoso y las áreas de andenes y vías en concreto, se asumió un coeficiente de escorrentía medio de 0.90.

En la **Tabla 48** se presentan diversos coeficientes de escorrentía en función del período de retorno, obtenidos de la nota bibliográfica descrita y que dan una buena aproximación según las características de cobertura y pendiente del área.

Tabla 48. Coeficientes de Escorrentía medios Fuente: Chow, V. T. Maidment, D. R. Mays, L.W, Hidrología Aplicada, 1988.

COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA								
Descripción	**Período de Retorno (años)**							
	2	**2.33**	**5**	**10**	**20**	**25**	**50**	**100**
ÁREAS DESARROLLADAS								
Asfalto	0.73	0.73	0.77	0.81	0.84	0.86	0.90	0.95
Concreto/techo	0.75	0.76	0.80	0.83	0.86	0.88	0.92	0.97
Zonas Verdes (jardines, parques)								
Condición pobre (cubierta de pasto mayor del 50% del área)								
Plano 0-2%	0.32	0.32	0.34	0.37	0.39	0.40	0.44	0.47
Condición promedio (cubierta de pasto mayor del 50% al 75% del área)								
Plano 0-2%	0.25	0.25	0.28	0.30	0.33	0.34	0.37	0.41
Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)								
Plano 0-2%	0.21	0.21	0.23	0.25	0.28	0.29	0.32	0.36
ÁREAS NO DESARROLLADAS								
Pastizales								
Pendientes superiores al 7%		0.04	0.40	0.42	0.45	0.46	0.49	0.53

Procedimiento cálculo del caudal máximo esperado en 5 años de retorno.

El procedimiento del cálculo hidrológico del caudal máximo esperado para 5 años de retorno en cada microcuenca aferente a la respectiva zanja, para el manejo del flujo por escorrentía superficial y cuyos resultados se presentan en la **Tabla 2** basados en las características de las microcuencas y trazado de las zanjas o cunetas de la **Figura 29** se describen a continuación:

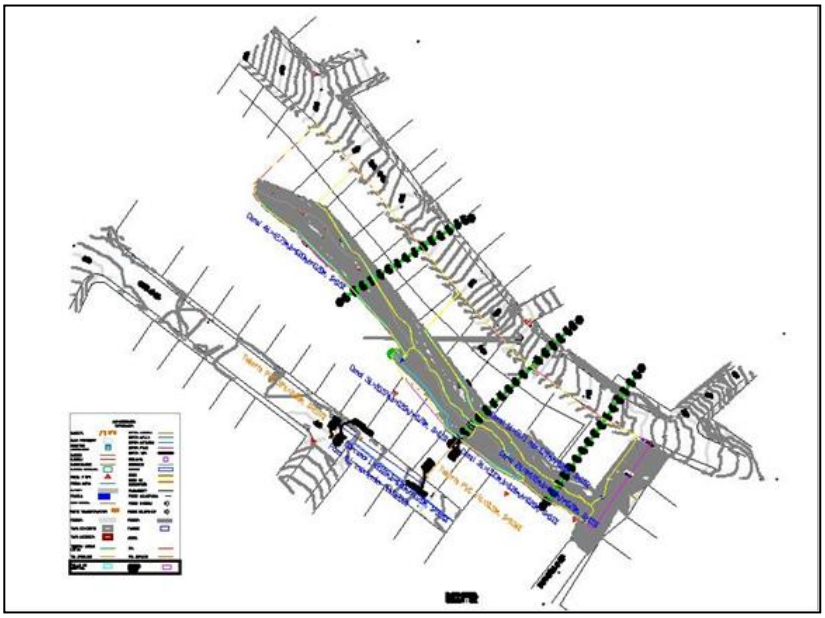


Figura 29. Planta del Talud en Granjas de San Pablo con las estructuras hidráulicas proyectadas para el manejo de la escorrentía superficial

Tabla 49. Cálculo del Caudal Máximo por escorrentía superficial, en las Microcuencas aferentes a las estructuras proyectadas en el talud Granjas de San Pablo y características hidráulicas

ESTRUCTURA HIDRAULICA TALUD GRANJAS SAN PABLO Ricardo Galarza Octubre de 2018																																				
												Curvas IDF Tr años: C1 / n / C2 5 / 0.42-41 / 13.7 / 42-94.6																							
			Caudal máximo									Características estructura								Características Hidráulicas Estructura														Hidráulica Alcantarillas					
Estructura	Área propia (Ha)	Área aferente (Ha)	Área acumulada (Ha)	Tiempo encontrado tramo	Tc tramo (min)	Tr (Años)	I (mm/h)	C	Q (m3/s)	Base (m)/Diámetro (m)	Talud* 1:x o h	Long. (m)	Cap. terreno (msnm)	Cinf. terreno (msnm)	Cap. sobre o batea (msnm)	Cinf. sobre o batea (msnm)	S(m/m)	Rugosidad Manning	Profundidad lámina (m)	Área (m2)	Perímetro Mojado - P (m)	Radio Hidráulico - R (m)	Ancho Superficie - T (m)	Profundidad Hidráulica - D (m)	Velocidad (m/s)	Nº Froude	Sección	No. Ductos	Hw	Hw/D	Sup.	Inf.
canal 1	0.043		0.043	1.2	15.00	5	94.27	0.90	0.010	0.30	-	51.71					0.000500	0.015	0.09	0.03	0.37	0.08	0.33	0.09	0.27	0.43					0.00	0.00
canal 2	0.030		0.030	0.4	15.00	5	94.27	0.90	0.008	0.30	-	94.95					0.000500	0.015	0.07	0.01	0.33	0.04	0.33	0.07	0.54	0.83					0.00	0.00
canal 3	0.005		0.005	1.0	15.00	5	94.27	0.90	0.001	0.30	-	15.03					0.000500	0.015	0.03	0.00	0.31	0.01	0.30	0.03	0.24	0.44					0.00	0.00
canal 4	0.035		0.083	1.2	15.00	5	94.27	0.90	0.008	0.30	-	42.79					0.000500	0.015	0.05	0.01	0.35	0.04	0.33	0.05	0.49	0.78					0.00	0.00
canal 5	0.009	0.035	0.044	0.7	15.45	5	91.92	0.90	0.007	0.30	-	36.37					0.000500	0.015	0.07	0.01	0.36	0.04	0.33	0.07	0.51	0.84					0.00	0.00
Tubería 6		0.049	0.049	0.1	17.12	5	90.02	0.90	0.007	0.145	-	12.51					0.025410	0.010	0.04	0.003	0.15	0.02	0.13	0.03	0.27	4.59					0.00	0.00
cárcamo		0.049	0.049	0.3	17.22	5	89.48	0.90	0.007	0.30	-	20.61					0.023310	0.015	0.04	0.01	0.27	0.03	0.30	0.04	1.01	1.70					0.00	0.00
Tubería 32		0.049	0.049	0.1	17.54	5	89.92	0.90	0.007	0.249	-	65.00					0.023750	0.010	0.04	0.01	0.22	0.03	0.15	0.04	1.24	2.27					0.00	0.00

Proyección de las estructuras hidráulicas en el talud Granjas de San Pablo, representadas en canales, cárcamos y tuberías para el manejo y control de la escorrentía superficial, con descarga final al pozo de aguas pluviales existente en la Calle 41 Sur con carrera 13 D.

Trazado de las microcuencas hidrográficas aferentes a las zanjas proyectadas según las divisorias de aguas superficiales y la dirección del flujo de escorrentía superficial en el talud Granjas de San Pablo.

Definición del coeficiente de escorrentía tanto para las áreas de los andenes en concreto, como para los taludes conformados superficialmente en pastos pero que reposan sobre suelos rocosos.

Medición del área y la longitud de la corriente principal representativa en cada microcuenca hidrográfica y cálculo de la pendiente media de cada corriente, parámetros representativos para el cálculo del tiempo de concentración por el método del Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos; si estos tiempos resultan inferiores a 15 minutos, se consideró este umbral como tiempo de entrada a la estructura hidráulica.

En el tramo de cada estructura se midió su longitud y pendiente longitudinal, para calcular por la misma metodología descrita, el tiempo de concentración o el denominado tiempo de tránsito; el tiempo de concentración resultante, es la suma de los tiempos de tránsito y concentración.

Con el tiempo de concentración resultante al final de cada zanja, mediante las Curvas IDF y asumiendo una duración de lluvia máxima igual al tiempo de concentración (cuando toda la microcuenca aporta la máxima lluvia), para el período de retorno de diseño de 5 años, se obtuvo la intensidad máxima de lluvia.

El caudal máximo esperado en 5 años de retorno, se calculó luego con el método racional y los parámetros previamente hallados del coeficiente de escorrentía, intensidad máxima de lluvia y el área aferente.

11.3 Estudios y diseños de obras hidráulicas.

11.3.1 Generalidades

Las estructuras básicas de escorrentía superficial para control del talud Granjas de San Pablo comprenden: canales, cárcamos y tuberías, cuyos criterios básicos de diseño se describen en el presente subcapítulo.

11.3.2 Consideraciones Especiales de Diseño

Las características de las estructuras hidráulicas de canales, cárcamos y tuberías, aplican únicamente para las áreas aferentes parciales de escorrentía superficial hacia dichas estructuras, las que se definieron y demarcaron según los levantamientos topográficos realizados.

11.3.3 Canales

El diseño hidráulico de los canales en rápida depende de los sistemas de drenaje superficial existentes, así como de las condiciones topográficas, del régimen de lluvias y del área aferente de escorrentía superficial entre otras.

Los cálculos se realizaron con ayuda de la ecuación de Manning, considerando flujo uniforme y coeficientes de rugosidad de Manning de 0.016 para las cunetas revestidas en concreto, involucrando la acumulación de sedimentos que puedan generarse durante a vida útil, expresado en la siguiente ecuación:

$Q = AR^{2/3} S^{1/2} / n$

Donde:

Q = Caudal (m^3/s)
A = Área hidráulica (m)
R = Radio hidráulico (m)
S = Pendiente hidráulica (m/m)
n = Coeficiente de rugosidad de Manning (adimensional)

Como umbral de velocidad máxima en el concreto se estableció 4.5 m/s; para el caso de que dicha velocidad sea superior, se recomienda implantar elementos que disipen la energía y reduzcan la velocidad. Así mismo, la velocidad mínima se estableció en 0.60 m/s, para evitar sedimentación; desde luego estos umbrales a veces no es posible aplicarlos, ya que las pendientes longitudinales de las estructuras se proyectan conforme a la inclinación del talud, lo cual no se puede modificar.

11.3.4 Resultados de la Caracterización Hidráulica

Por los muy bajos caudales máximos esperados para un período de retorno de 5 años, las velocidades medias en los diversos tramos longitudinales proyectados acorde con la pendiente, son igualmente bajas en los canales, así mismo el número de Froude inferior a la unidad que significa un régimen hidráulico subcrítico o tranquilo.

Para las tuberías y el cárcamo, el número de Froude es superior a la unidad, que significa un régimen de flujo supercrítico o rápido.

Las profundidades hidráulicas de la lámina de agua en las estructuras de canales, cárcamo y tuberías, oscilan entre 0.01 m y 0.09 m, pero por razones constructivas

se proyectaron los canales de sección cuadrangular con altura total de 0.20 m igual al ancho, existiendo un borde libre mínimo de 0.11 m.

12 OBRAS RECOMENDADAS

Para la protección de los taludes expuestos a procesos erosivos y de caída de detritos se recomienda la instalación de 10 cm de concreto lanzado de 21 MPa de resistencia a la compresión en aquellas superficies que lo requieran. Con el concreto lanzado se instalará una malla electrosoldada Q5 fijada al talud mediante los pernos planteados en toda la cara del talud.

Además, se debe realizar la demolición de las viviendas existentes en la parte alta del talud y realizar el diseño urbanístico del sector; que consiste en un terraceo el cual consiste en la instalación de un geotextil filtrante en base de las casas, posteriormente se realizará un relleno donde los primeros niveles de relleno estará reforzado con geotextil de malla con una pendiente de 45° para el confinamiento lateral a la zona del talud rocoso, una vez nivelada el área se construirá un andén situado en el límite con el borde del talud con barandas M81 a manera de mirador.

En relación con las obras de drenaje, se propone dar manejo mediante 6 canales; el canal dos ubicado en la parte noroccidental alta del talud se conecta con el canal cuatro ubicado en un nivel inferior, una vez se unifican se conecta con el canal cinco mediante un disipador, dicho canal llega a una caja sedimentadora ubicada en la casa 2008-18-10895 propiedad del IDIGER, por otro lado en la parte este del área se presenta el canal tres que llega al sedimentador antes mencionado. En cuanto a los canales uno y seis se encuentran en la parte este del área y su descarga se realiza a canales existentes ubicados en los laterales de las escaleras como se muestra en el plano (**Anexo 4**).

En la parte baja del talud que descola en la casa 2008-18-10895, propiedad del Idiger se maneja por medio de una alcantarilla de 6”, una vez atraviesa el predio se hace el manejo por medio de un cárcamo hasta una caja de inspección y se hace la conexión con un pozo al existente mediante una alcantarilla de 10”.

El canal dos ubicado en la parte noroccidental alta del talud se conecta con el canal cuatro ubicado en un nivel inferior, una vez se unifican se conecta con el canal cinco mediante un disipador, dicho canal llega a una caja sedimentadora ubicada en la casa 2008-18-10895, por otro lado en la parte este del área se presenta el canal tres que llega al sedimentador antes mencionado. En cuanto a los canales uno y seis se encuentran en la parte este del área y su descarga se realiza a canales existentes ubicados en los laterales de las escaleras como se muestra en el plano (**Anexo 4**).

La distribución en planta y perfil para cada una de las obras se muestra en los planos de diseño de obras de estabilización.

En el **Anexo 4** se presentan las memorias de cálculo, el plano de obras de drenaje y obras de mitigación de los procesos de erosión.

13 CONCLUSIONES

Geológicamente, el área de estudio se enmarca dentro de la Formación Regadera conformada predominantemente areniscas fiables masivas tamaño de grano medio a grueso, color blanco en estado fresco, fracturada, con discontinuidades rellenas de óxidos, con niveles de arcillolitas abigarradas de consistencia blanda. Hacia la base y la corona del talud aflora un relleno conformado por material proveniente antiguas excavaciones realizadas durante la construcción de la infraestructura del sector.

Las geoformas predominantes en la zona de interés son de origen antropogénico asociadas principalmente taludes de corte muy escarpados, conformados por roca arenisca y arcillolita cuyos estratos buzan en contra de la pendiente del terreno, laderas antrópicas y terrazas antrópicas, las condiciones de estas geoformas contribuyen a la generación de procesos morfodinámicos.

Durante los trabajos de campo se identificaron 2 procesos morfodinámicos asociados a erosión laminar en los taludes de corte y a remoción en masa representados por caída de rocas, en la base del talud de interés. Se consideran como factores detonantes de estos procesos la topografía y el régimen climático y como principal factor contribuyente la actividad antrópica.

La probabilidad de ocurrencia de falla plana en el talud analizado es nula. Existe probabilidad de falla en cuña con los planos de la diaclasa maestra 2 (N70W / 47NE) y la diaclasa maestra 3 (N80E / 55NW) formando un plano de falla con dirección N56W/46NE considerándose como planos críticos razón por la cual es necesario realizar análisis de estabilidad teniendo en cuenta la dirección del talud actual y considerando las medidas de protección.

Hidrogeológicamente se analizaron las características de la Formación Regadera sobre la cual yace el talud en estudio, cuyas rocas presentan porosidad primaria y secundaria y se clasifican como de flujo esencialmente intergranular, las cuales conforman sistemas acuíferos discontinuos de extensión regional y productividad moderada a baja.

El macizo rocoso expuesto en el sitio de estudio, barrio Granjas de San Pablo, de acuerdo con la clasificación RMR corresponde a un macizo clase III, lo que indica un grado de calidad medio donde se pueden asignar valores de cohesión para las discontinuidades entre 2 y 3 Kg/cm² y ángulos de fricción interna o de rozamiento entre 25 y 35 grados. De acuerdo con la clasificación geomecánica según Hoek and Brown (GSI), corresponde a rocas muy fracturadas y perturbadas.

Se propone como alternativa para la protección de taludes en roca, concreto lanzado de 21 MPa, 0.1 m de espesor, con malla electrosoldada Q5, asegurado al talud rocoso mediante pernos de 6.0 m de longitud espaciados cada 2.0 m en tres bolillo. Adicionalmente, la demolición de las viviendas de la parte superior del talud, la conformación de rellenos en terrazas, confinados con gaviones en piedra y la construcción de un sendero peatonal.

CLASIFICADO



CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

Carrera 26 No 37-36 Bogotá D.C.

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO GRANJAS DE SAN PABLO

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 02. INFORME SOCIAL

ORIGINAL

SEPTIEMBRE DE 2018

CLASIFICADO

Elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de bogotá d.c.
Estudio Granjas de San Pablo

Instituto Distrital de Getión de Riego y Cambio Climático
Dg. 47 #77a9, Bogotá D.C
Tel: 4292800
E mail: idiger@idiger.gov.co

Director: Ing. Richard Alberto Vargas Hernández
Subdirector área (Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático): Ing. Diana Patricia Arévalo Sánchez
Líder y/o Supervisor : Ing. Diana Carolina Moreno Moreno

CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 02. INFORME SOCIAL

ORIGINAL

SEPTIEMBRE DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1 PLAN DE GESTIÓN SOCIAL 5
1.1 INTRODUCCIÓN 5
1.2 JUSTIFICACIÓN 5
1.3 OBJETIVOS 6
1.3.1 Objetivo General 6
1.3.2 Objetivos Específicos 6
2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 8
2.1 ANTECEDENTES 8
2.2 ÁREA DE INFLUENCIA 12
2.3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO 12
3 ESTRATEGIAS DE MANEJO SOCIAL 14
4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PLAN DE GESTIÓN SOCIAL 15
5 ACTORES SOCIALES INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO 16
5.1 NIVEL COMUNITARIO 18
5.2 REUNIÓN INFORMATIVA 18
6 ESTRATEGIAS DE MANEJO SOCIAL 20
7 REASENTAMIENTO 35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización Barrio Granjas de San Pablo. Fuente Idiger 8
Figura 2. Localización sitio de estudio Polígono Granjas de San Pablo 8
Figura 3. Predios afectados Granjas de San Pablo. Fuente: IDIGER 12
Figura 4. Ficha social Granjas de San Pablo. Fuente: Consorcio Hidromec – Consulcons 2017 13
Figura 5. Formato de oficios a entregar 17
Figura 6. Volante informativo estudio Granjas de San Pablo 19
Figura 7. Ficha 23 Prefactibilidad Técnica. Fuente: IDIGER 35
Figura 8. Predios visitados por el IDIGER el 30 de agosto. 36

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Antecedentes del sitio de estudio con el proceso de inestabilidad. ... 10
Tabla 2. Cronograma de actividades del PGS 15
Tabla 3. Oficios entregados para reunión 17

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Visita sitio de estudio Granjas de San Pablo - 30 de agosto 16

Fotografía 2. Visita sitio de estudio Granjas de San Pablo - 30 de agosto..... 16
Fotografía 3. Visita sitio de estudio Granjas de San Pablo - 30 de agosto..... 16
Fotografía 4. Visita sitio de estudio Granjas de San Pablo - 30 de agosto..... 16

1 PLAN DE GESTIÓN SOCIAL

1.1 Introducción

Como resultado del Contrato De Consultoría N° 485 De 2017, que Tiene Como Objeto: Realizar la Elaboración de Estudios y Diseños de Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C., suscrito entre el **IDIGER** y el **Consorcio HIMEC – CONSULCONS 2017 para el ESTUDIO GRANJAS DE SAN PABLO, LOCALIDAD RAFAEL URIBE URIBE**, se adelantó la elaboración del Plan de Gestión Social (PGS), con el fin de definir las estrategias que se deben tener en cuenta para la ejecución del área social inherente al proyecto.

Este documento es una herramienta de planeación para el desarrollo de las actividades previo al inicio del proyecto y durante la ejecución de sus diferentes fases, en el área social. Con la elaboración del Plan de Gestión Social (PGS), se pretende dar los lineamientos para que la contratista que va a realizar las obras, identifique cualquier afectación al medio social y plantee las estrategias necesarias para minimizar los impactos producidos durante el desarrollo de su labor.

Las estrategias para lograr una adecuada interacción con las comunidades del área de influencia (AI), ubicada en la calle 40 sur con carrera 16, Granjas de San Pablo de la localidad de Rafael Uribe Uribe, buscan mitigar, controlar, compensar o prevenir los posibles impactos que pueda generar el desarrollo de las obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de Bogotá D.C.; para esto, también se cuenta con la participación de las respectivas autoridades locales.

Dentro de estas estrategias, tenemos:

Información y comunicación del proyecto a autoridades públicas y locales, así como a las comunidades del área de influencia (AI) del proyecto.

Participación Laboral de las comunidades del área de influencia (AI).

Programa de seguimiento o monitoreo.

1.2 Justificación

Las obras a realizar durante las “Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.”, representan una mejora significativa en la calidad de vida de las comunidades donde se desarrollan dichas obras, por lo que

se hace necesario desde su inicio contar con estrategias descritas en un PGS, tendientes a realizar el mejor trabajo evitando generar un gran impacto social, propendiendo por mantener las mejores relaciones de cordialidad y respeto con las autoridades locales y la comunidad en general del área de influencia, generando espacios de acercamiento y socialización que involucren a la comunidad en los procesos que se realizaran dentro de las obras propuestas.

Teniendo en cuenta el mandato constitucional en donde se le da relevancia a la participación ciudadana, se pretende a través del presente PGS, llevar a que los programas de gestión social propuestos para el desarrollo del proyecto, generen lazos de confianza información y participación de la comunidad y de las autoridades locales

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Generar las pautas sociales necesarias para el buen desarrollo de las obras a realizar durante las “Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.”, Granjas de San Pablo, Localidad de Rafael Uribe Uribe, con el fin de adelantar las diferentes actividades que se requieren sin presentar inconvenientes con las comunidades y autoridades del área de interés

1.3.2 Objetivos Específicos

Informar a la comunidad del área de influencia puntual con sus respectivas autoridades, para que conozcan la magnitud de los impactos que se pueden producir durante el desarrollo de las “Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C., así como los mecanismos de prevención y control estipulados en el Plan de Gestión Social.

Recepción y canalización de las inquietudes de la comunidad y autoridades locales frente al desarrollo de las obras.

Evitar la creación de falsas expectativas, difusión de información inadecuada y generación de conflictos, específicamente sobre los requerimientos del proyecto en cuanto al alcance del mismo y la mano de obra que será contratada en el área de influencia. Brindar información a la comunidad y a las autoridades locales sobre los aspectos técnicos, ambientales y sociales del área de intervención.

Concertar un mecanismo transparente para el manejo de selección y contratación de personal de mano de obra no calificada, de acuerdo con las necesidades del

proyecto.

Elaboración de un manual de mantenimiento de la obra de mitigación propuesta, que incluya aspectos de capacitación a la comunidad para adelantar las actividades de manera específica para el sitio crítico objeto de estudios y diseños de obra

Hacer el seguimiento al cumplimiento del Plan de Gestión Social para el buen desarrollo del proyecto.

2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El sitio donde se llevará a cabo el estudio se localiza en la Calle 40I Sur entre carrera 13C y carrera 13D, Granjas de San Pablo de la Localidad de Rafael Uribe Uribe (**Figura 1**); El polígono propuesto para estudio tiene un área de aproximadamente 0.20 Ha, el cual comprende al talud ubicado en el costado sur occidental de la vía Calle 40S el cual tiene una altura del orden de los 15 metros (**Figura 2**).

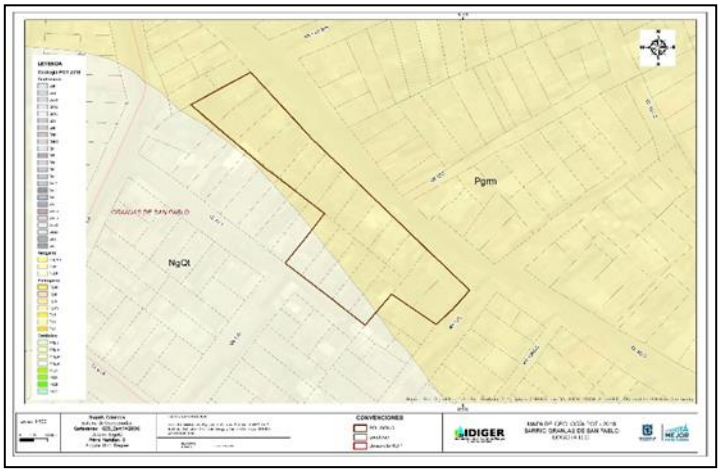


Figura 1. Localización Barrio Granjas de San Pablo. Fuente Idiger

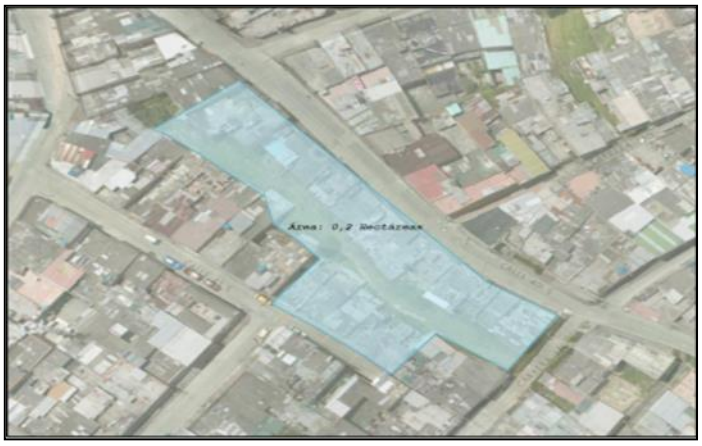


Figura 2. Localización sitio de estudio Polígono Granjas de San Pablo

2.1 Antecedentes

En la página de la alcaldía local de Rafael Uribe (http://www.rafaeluribe.gov.co/mi-localidad/conociendo-mi-localidad/historia), encontramos apartes de la historia de la localidad que se transcriben a continuación:

La localidad 18 Rafael Uribe Uribe, históricamente hizo parte del antiguo municipio de Usme y se remonta a las memorias históricas del mismo. Grandes haciendas conformaban su territorio, que fueron dando paso a la expansión urbana de la ciudad. Su doblamiento desde la Colonia, se fue presentado con la distribución de tierras entre las personas más influyentes de Bogotá. Así se destacan fincas y haciendas como “Llano de Mesa, Santa Lucía, El Porvenir, La Yerbabuena, San Jorge, El Quiroga, Granjas de San Pablo, Granjas de Santa Sofía, Los Molinos de Chiguaza y La Fiscala.

“Posee una parte plana, prolongación de la Sabana de Bogotá, donde se concentran las viviendas más antiguas de la localidad y otra parte de media montaña, territorio quebrado y pendiente de crecimiento acelerado y desordenado, de mal uso urbanístico y explotación de canteras y chircales”.

“Se reconocen históricamente tres etapas en la conformación de este territorio, que hoy se define bajo el nombre de Rafael Uribe Uribe. La primera abarca los años de 1925-1950, con el surgimiento de barrios obreros como Santa Lucía, Olaya (1925), El Libertador (1930), Bravo Páez, Marco Fidel Suárez, San Jorge (1932) y Centenario (1938), y, a lo largo de la década del cuarenta, El Claret, El Inglés y Murillo Toro”.

“Para los años de 1950-1980 nacen urbanizaciones planificadas por el Estado, como Quiroga (1952) y asentamientos ilegales como la primera invasión masiva que tuvo la ciudad, en 1961, hoy conocida como Las Colinas. Luego, barrios populares como Villa Gladys (reconocido por sus polvoreras), Los Chircales, Socorro, El Consuelo, Molinos, Palermo Sur, Mirador y San Agustín”.

“Su nombre surge cuando, en el año 1974, Hipólito Hincapié, secretario de gobierno oriundo de Santa Rosa de Osos, propone al Alcalde Mayor, Alfonso Palacio Rudas, bautizar el sector con el nombre del abogado, ideólogo notable del partido liberal colombiano y mártir antioqueño, Rafael Uribe Uribe, quien murió asesinado el 15 de Octubre de 1914 en Bogotá, herido a golpes de hacha propinados por Jesús Galarza y Leovigildo Carvajal”.

“Para 1979, Alfredo Guerrero Estrada, uno de los mayores urbanizadores ilegales del sur de Bogotá, promueve la creación del barrio Diana Turbay, ubicado en la parte media y alta. Para 1988 y 1999 surgen treinta nuevos asentamientos subnormales que aumentan los índices de población”.

Inicialmente, la zona hizo parte de la actual Localidad de Antonio Nariño, pero por el Acuerdo 007 de 1974 del Concejo del Distrito, fue apartada de esta, dándole el

número 18 dentro de la nomenclatura distrital.

Con el Acuerdo 26 de 1972 se presenta la división territorial de Bogotá en 16 circuitos denominados Alcaldías Menores de la cual Antonio Nariño hace parte con nomenclatura y límites definidos y de la cual los territorios de Rafael Uribe Uribe hacían parte. Posteriormente con el Acuerdo 007 de Diciembre 4 de 1974 “por el cual se crean las Alcaldías Menores La Candelaria y Rafael Uribe Uribe, se determinan y modifican unos límites, se les señala nomenclatura y se atribuyen algunas funciones”, surge como alcaldía Menor. Con el Acuerdo 8 de 1977 “por el cual se modifica el Acuerdo 26 de 1972, se reorganizan las Alcaldías Menores, se definen dos adicionales, se reglamenta su funcionamiento y se faculta al Alcalde Mayor para delegar unas funciones”.

Posteriormente, la Constitución de 1991 le dio a Bogotá el carácter de Distrito Capital; en 1992 la Ley 1a reglamento las funciones de la Junta Administradora Local, de los fondos de desarrollo local y de los alcaldes locales, y determino la asignación presupuestal de las localidades. Por medio de los acuerdos 2 y 6 de 1992, el Concejo Distrital, definió el número, la jurisdicción y las competencias de las JAL. Posteriormente, con el Acuerdo modificatorio 117 de Diciembre 30 de 2003 “por el cual se modifican y precisan los límites de las localidades de Santa Fe, San Cristóbal, Tunjuelito, Antonio Nariño, Candelaria y Rafael Uribe descritos en los Acuerdos 8 de 1977, 14 de 1983 y 15 de 1993”.

Los límites de la localidad, son:

Norte: Avenida Primero de Mayo, con la localidad de Antonio Nariño
Sur: Calles 46, 47 y 54 Sur y Vía a Usme con la localidad de Usme
Este: Carrera 10.ª y caño de Chiguaza, con la localidad de San Cristóbal
Oeste: Carrera 27 y Carrera 33, con la localidad de Tunjuelito

El barrio Granjas de San Pablo antes formaba parte del barrio San Jorge y fue legalizado mediante acto administrativo en el año 2005.

Con respecto al sector propiamente dicho dónde se va a realizar el estudio, a continuación, realizaremos una transcripción de algunos apartes de los documentos enviados por el IDIGER correspondientes a diagnósticos técnicos del sitio sector catastral Granjas de San Pablo, por considerarlos de importancia para la elaboración del presente documento (**Tabla 1**).

Tabla 1. Antecedentes del sitio de estudio con el proceso de inestabilidad.

DOCUMENTO	FECHA	HALLAZGOS / OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
CT-4259 noviembre	Barrio Granjas de	Se categoriza bajo condición de amenaza media y alta: "Según el Plano Normativo No. 3 "Amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa" el barrio Granjas de San

DOCUMENTO	FECHA	HALLAZGOS / OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES
17 de 2005	San Pablo	Pablo presenta amenaza media y alta (...)". "Se especifica que las siguientes zonas se presentan en amenaza alta; la manzana 52 predios 52 a 59. Zona Verde No. 2 presenta un escarpe de pendiente y altura alta, en el cual se han realizado cortes y excavaciones producto de activad minera, con algunos rellenos antrópicos. Pueden presentarse deslizamientos rotacionales y la manzana 69 predios 1 a 3 Zona Verde No. 1 es una zona de pendiente moderada a fuerte donde se explotaron antiguos chircales y se evidencian fenómenos de remoción en masa". Finalmente se presenta la calificación y zonificación de Riesgo "Zona de Riesgo Alto: Corresponde a la Manzana 69 (predio 3) y Manzana 52 (predios 52, 53 y 54), los cuales se recomienda destinar como suelos de protección por riesgo, y la zona de Riesgo Medio se presentan predios para los cuales se recomienda realizar un manejo adecuado de aguas negras y lluvias, así como construir con especificaciones técnicas acordes a las condiciones del terreno. Algunos predios aunque están definidos como de alta amenaza presentan riesgo medio por fenómenos de remoción en masa debido a sus condiciones de vulnerabilidad."
DI-3315 Agosto 14 de 2007	Barrio Granjas de San Pablo Calle 40 sur # 16-47, # 16-43 y # 16-41	Se recomendó iniciar la evacuación de las viviendas correspondientes a la Calle 40 sur # 16-47, Calle 40 sur # 16-43 y Calle 40 sur # 16-41 donde habitan las familias de los señores María del Carmen Benavides, Juan Francisco Ortiz y José Morales en donde la prioridad técnica pasa de 2 a 1.
DI-3566 Enero 9 -21 de 2008	Manzana 42, Barrio Granjas de San Pablo. Calle 40 Sur entre transversales 16Bis y 16BisD	En este diagnóstico, se recomendó mantener la suspensión de la obra hasta cuando se realizara la evacuación de las 12 viviendas de la parte alta del talud relacionado en el diagnóstico, adicionalmente se recomienda realizar una inspección en redes domiciliarias del acueducto y alcantarillado en cada casa y que realice un reporte de cualquier cambio significativo en sus viviendas, adicionalmente se recomienda adelantar los procesos de revisión de títulos y avalúo necesarios, con el fin de reasentar oportunamente a las familias incluidas en el diagnóstico.
DI-3779 Agosto 20 de 2008	Calle 40Sur y Calle 41 Sur entre transversal 16 Bis y transversa 16 Bis D	En este diagnóstico se plantea que aunque no se presenta directamente implicadas las viviendas de la parte inferior del talud, "se advierte que ante un avance en los desprendimientos de bloques de roca y material de relleno de la planta superior del talud de corte, dicha condición de estabilidad y habitabilidad puede ser comprometida a corto plazo". Adicionalmente "Dadas las condicione del sector y la imposibilidad de realizar la obras, se recomienda adelantar los estudios necesarios para definir el tipo de intervención a implementar para rehabilitar la zona dada su condición de alto riesgo no mitigable, con el fin de garantizar las condiciones de estabilidad en las zonas aledañas".
Ficha de prefactibilidad técnica N°23	Calle 40I Sur entre carrera 13C y carrera 13D	"En el año 2001, el IDIGER emitió el diagnóstico técnico DI-1295 en el que se recomienda la realización de un estudio detallado que permita definir las obras correctivas para la mitigación de la amenaza en el sector evaluado. En el año 2004, el IDIGER mediante contrato No.521/04 elaboró el "Estudio de riesgos por remoción en masa, evaluación de alternativas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar el escarpe del barrio Granjas de San Pablo Localidad de Rafael Uribe Uribe en Bogotá D.C.". El barrio fue legalizado mediante acto administrativo No.1033 del 29 de diciembre de 2005, para el proceso de legalización, el IDIGER emitió el concepto técnico CT-4259 del 17 de noviembre de 200, en el cual se establece en condición de amenaza alta y media por movimientos en masa para el sector evaluado. Adicionalmente, en el sector se han atendido eventos registrado mediante los diagnósticos técnicos DI-3315, DI-3566 Y DI-3779."

Como podemos observar en los diferentes diagnósticos, se determinan prácticamente dos áreas: una de riesgo alto en la parte alta del talud, donde se recomendó la evacuación de algunas viviendas y otra área caracterizada como de riesgo medio alto en la parte baja del talud, donde se recomienda estar pendiente de cualquier tipo de desprendimiento que ponga en riesgo a los habitantes de este

sector.

Bajo estas premisas, se empiezan los estudios del sector Granjas de San Pablo, por parte del consorcio Himec – Consulcons 2017.

2.2 Área de influencia

El barrio Granjas de San Pablo, pertenece a la UPZ (Unidad de Planeamiento Zonal) número 53, Marco Fidel Suárez, de la localidad Rafael Uribe Uribe.

El barrio cuenta con todos los servicios públicos, como son, acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y recolección de basuras.

2.3 Beneficiarios del proyecto

Los beneficiados indirectos con la realización de la obra, son los 353.761 habitantes[1] de estrato 1 y 2, de la UPZ 53, Marco Fidel Suarez, ubicada en la localidad de Rafael Uribe Uribe y que cuenta con 114 barrios[2] y una extensión de 1.383 Ha.

Los beneficiarios directos del proyecto, serían los 5.000 habitantes[3] del barrio Granjas de San Pablo, especialmente los propietarios de los 17 predios relacionados por el IDIGER en las zonas de alto y mediano riesgo (**Figura 3**)



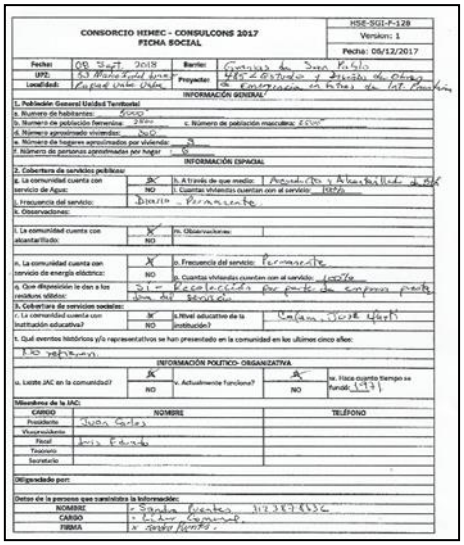
Figura 3. Predios afectados Granjas de San Pablo. Fuente: IDIGER

[1] https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/es/localidades/rafael-uribe-uribe

[2] http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/observatorio/documentos/localidades/rafaelUribe.pdf

3 Ficha social realizada a líder comunal

La metodología usada para la recolección de la información, fue la revisión de información secundaria y la realización de una ficha social con líderes comunales del Barrio Granjas de San Pablo (**Figura 4**), así como las charlas informales con otros miembros de la comunidad.



CONSORCIO HIMEC - CONSULCONS 2017
FICHA SOCIAL

HSE-SGI-F-128
Version: 1
Fecha: 06/12/2017

Fecha:	08 Sept. 2018	Barrio:	Granjas de San Pablo
UPZ:	53 Mano Zurda Lima	Proyecto:	485 Estudio y Diseño de Obras de Emergencia en Sitios de Int. Prioritaria
Localidad:	Ciudad Vista Vista		

INFORMACIÓN GENERAL

1. Población General Unidad Territorial
a. Numero de habitantes: 5000
b. Numero de población femenina: 2800 c. Número de población masculina: 2500
d. Número aproximado viviendas: 300
e. Número de hogares aproximados por vivienda: 3
f. Número de personas aproximadas por hogar: 6

INFORMACIÓN ESPACIAL

2. Cobertura de servicios públicos:

g. La comunidad cuenta con servicio de Agua:	X / NO	h. A través de que medio:	Acueducto y Alcantarillado de BOG
		i. Cuantas viviendas cuentan con el servicio:	100%
j. Frecuencia del servicio:	Diario - Permanente		
k. Observaciones:			
l. La comunidad cuenta con alcantarillado:	X / NO	m. Observaciones:	
n. La comunidad cuenta con servicio de energía eléctrica:	X / NO	o. Frecuencia del servicio:	Permanente
		p. Cuantas viviendas cuentan con el servicio:	100%
q. Que disposición le dan a los residuos sólidos:	Si - Recolección por parte de empresa parte Una del servicio		

3. Cobertura de servicios sociales:

r. La comunidad cuenta con institución educativa?	X / NO	s. Nivel educativo de la institución?	Colon, José Martí

t. Qué eventos históricos y/o representativos se han presentado en la comunidad en los últimos cinco años:
No retienen.

INFORMACIÓN POLITICO- ORGANIZATIVA

u. Existe JAC en la comunidad?	X / NO	v. Actualmente funciona?	X / NO	w. Hace cuanto tiempo se fundó: 1971

Miembros de la JAC:

CARGO	NOMBRE	TELÉFONO
Presidente	Juan Carlos	
Vicepresidente		
Fiscal	Luis Eduardo	
Tesorero		
Secretario		

Diligenciado por:

Datos de la persona que suministra la información:

NOMBRE	- Sandra Fuentes 312387836
CARGO	- Líder Comunal.
FIRMA	x [illegible]

Figura 4. Ficha social Granjas de San Pablo. Fuente: Consorcio Hidromec – Consulcons 2017.

3 ESTRATEGIAS DE MANEJO SOCIAL

En este numeral se presentan las diferentes estrategias presentadas para la ejecución de las “Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.” estas son:

Estrategia de información y comunicación del proyecto a autoridades locales y comunidades del área de influencia.

Se recomienda llevar a cabo el acercamiento con las autoridades locales y con las diferentes instituciones que tienen que ver con el tema de riesgos en la localidad y en la ciudad; igualmente, contactar con las comunidades del área de influencia; para este punto en específico, la comunidad es la del barrio Granjas de San Pablo de la Localidad de Rafael Uribe Uribe, ubicado en la Calle 40I Sur entre carrera 13C y carrera 13D

Estrategia de participación laboral de las comunidades del área de influencia directa.

Busca la participación equitativa de la comunidad del AI, en los trabajos de mano de obra no calificada, para el desarrollo del proyecto. Para que las comunidades del área de influencia de las obras o cercanas al mismo puedan participar activamente en el proceso de vinculación laboral - haciéndolo más inclusivo -, se sugiere realizar la contratación a través del servicio público de empleo o del SENA o de una Caja de Compensación Familiar y publicar los perfiles solicitados en la alcaldía local de Rafael Uribe Uribe. A través de este procedimiento se busca dar transparencia y legitimidad al proceso.

Estrategia de educación y capacitación

Orientar al personal vinculado en el proyecto sobre las adecuadas prácticas sociales y resolución de conflictos a fin de minimizar los impactos que se puedan presentar en el medio socioeconómico; La empresa contratista a consideración realizará capacitaciones socio ambientales orientadas a los miembros de las comunidades del área de influencia del proyecto sobre temas importantes para la preservación del medio ambiente y el ámbito socio cultural.

Seguimiento o monitoreo

Realiza la verificación al cumplimiento de cada una de las estrategias planteadas y del Programa de Gestión Social

4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PLAN DE GESTIÓN SOCIAL

La muestra el cronograma con las estrategias a desarrollar en el PGS de las "Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C." Sector Granjas de San Pablo (**Tabla 2**)

Tabla 2. Cronograma de actividades del PGS

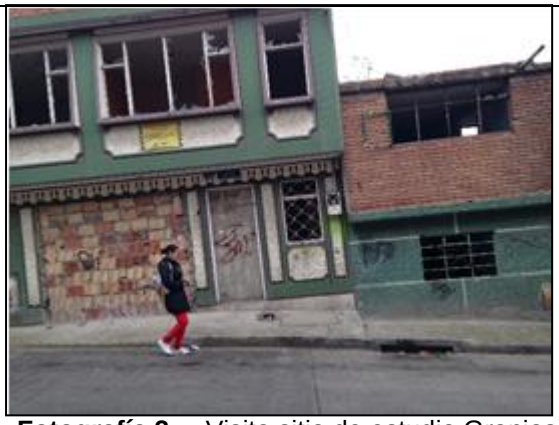
FASE	PRE-OPERATIVA		OPERATIVA								POST OPERATIVA	
	MES 1				MES 2				MES 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Estrategia de información y comunicación												
Estrategia de participación laboral												
Estrategia de educación y capacitación - Mitigación												
Seguimiento o monitoreo												

5 ACTORES SOCIALES INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

En primera instancia y en compañía del equipo técnico, ambiental y social del Consorcio Himec – Consulcons 2017, se realizó una visita el día 30 de agosto de 2018 al sitio donde se realizaría el estudio.



Fotografía 1. Visita sitio de estudio Granjas de San Pablo - 30 de agosto



Fotografía 2. Visita sitio de estudio Granjas de San Pablo - 30 de agosto



Fotografía 3. Visita sitio de estudio Granjas de San Pablo - 30 de agosto

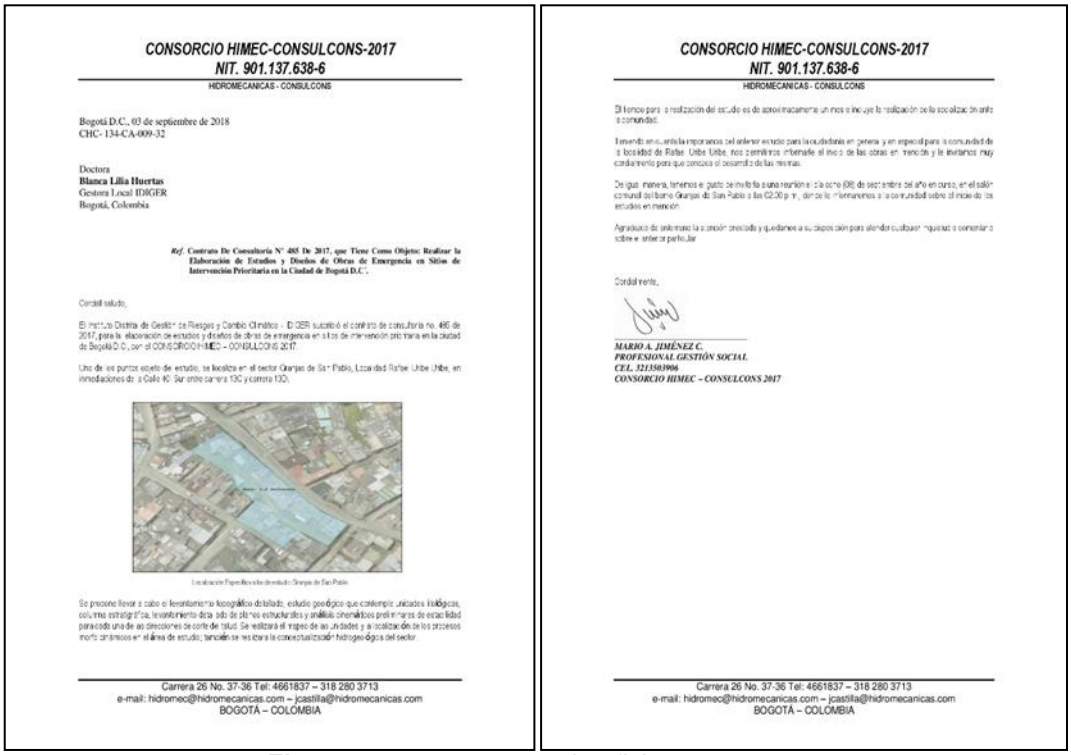


Fotografía 4. Visita sitio de estudio Granjas de San Pablo - 30 de agosto

Durante la visita, se realizó contacto con el fiscal de la JAC del barrio Granjas de San Pablo, con quien se concertó una reunión para el día 08 de septiembre en el salón comunal, para informarle a la comunidad sobre el inicio de los estudios y el alcance de los mismos.

Paso seguido, se alistaron y radicaron los oficios para informar e invitar a los actores sociales involucrados en el proyecto a la reunión informativa con la comunidad; entiéndase por actores sociales, la Alcaldía Local (representada por la

oficina de Planeación), la Gestora Local del IDIGER, la Policía Nacional (CAI San Jorge) y la comunidad de Granjas de San Pablo. En la **Figura 5** encontramos el formato de los oficios a entregar.



CONSORCIO HIMEC-CONSULCONS-2017
NIT. 901.137.638-6
HIDROMECANICAS - CONSULCONS

Bogotá D.C., 03 de septiembre de 2018
CHC- 134-CA-009-32

Doctora
Blanca Lilia Huertas
Gestora Local IDIGER
Bogotá, Colombia

***Ref.* Contrato De Consultoría N° 485 De 2017, que Tiene Como Objeto: Realizar la Elaboración de Estudios y Diseños de Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C'.**

Cordial saludo,

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER suscribió el contrato de consultoría no. 485 de 2017, para la elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de Bogotá D.C., con el CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017.

Uno de los puntos objeto de estudio, se localiza en el sector Granjas de San Pablo, Localidad Rafael Uribe Uribe, en inmediaciones de la Calle 40 Sur entre carrera 13C y carrera 13D.

Localización Específica sitio de estudio Granjas de San Pablo

Se procede llevar a cabo el levantamiento topográfico detallado; estudio geológico que contemple unidades litológicas, columna estratigráfica, levantamiento detallado de planos estructurales y análisis cinemáticos preliminares de estabilidad para cada una de las direcciones de corte de talud. Se realizará el mapeo de las unidades y la localización de los procesos morfodinámicos en el área de estudio; también se realizará la conceptualización hidrogeológica del sector.

Carrera 26 No. 37-36 Tel: 4661837 – 318 280 3713
e-mail: hidromec@hidromecanicas.com – jcastilla@hidromecanicas.com
BOGOTÁ – COLOMBIA

CONSORCIO HIMEC-CONSULCONS-2017
NIT. 901.137.638-6
HIDROMECANICAS - CONSULCONS

El tiempo para la realización del estudio es de aproximadamente un mes e incluye la realización de la socialización ante la comunidad.

Teniendo en cuenta la importancia del anterior estudio para la ciudadanía en general y en especial para la comunidad de la localidad de Rafael Uribe Uribe, nos permitimos informarle el inicio de las obras en mención y le invitamos muy cordialmente para que conozca el desarrollo de las mismas.

De igual manera, tenemos el gusto de invitarla a una reunión el día ocho (08) de septiembre del año en curso, en el salón comunal del barrio Granjas de San Pablo a las 02:30 p.m., donde le informaremos a la comunidad sobre el inicio de los estudios en mención.

Agradezco de antemano la atención prestada y quedamos a su disposición para atender cualquier inquietud o comentario sobre el anterior particular.

Cordialmente,

MARIO A. JIMÉNEZ C.
PROFESIONAL GESTIÓN SOCIAL
CEL. 3213503906
CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

Carrera 26 No. 37-36 Tel: 4661837 – 318 280 3713
e-mail: hidromec@hidromecanicas.com – jcastilla@hidromecanicas.com
BOGOTÁ – COLOMBIA

Figura 5. Formato de oficios a entregar

Para el desarrollo de la estrategia de comunicación e información, se identificaron los actores sociales que tendrán intervención directa o indirecta en el desarrollo de las "Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C", sector Granjas de San Pablo y se les formuló la respectiva invitación para que asistieran a la reunión informativa con la comunidad (**Tabla 3**)

Tabla 3. Oficios entregados para reunión

INSTITUCIÓN	CONTACTO	CARGO	DIRECCIÓN	TELEFONO	CORREO ELECTRÓNICO
JAC Granjas de San Pablo	Juan Carlos Rodríguez	Presidente JAC	Dg. 36 Sur #14b-2	3132827583	jacgranjasdesanpablo@gmail.com
Policía Nacional CAI San Jorge	Sergio Vargas	Sub Teniente	Transversal 16 # 45F-02 Sur	7144220	mebog.cai-sanjorge@policia.gov.co
Idiger	Blanca Lilia Huertas	Gestora Local	Dg. 47 #77a9, Bogotá	3152152007	bhuertas@idiger.gov.co
Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe	Jaime Tellez	Oficina de Planeación	Calle 32 Sur # 23 - 62, Barrio Quiroga	3660007	jaime.tellez@gobiernobogota.gov.co

5.1 Nivel comunitario

A nivel comunitario se cuenta con la Junta de Acción Comunal - JAC del barrio que se encuentran en el área de influencia (AI) del estudio y de las obras a desarrollar; en este caso el barrio que se encuentra en al área de influencia (AI) es el barrio Granjas de San Pablo

5.2 Reunión informativa

El día 08 de septiembre de 2018 a las 02:00 p.m. en el salón comunal de Granjas de San Pablo, se realiza la reunión informativa con los miembros de la comunidad, cuyo objeto es informar sobre los alcances del estudio que se piensa realizar, las actividades en campo y resolver inquietudes por parte de los asistentes a la reunión; asisten un total de 20 personas aproximadamente, de las cuales firman asistencia 6 y el resto manifiesta que no firma por diferentes razones, entre las que encontramos las siguientes: “si firmo, me echan de ahí”, “si firmo autorizó a que hagan un mirador que se convierte en una olla”, “si firmo, botan esa gentecita de ahí”; a pesar de las explicaciones sobre el objetivo del estudio, no fue posible que la mayoría de los asistentes firmara el listado de asistencia.

La comunidad se muestra participativa y se percibe una división entre los asistentes y la comunidad en general sobre el estudio y las posteriores obras a realizar; entre los asistentes se encuentran propietarios de los predios que se encuentran en la zona de alto riesgo y ellos manifiestan que no salen de sus casas pues lo que les ofrecen para evacuarlas no se ajusta a sus necesidades y no compensa el tiempo que han vivido en la zona; igualmente, hay personas que indican que lo mejor es “tumbar” todos esas casa pues se ha convertido en foco de basuras, ratas y personas que se dedican al vicio; otros quieren que las obras consistan en un cerramiento pues un mirador sería un punto para la venta de alucinógenos y demás.

Como se puede apreciar es necesario un trabajo constante de información a la comunidad para prevenir cualquier tipo de inconformismo que pueda alterar el desarrollo de los estudios propuestos.

Se deja volante informativo donde se explica el objetivo del estudio, para que sea entregado a las personas que no pudieron asistir (**Figura 6**).

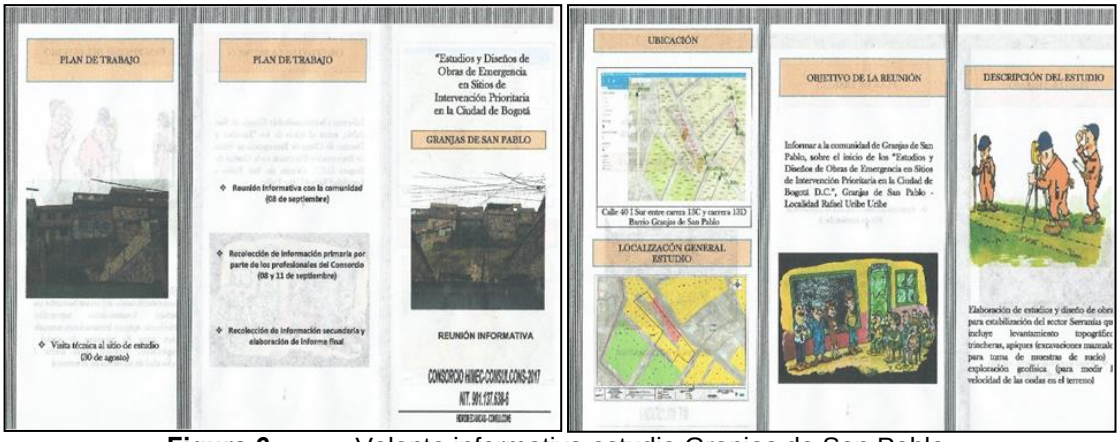


Figura 6. Volante informativo estudio Granjas de San Pablo.

6 ESTRATEGIAS DE MANEJO SOCIAL

Estrategia de información y comunicación

Información y comunicación a autoridades y comunidades

OBJETIVO

- Informar y socializar a las autoridades y comunidades del área de influencia directa, sobre los aspectos técnicos, ambientales y sociales de las "Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.", sector Granjas de San Pablo, Localidad Rafael Uribe Uribe, de manera constante, oportuna y transparente.

- Establecer canales de comunicación oportunos y eficientes con los actores sociales.

- Ejecutar reuniones de seguimiento y de cierre con las autoridades y comunidades del área de influencia directa de acuerdo con el criterio de la empresa.



Información y comunicación a autoridades y comunidades

META

- Informar y socializar el 100% de las autoridades y comunidades del área de influencia directa sobre las obras a realizar.

- Identificar al finalizar el proyecto la percepción de los actores sociales sobre los canales de comunicación desarrollados a lo largo del proyecto y si fueron acertados para el proceso.

- Desarrollar el 100% de reuniones de seguimiento y de cierre con las comunidades del área de influencia directa de acuerdo a lo establecido por la contratista.

LUGAR DE APLICACIÓN

N°	DESCRIPCIÓN
1	Sector Granjas de San Pablo



RESPONSABLE

(1) Profesional Social de la empresa contratista ejecutora del proyecto

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Oficios de invitación y avisos de convocatoria a las reuniones programadas.
- Ayudas audiovisuales y didácticas como método de presentación de la información.
- Mecanismo de socialización participativa en donde se consideren las posiciones, sugerencias y peticiones de los grupos de interés según la congruencia con los lineamientos del proyecto y la empresa contratista.

TIPO DE ACCIÓN Señala el carácter de la medida; prevención, protección, mitigación, control, compensación.

Prevención	X	Protección		Control		Mitigación	X	Compensación	

ACCIONES A DESARROLLAR

Previo al inicio de las "Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.", sector Granjas de San Pablo, la empresa contratista deberá realizar el proceso de información y socialización del proyecto con las autoridades locales y la comunidad del área de influencia directa. Esta reunión será concertada con la Junta de Acción Comunal (JAC) del barrio Granjas de San Pablo en cabeza de su presidente Juan Carlos Rodríguez; en este proceso se establecen la fecha, hora y lugar de la reunión. Posterior a esto se procede a realizar el proceso de convocatoria general a los funcionarios pertinentes y a la comunidad en general según el tipo de reunión a desarrollar. La información a comunicar debe ser transparente, precisa y pertinente y se deben tratar especialmente los siguientes temas:

- Presentación institucional de la empresa contratista y del IDIGER.
- Generalidades del proyecto.
- Etapas y actividades de las obras.
- Aspectos ambientales: normatividad legal, medidas de manejo ambiental y parámetros ambientales.
- Aspectos Sociales (Información y comunicación: Horarios de atención al público, canales de comunicación, recepción y atención de PQRS, contratación de personal MONC, adquisición de bienes y servicios).
- Inquietudes y preguntas, estas pueden surgir entre los asistentes a raíz de la información suministrada en la reunión y deben ser resueltas por las personas idóneas de acuerdo al tema referente a la inquietud.

Es importante tener en cuenta que las reuniones que se realicen con estos grupos de interés deben contar con una asistencia considerable (quorum) garantizando la claridad y difusión de la

información a fin de evitar que esta se tergiverse y pueda desencadenar conflictos e inconformidades sociales con las autoridades y/o comunidades.

Por otra parte, y de acuerdo con el tiempo de duración de las etapas del proyecto la empresa debe mantener comunicación constante con los diferentes grupos de interés, en caso que el tiempo de duración lo amerite y a consideración de la contratista se realizarán reuniones de seguimiento cuya periodicidad será establecida por la empresa a fin de informar sobre los avances y resultados de las actividades propias del proyecto y sobre las cuales no exista ninguna cláusula de información confidencial. Del mismo modo, se deben realizar las respectivas reuniones de cierre una vez finalicen las obras para informar sobre la culminación oficial de las actividades en el área por parte de la empresa y verificar junto con estas el cumplimiento de los compromisos sociales adquiridos con las comunidades y las autoridades.

Por otra parte, en el caso que durante las etapas del proyecto se requiera y sea necesario esclarecer algún tema relacionado con el proyecto se realizarán reuniones extraordinarias para prevenir conflictos latentes por falta de información.

Todas las reuniones deben estar soportadas con actas, registro fotográfico y listado de asistencia.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	**Fórmula**	**Meta**	**Responsable**	**Tipo de registro**
Número de socializaciones realizadas con instituciones y autoridades del AI/ Número de instituciones del AI del proyecto	100%	Informar y socializar el 100% de las instituciones interesadas, autoridades y comunidades del área de influencia directa del proyecto.	Departamento Social	• Oficio de invitación. • Acta reunión de socialización. • Listado de asistencia. • Registro Fotográfico
Número de comunidades AI socializadas/ Número de comunidades AI del proyecto.	100%		Departamento Social	• Oficio de invitación. • Acta reunión de socialización. • Listado de asistencia. • Registro Fotográfico
Número de posiciones acertadas sobre el proceso de comunicación desarrollado/ Número de encuestas aplicadas	70%	Identificar al finalizar el proyecto la percepción de los actores sociales sobre los canales de comunicación desarrollados a lo largo del proyecto fue	Departamento Social	• Encuestas realizadas

		acertado para el proceso.		
Número de reuniones de seguimiento realizadas con grupos de interés/ Número de reuniones de seguimiento programadas con grupos de interés	100%	Ejecutar reuniones de seguimiento y de cierre con las autoridades y comunidades del área de influencia directa de acuerdo con el criterio de la empresa.	Departamento Social	• Oficio de invitación. • Acta reunión de socialización. • Listado de asistencia. • Registro Fotográfico
Número de reuniones de cierre realizadas con grupos de interés/ Número de reuniones de cierre programadas con grupos de interés	100%		Departamento Social	• Oficio de invitación. • Acta reunión de socialización. • Listado de asistencia. • Registro Fotográfico

PERSONAL REQUERIDO	**TECNOLOGÍAS A UTILIZAR**
Profesional Social Profesional Medio Ambiente Profesional Técnico	N/A

CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR

Acciones de manejo	**TIEMPO EN MESES**		
	1	**2**	**3**
1.Reuniones de socialización	X		
2.Reuniones de seguimiento		X	
3. Reuniones de cierre			X

Estrategia de información y comunicación

Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)

OBJETIVO

- Establecer el sistema de atención y recepción, trámite, seguimiento y cierre de las PQRS que se pueden presentar en los diferentes grupos de interés como consecuencia de las actividades de las "Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.", sector Granjas de San Pablo, localidad Rafael Uribe Uribe

- Prevenir y minimizar la generación de conflictos e inconformidades por parte de los grupos de interés a través de la atención y la capacidad de respuesta oportuna y eficaz.



Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)

Estrategia de información y comunicación

Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)

META

Dar respuesta y cierre al 100% de las PQRS recibidas en los tiempos establecidos de acuerdo a la complejidad de cada una de estas.

LUGAR DE APLICACIÓN

N°	DESCRIPCIÓN
1	Oficina Social



RESPONSABLE

(1) Profesional Social de la empresa contratista ejecutor del proyecto

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

TIPO DE ACCIÓN

Prevención	X	Protección		Control	X	Mitigación	X	Compensación	

ACCIONES A DESARROLLAR

El proceso de atención y recepción de PQRS será establecido por la empresa y divulgado durante las reuniones de socialización que se lleven a cabo con las autoridades y comunidades del área de influencia directa del proyecto, de tal modo que la mayoría de actores sociales y comunidades involucradas tengan conocimiento sobre el proceso que deben realizar en el momento de interponer una PQRS ante la empresa.

Se establecerá que las PQRS deben ser recepcionadas por los profesionales del departamento Social quienes son los encargados de llevar el registro de estas y a su vez son los responsables del trámite, seguimiento y cierre de cada PQRS. Del mismo modo, la recepción de estas se realizará en el sitio de la obra y en la oficina de atención dispuesta por la empresa para las comunidades, lideres, autoridades y demás actores sociales en los horarios que se estipulen.
El sistema se debe realizar de la siguiente manera:

1. Recepción de la PQRS por parte del peticionario: La persona, grupo u organización que desee interponer una PQRS ante la empresa debe presentar la información que la sustenta y la especificidad de la solicitud por escrito, en caso que esta sea verbal el profesional social que la recibe debe tomar registro de la PQRS en un formato preestablecido de tal manera que se tenga claridad de la información relevante que se desea registrar para el respectivo seguimiento y clasificación de las PQRS, además de esto se debe relacionar los datos completos y de contacto del peticionario.

2. Sistematización de la PQRS: Se llevará un registro sistematizado de las PQRS a fin de

Estrategia de información y comunicación
Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)
identificar de manera detallada las acciones realizadas para agilizar el trámite de respuesta y el seguimiento previo al cierre. 3. Remisión de PQRS: Como se mencionaba anteriormente, el área social es la encargada de la recepción de las PQRS relacionadas con el proyecto sísmico no obstante en caso que la PQRS trate un tema ajeno a la competencia del área social se realizará su remisión al área o departamento correspondiente (Medio Ambiente, Administración, área técnica entre otros) para que de esta manera se garantice una respuesta oportuna y efectiva de acuerdo con los temas propios de cada una de las disciplinas involucradas, no obstante el área social debe hacer el seguimiento respectivo para que la repuesta se entregue de acuerdo a los tiempos establecidos. 4. Emisión de la respuesta y entrega al remitente: Una vez emitida la respuesta y aprobada por las áreas establecidas (jefe de proyecto o área jurídica), se entregará el oficio de respuesta al peticionario dejando constancia de la entrega y el recibido de este. 5. Cierre de la PQRS: Cuando se tenga el recibido de entrega del oficio de respuesta se puede dar por cerrada la PQRS. Es importante tener en cuenta que la empresa define los tiempos de respuesta de cada categoría de las PQRS y de acuerdo la complejidad y la tramitología (otras instancias) de las mismas. Estos tiempos de respuesta pueden ir de cinco (5) a quince (15) días hábiles, así: a) Cinco (5) a Diez (10) días hábiles para peticiones, quejas y reclamos que tengan que ver con solicitud de reuniones extraordinarias e información general del proyecto entre otros. b) Diez (10) a quince (15) días hábiles, para peticiones, quejas y reclamos que estén sujetas a solicitud de información, derechos de petición, verificación de información en campo. c) Cuando no fuere posible resolver o contestar la PQRS en el plazo establecido, se informará así al remitente, expresando los motivos de la demora y señalando a la vez la fecha de compromiso en la cual se resolverá o dará respuesta. Del mismo modo, se establecerá la oficina de atención en el área de influencia directa del proyecto para la atención a comunidades y grupos de interés.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	**Fórmula**	**Meta**	**Responsable**	**Tipo de registro**
Número de PQRS cerradas/ Número de PQRS recibidas	100%	Dar respuesta y cierre al 100% de las PQRS recibidas en los tiempos establecidos de acuerdo a la complejidad de cada una de estas.	Departamento Social	Formato de recepción de la PQRS. Oficio de respuesta con el recibido del peticionario. Matriz de PQRS

PERSONAL REQUERIDO	**TECNOLOGÍAS A UTILIZAR**
Profesional Social	N/A

CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR			
Acciones de manejo	**TIEMPO EN MESES**		
	1	**2**	**3**
1. Socialización y difusión del sistema de atención y recepción de	X		

Estrategia de información y comunicación			
Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)			
PQRS.			
2. Implementación del sistema de PQRS	X	X	X
3. Cierre y balance de las PQRS recibidas durante el proyecto.			X

Estrategia de Participación Laboral

OBJETIVO

- Favorecer la contratación de personal mano de obra no calificada (MONC) del área local del área de influencia requerido para las diferentes actividades del proyecto.



META

- Contratar el 100% de personal MONC del área local..

LUGAR DE APLICACIÓN

N°	DESCRIPCIÓN
1	Sector Granjas de San Pablo



RESPONSABLE

(1) Profesional Social de la empresa contratista ejecutora de las obras

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

Socialización de la información ante las autoridades municipales y comunidades
Establecimiento y divulgación de los requisitos, perfiles y procedimientos a los grupos de interés.
Tener registro de todo el proceso realizado en la contratación del personal MONC

TIPO DE ACCIÓN									
Prevención	**X**	**Protección**		**Control**		**Mitigación**	**X**	**Compensación**	

ACCIONES A DESARROLLAR

A fin de contrarrestar los imaginarios colectivos que se pueden generar en torno a la participación laboral, la empresa contratista en la fase de socialización inicial informará a las autoridades y comunidades del área de influencia directa sobre los lineamientos definidos que se implementarán para la respectiva participación laboral, especificando la oferta aproximada de personal MONC solicitada para la realización de las obras.
Es importante que se tenga prioridad por la contratación de personal local aplicando la política en espiral, así mismo, establecer junto con los grupos de interés las siguientes generalidades para el proceso de selección y vinculación laboral:
Desde el inicio se realizará una proyección inicial aproximada de la cantidad de personal MONC que el proyecto requiere para socializar ante los grupos de interés la matriz de participación laboral, en la cual se ejemplifique la cantidad de personal MONC requerida para el proyecto.
Los tiempos de contratación del personal, salarios y jornadas de trabajo estarán determinados por la empresa de acuerdo a la dinámica de la operación dada por el proyecto, de igual manera esta garantizará que el proceso de vinculación del personal se realice en los tiempos establecidos que permitan la realización de los exámenes de salud ocupacional y la afiliación de los colaboradores al sistema general de seguridad social (SGSS) para su posterior inducción.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Fórmula	Meta	Responsable	Tipo de registro
Contratar el 100% de personal MONC del área de influencia directa del proyecto.	100%	Contratar el 100% de personal MONC del área local.	Departamento Social	Acta de reunión proceso de selección Listado de asistencia Registro fotográfico y/o fílmico Certificados de residencia.

PERSONAL REQUERIDO	TECNOLOGÍAS A UTILIZAR
Profesional Social Departamento Administrativo	N/A

CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR

Acciones de manejo	TIEMPO EN MESES		
	1	2	3
Contratar el 100% de personal MONC del AI	X	X	X

Estrategia de educación y capacitación

Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

OBJETIVO

Capacitar al personal MONC (Mano de obra no calificada) que se encuentra vinculado a las obras acerca de las diferentes actividades del proyecto a fin de evitar incidentes y accidentes.
Orientar al personal vinculado en el proyecto sobre las adecuadas prácticas sociales y resolución de conflictos a fin de minimizar los impactos que se puedan presentar en



Estrategia de educación y capacitación

Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

el medio socioeconómico.
Capacitar al personal MONC sobre la necesidad de conocer, valorar y conservar la fauna y la flora del área y las restricciones y sanciones pertinentes por incumplimiento de las mismas.



META

Capacitar el 100% del personal vinculado con la empresa sobre las actividades técnicas, ambientales y demás generalidades del proyecto por medio de jornadas de inducción y charlas 5 minutos.
Orientar al 100% del personal vinculado en las buenas prácticas sociales y resolución de conflictos a través de jornadas de inducción y charlas 5 minutos.
Restringir en un 100% la caza, comercialización y captura de la flora y la fauna silvestre de los sitios donde se realizan las obras

LUGAR DE APLICACIÓN

N°	DESCRIPCIÓN
1	Oficina Social



RESPONSABLE

(1) Profesional Social de la empresa contratista
(2) Profesional HSE
(3) Profesional Medio Ambiente

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Jornadas de inducción
- Charlas 5 minutos impartidas de manera práctica y con mecanismos de recordación

TIPO DE ACCIÓN

Prevención	X	Protección		Control	X	Mitigación	X	Compensación	

ACCIONES A DESARROLLAR

La empresa contratista impartirá esta capacitación y orientación a todo el personal MONC una vez se encuentre vinculado laboralmente al proyecto a través de los siguientes procesos:
Jornadas de inducción:
Son aquellas charlas y capacitaciones que brindará la compañía a sus colaboradores favoreciendo su adaptación a la misma a través del conocimiento de la cultura organizacional de la empresa, las

Estrategia de educación y capacitación

Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

responsabilidades y compromisos adquiridos y el adecuado desempeño de las funciones propias del cargo para el cual fue contratado. Se presenta temas como:

- Misión, visión y políticas de la empresa contratista
- Generalidades del proyecto, aspectos técnicos de cada una de las actividades enfatizando en la inducción especifica acorde con el cargo y actividad a desarrollar.
- Normas legales y ambientales que rigen la ejecución del proyecto, protección del entorno y la biodiversidad, preservación de los recursos naturales y responsabilidad ambiental en cada una de las actividades.
- Contexto sociocultural del proyecto, directrices y estrategias del área social, normas de comportamiento y convivencia, buenas prácticas sociales dentro y fuera del área de trabajo y resolución de conflictos.
- Aspectos HSEQ (Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad)
- Inquietudes y/o sugerencias

Estas jornadas de inducción estarán a cargo de los profesionales encargados y competentes de cada una de las áreas de conocimiento a impartir a los colaboradores y su duración será la destinada por la empresa contratista siempre y cuando se cumpla con el tiempo mínimo requerido para asegurar la interiorización de los temas.

Charlas 5 minutos

Son aquellas reuniones que se desarrollan previo al inicio de las actividades laborales en las cuales participa todo el personal MONC vinculado y los jefes de área, lo anterior con el fin de fortalecer la información pertinente y vital que deben tener en su poder los colaboradores del proyecto, estas charlas son preparadas y dictadas por los jefes directos de los grupos de trabajo, así mismo dan conformidad a las temáticas a desarrollar en cumplimiento de los objetivos planteados, además de los siguientes componentes:

- Buenas prácticas de relacionamiento dentro y fuera del área de trabajo, normas de comportamiento y convivencia.
- Adecuados métodos de resolución de conflictos
- Divulgación de las prohibiciones y restricciones relacionadas con la biodiversidad y el entorno
- Manejo de fauna y flora asociada al área del proyecto, importancia y estado de conservación.
- Prohibiciones sobre captura, caza y tráfico de animales silvestres.
- Temas de seguridad HSE

Lo anterior debe estar soportado por medio de listados de asistencia, registro fotográfico y oficio en el que conste que el colaborador recibió la información respectiva al igual que el reglamento interno de trabajo de la empresa contratista.

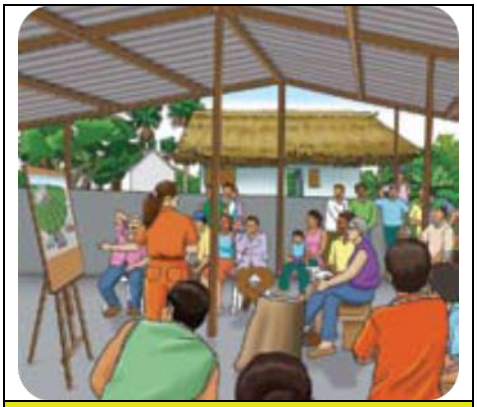
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Fórmula	Meta	Responsable	Tipo de registro
Número de personal MONC capacitado en las jornadas de inducción / Número de	100%	Capacitar el 100% del personal vinculado con la empresa sobre las actividades técnicas,	Departamento Social	Listados de asistencia de las jornadas de inducción.

Estrategia de educación y capacitación				
Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto				
personal total contratado		ambientales y demás generalidades del proyecto por medio de jornadas de inducción y charlas 5 minutos		Registro Fotográfico Evaluación de la inducción de HSE
Número de personas registradas en charlas 5 minutos * 0.0833= Cantidad de horas invertidas en capacitación	100%	Orientar al 100% del personal vinculado en las buenas prácticas sociales y resolución de conflictos a través de jornadas de inducción y charlas 5 minutos.	Departamento de HSE	Listados de asistencia charlas cinco minutos Registro Fotográfico

PERSONAL REQUERIDO	**TECNOLOGÍAS A UTILIZAR**
Profesional Social Profesional HSE Profesional Medio Ambiente	N/A

CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR			
Acciones de manejo	**TIEMPO EN MESES**		
	1	**2**	**5**
Jornada de inducción	X	X	X
Charla de 5 minutos	X	X	X

Estrategia de educación y capacitación	
Educación y capacitación a las comunidades	
OBJETIVO	
• Alentar en las comunidades del área de influencia directa (AI) sobre la preservación y cuidado del medio ambiente a través de sensibilizaciones sobre temas ambientales. • Incentivar el sentido de pertenencia, respeto y buenas costumbres en las comunidades AI a fin de mitigar los problemas sociales que se pueden presentar por los trabajos realizados	
META	
• Contar con la participación de mínimo el 60% de los habitantes de las comunidades AI en las diferentes charlas ambientales y sociales desarrolladas en el proyecto.	
LUGAR DE APLICACIÓN	

Estrategia de educación y capacitación

Educación y capacitación a las comunidades

N°	DESCRIPCIÓN
1	Sector Granjas de San Pablo



RESPONSABLE

(1) Profesional social de la empresa contratista
(2) Profesional Medio Ambiente

MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS

- Charlas y capacitaciones ambientales con mecanismos de recordación y sensibilidad.

TIPO DE ACCIÓN

Prevención	X	Protección		Control		Mitigación	X	Compensación	

ACCIONES A DESARROLLAR

La empresa contratista a consideración realizaría capacitaciones ambientales orientadas a los miembros de las comunidades del área de influencia directa del proyecto sobre temas importantes para la preservación del medio ambiente, a continuación se señalan algunos temas de utilidad:

- Concepto de ecosistema
- Importancia y relación de la fauna y la flora en el ecosistema
- Identificación y conservación de especies de fauna y flora amenazadas y/o endémicas.
- Manejo y uso sostenible de los recursos naturales

Referente al tema de resolución de conflictos se pueden tratar charlas respecto a:

- Contexto sociocultural del proyecto, directrices y estrategias del área social, normas de comportamiento y convivencia, buenas prácticas sociales dentro y fuera del área de trabajo.
- Herramientas de resolución de conflictos.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Indicador	Fórmula	Meta	Responsable	Tipo de registro
Número de personas asistentes a las charlas ambientales / Número de habitantes de las comunidades AI	60%	Contar con la participación del 60% de los habitantes de las comunidades AI en las diferentes charlas ambientales y sociales desarrolladas en el proyecto	Departamento Medio Ambiente Departamento Social	Listados de asistencia de las charlas ambientales Registro Fotográfico

Estrategia de educación y capacitación				
Educación y capacitación a las comunidades				
PERSONAL REQUERIDO			**TECNOLOGÍAS A UTILIZAR**	
Profesional Social Profesional Medio Ambiente			N/A	
CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR				
Acciones de manejo	**TIEMPO EN MESES**			
	1	**2**		**3**
Charlas y capacitaciones ambientales	X	X		

Estrategia de seguimiento y monitoreo			
OBJETIVOS			
Establecer las acciones de seguimiento a los programas del Plan de Gestión Social (PGS). Efectuar un seguimiento efectivo al cumplimiento de los indicadores de gestión de cada una de las estrategias establecidos en el Plan de Gestión Social.			
METAS			
Cumplimiento del 100% de las acciones del programa del Plan de Gestión Social (PGS) implementado. Evaluar el 100% de las estrategias de gestión social.			
ETAPA DE LA APLICACIÓN			
PRE - OPERATIVA		Instalación del proyecto	
		Contratación	
		Socialización	
OPERATIVA	Adecuación, construcción y obras civiles	Adecuación y construcción de obra	
POST - OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Retiro de equipos e infraestructura	
		Cierre del área	

IMPACTOS A CONTROLAR	
IMPACTO	**ELEMENTO AFECTADO**
Cambio en la dinámica y estructura poblacional	Dinámica y estructura de la población
Cambio en la calidad de vida	
Cambio en la dinámica de empleo	Actividades productivas
Afectación de infraestructura socioeconómica y cultural	Infraestructura económica
Cambio en las tasas de incidentes y accidentes	Infraestructura económica
Cambio en las condiciones de movilidad	Infraestructura económica
Generación de expectativas	Organización y clima social
Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	Presencia institucional y organización comunitaria
Cambio en la seguridad local	Aspectos culturales

TIPO DE MEDIDA		
PREVENCIÓN	**MITIGACIÓN**	**CONTROL**
COMPENSACIÓN	**RECUPERACIÓN**	**PROTECCIÓN**
RESTAURACIÓN		

ACCIONES A DESARROLLAR
A continuación, se presentan los procedimientos que serán la herramienta para que se efectúe el

Estrategia de seguimiento y monitoreo
seguimiento y monitoreo de cumplimiento Plan de Gestión Social (PGS) **1. SEGUIMIENTO Y MONITOREO CUALITATIVO** Las actividades de verificación de cumplimiento y eficacia de los programas sociales se apoyarán en las siguientes actividades de evaluación cualitativa: – Revisar la documentación de soporte que demuestre el cumplimiento de objetivos de cada programa. – Verificar la aplicación de cada una de las estrategias del PGS según el cronograma propuesto. – Implementación de medidas efectivas o ajustes al PGS, en caso que las medidas existentes no sean suficientes para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos sociales que se generen durante el desarrollo del proyecto. – Entrevistar aleatoriamente personas que asistan a las reuniones o que manifiesten inquietudes, quejas y reclamos con el fin de conocer su percepción sobre el proyecto y el nivel de respuesta obtenido. – Verificar el cumplimiento de los indicadores definidos en cada una de las estrategias implementadas. – Revisar las actas de las reuniones informativas realizadas y los archivos con las actas de reunión, listados de asistencia, registros fotográficos y fílmicos de las reuniones realizadas. **2. SEGUIMIENTO Y MONITOREO CUANTITATIVO** La efectividad de los programas de gestión social se debe efectuar a través de la valoración del cumplimento de los indicadores de seguimiento y monitoreo cuantitativo planteados en cada una de las fichas de las estrategias del Plan de Gestión Social. Se calculará cada indicador a la fecha de evaluación comparando el resultado con la meta propuesta en la ficha, en caso de incumplimiento se plantearán las acciones de mejora que se puedan requerir para alcanzar dicha meta.
POBLACIÓN BENEFICIADA
Población localizada en el área de influencia directa, autoridades y trabajadores que desarrollaran la obra.
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS
Se brindarán espacios de comunicación con los miembros el equipo social de la empresa con el fin de evaluar las dificultades presentadas en su labor, las soluciones adoptadas y los resultados obtenidos, con el fin de identificar acciones correctivas en el componente social
PROFESIONAL REQUERIDO
Profesional Social

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO		
CUALIFICABLES	**INDICADOR**	**FRECUENCIA**
CUALIFICABLES	Efectividad de las medidas de manejos del PGS para, mitigar, prevenir, proteger, controlar y/o compensar los impactos presentados en cada etapa del proyecto.	Niveles de satisfacción de las comunidades y autoridades locales frente al PGS establecidos mediante encuestas aleatorias.

Estrategia de seguimiento y monitoreo			
	INDICADOR	**CALCULO**	**FRECUENCIA**
CUANTIFICABLES	Efectividad de las medidas de manejos del PGS para, mitigar, prevenir, proteger, controlar y/o compensar los impactos presentados en cada etapa del proyecto.	Niveles de satisfacción de las comunidades y autoridades locales frente a las medidas de manejo establecidas mediante encuestas aleatorias.	Al finalizar cada fase del proyecto.
CUANTIFICABLES	Satisfacción de la comunidad sobre los programas del PGS	SCPGS= (Nº de personas de la comunidad satisfecha con los programas del Plan de Gestión Social / Nº total de personas entrevistadas) x 100.	Durante el desarrollo del proyecto
SOPORTES DE SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO	Herramienta de seguimiento a los programas del PGS. Formatos en donde se evidencie el seguimiento a los programas del PGS Formatos en donde se evidencie el monitoreo a los programas del PGS. Documentación de soporte que demuestre cumplimiento. Formatos de entrevista a comunidades. Formato de entrevistas a autoridades. Registro fotográfico y/o video.		
RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN			
Profesional Social			

CRONOGRAMA			
ACTIVIDAD	**PRE-OPERATIVA**	**OPERATIVA**	**POST-OPERATIVA**
Revisión y monitoreo del medio socioeconómico a través de los indicadores cualitativos y cuantitativos.			
Identificación de obstáculos, debilidades, fortalezas y amenazas de cada uno de las etapas del Plan de Gestión Social.			
Balance de la percepción de la calidad ambiental y social del proyecto.			
Implementar las medidas efectivas o ajustadas al Plan de Gestión Social.			

7 REASENTAMIENTO

En la ficha N° 23 de Prefactibilidad Técnica (**Figura 7**), realizada por el IDIGER en visita del 02 de junio de 2018, con respecto a la afectación predial, encontramos que “bajo la condición actual se encuentran bajo influencia directa de las condiciones de estabilidad del talud 31 predios, no obstante 17 de estos 31 predios, se encuentran categorizados como suelos de protección por riesgo, que están en proceso de adecuación y reasentamiento de familias”

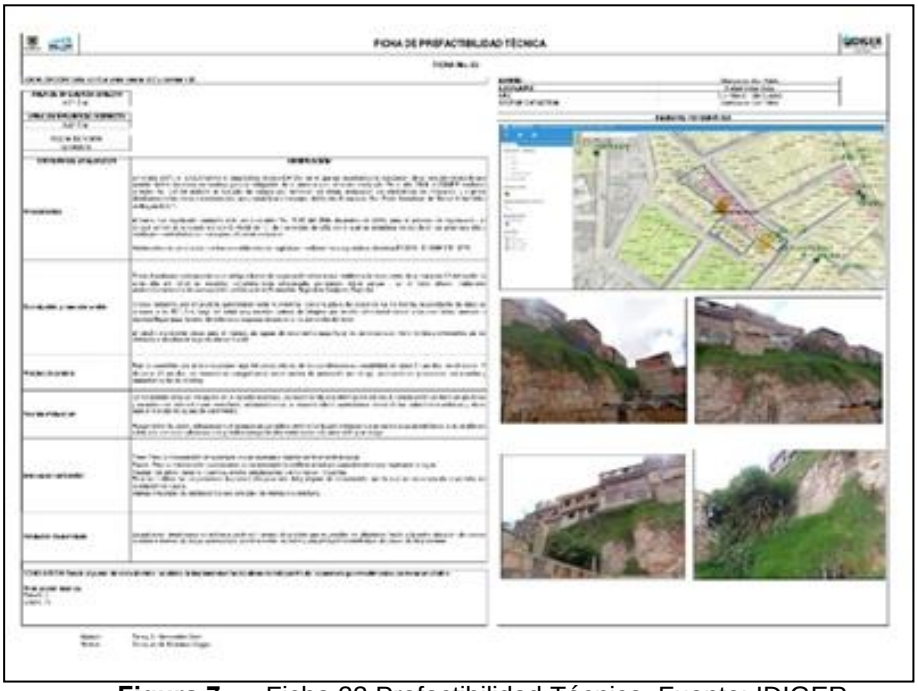


Figura 7. Ficha 23 Prefactibilidad Técnica. Fuente: IDIGER

Como pudimos observar en el presente informe, en el punto de antecedentes, en noviembre del año 2007 se le entregó mediante licitación a una compañía privada, las “obras de mitigación de riesgos en el Barrio Granjas de San Pablo”, sin embargo el contratista encontró que era necesario el desalojo de las viviendas identificadas en el plano de obra como predios 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61 y 01 de la manzana 52; los inconvenientes presentados con algunos de los habitantes de estos predios, hicieron que el contrato fuera terminado por mutuo acuerdo; de igual forma se llegó a la conclusión que la obra no era posible desarrollarla como estaba planteada inicialmente, hasta que los predios se encontraran desalojados; por este motivo se solicitaron nuevos estudios para definir la actual condición de riesgo.

Actualmente, algunos de los predios ubicados en la parte alta del talud,

denominada de alto riesgo, se niegan abandonar sus predios argumentando que las condiciones y lo ofrecido a cambio del desalojo de sus predios no está acorde con sus expectativas. La oficina jurídica del IDIGER y de la Caja de Vivienda Popular se encuentran realizando acciones para facilitar la negociación con estos propietarios y así poder avanzar en los estudios y posteriores trabajos en la zona.

En la visita del 30 de agosto, precisamente se encontraban las profesionales del IDIGER realizando una visita técnica para analizar la situación sobre algunos de los predios y las acciones a seguir sobre ellos (**Figura 8**).



Figura 8. Predios visitados por el IDIGER el 30 de agosto.

Según los estudios realizados por las entidades correspondientes, algunas de las familias ubicadas en estos predios de alto riesgo se hacen acreedoras para pertenecer al Programa de Reasentamiento de familias, donde son reubicadas de forma legal y permanente; las familias que viven en la zona de alto riesgo, pero que según el estudio poseen propiedades en otras zonas del país, existe un plan de acción para la adquisición de dichos predios. A la fecha de la realización del presente estudio, todavía se encontraban familias viviendo en estos predios.

CLASIFICADO



CONSORCIO HIMEC ï CONSULCONS 2017
Carrera 26 No 37-36 Bogotá D.C.

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO BARRIO GRANJAS DE SAN PABLO

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 03. INFORME AMBIENTAL

ORIGINAL

OCTUBRE DE 2018

CLASIFICADO

Elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de bogotá d.c.
Estudio Barrio Granjas de San Pablo

Instituto Distrital de Getión de Riego y Cambio Climático
Dg. 47 #77a9, Bogotá D.C
Tel: 4292800
E mail: idiger@idiger.gov.co

Director: Ing. Richard Alberto Vargas Hernández
Subdirector área (Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático): Ing. Diana Patricia Arévalo Sánchez
Líder y/o Supervisor : Ing. Diana Carolina Moreno Moreno

CONSORCIO HIMEC ï CONSULCONS 2017

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 03. INFORME AMBIENTAL

ORIGINAL

OCTUBRE DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 6
2 OBJETIVOS 7
2.1 Objetivo general 7
2.2 Objetivos específicos 7
3 ALCANCE 8
4 METODOLOGÍA 9
5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 10
5.1 LOCALIZACIÓN 10
5.2 ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO 13
5.3 Obras preliminares 13
5.4 Obras de drenaje 14
5.5 Obras de estabilidad 14
5.6 ETAPAS DEL PROYECTO 15
5.7 MATRIZ DE CAUSAS Y EFECTOS 15
6 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO - LÍNEA BASE 18
6.1 MEDIO ABIÓTICO 18
6.1.1 Recurso suelo 18
6.1.2 Hidrología 18
6.1.3 Clima 19
6.1.4 Aire 19
6.1.5 Ruido 21
6.2 MEDIO BIÓTICO 22
6.2.1 Zonas de Vida 22
6.2.2 Flora 23
6.2.3 Fauna 24
6.3 MEDIO SOCIOCULTURAL 26
6.3.1 Demografía 26
6.3.2 Nivel de vida 27
6.3.3 Infraestructura física y servicios 28
7 MARCO LEGAL AMBIENTAL 29
8 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL 31
9 FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL 37
9.1 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS (RCD, SÓLIDOS, PELIGROSOS) 38
9.2 PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTÍA 41
9.3 PROGRAMA DE MANEJO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA 43
9.4 PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE LA VEGETACIÓN Y EL PAISAJE 45
9.5 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA 47
9.6 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FLORA 49

9.7 PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO Y CONTROL DE EROSION 51
9.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCION 52
9.9 PROGRAMA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFERICAS 55
9.10 PROGRAMA DE MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS 58
9.11 PROGRAMA DE SEÑALIZACION 60
10 ANEXOS 63
Bibliografía 64

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción del entorno 10
Tabla 2. Matriz causa-efecto 15
Tabla 3. Cuencas de la zona de estudio 19
Tabla 4. Datos para la estación Carvajal ï La Sevillana 20
Tabla 5. Datos para la estación Tunal 21
Tabla 6. Datos para la estación San Cristobal 21
Tabla 7. Límite máximo permisible de Ruido Ambiental para el sitio de estudio según la Resolución 627 del 2006 del MAVT 22
Tabla 8. Organización de las especies de fauna en la localidad 24
Tabla 9. Caracterización de las especies de aves que más se presentan en la localidad 25
Tabla 10. Caracterización de los mamíferos en la localidad 26
Tabla 11. Marco legal ambiental 29
Tabla 12. Criterios de evaluación ambiental 32
Tabla 13. Asignación de colores por impacto 33
Tabla 14. Matriz de aspectos e impactos ambientales 33
Tabla 15. Ficha 1. Manejo de residuos (RCD, Solidos, Peligrosos) 38
Tabla 16. Ficha 2 ï Manejo de aguas residuales domésticas y escorrentía 41
Tabla 17. Ficha 4 ï Manejo adecuado de la vegetación y el paisaje 45
Tabla 18. Ficha 5 ï Manejo de la fauna 47
Tabla 19. Ficha 6 ï Manejo de la flora 49
Tabla 20. Ficha 7 ï Programa de manejo de suelo y control de erosión 51
Tabla 21. Ficha 8 ï Programa de manejo de materiales e insumos de construcción 52
Tabla 22. Ficha 9 ï Programa de manejo de emisiones atmosféricas 55
Tabla 23. Ficha 10 ï Programa de manejo de maquinaria y equipos 58
Tabla 24. Ficha 11 ï Programa de señalización 60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología para generación de las propuestas de manejo ambiental 9
Figura 2. Localización sitio de estudio 10

Figura 3. Perfilado..... 13
Figura 4. Canales y/o zanjas de coronación..... 14
Figura 5. Concreto Lanzado 15
Figura 6. Ubicación de las estaciones de la Red de Calidad del Aire más cercanas a la zona de intervención. 20
Figura 7. Sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge. 22
Figura 8. Zona de pastos en el área de intervención..... 23
Figura 9. Vegetación arbustiva en la zona de intervención..... 24
Figura 10. Unidades Afectadas por el proyecto 27
Figura 11. Distribución catastral de la localidad..... 28

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Foto 1. Zona de estudio..... 12
Foto 2. Medidas preventivas para contención. 12
Foto 3. Zona norte del talud de estudio..... 12
Foto 4. Zona central del talud de estudio 12
Foto 5. Zona afectada por deslizamiento 12
Foto 6. Zona de deslizamiento. 12

1 INTRODUCCIÓN

Como resultado del Contrato de Consultoría N° 485 De 2017, que tiene como objeto ñRealizar la Elaboración de Estudios y Diseños de Obras de Emergencia en Sitios de Intervención Prioritaria en la Ciudad de Bogotá D.C.ò, se elaboró un Plan de Manejo Ambiental (PMA) para mitigar los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

El plan de manejo ambiental (PMA) es un componente básico establecido para cualquier tipo de proyecto que genere impactos tanto sociales como ambientales. Este comprende una serie de medidas de manejo ambiental necesarias para prevenir, mitigar, compensar y controlar los impactos negativos que se puedan presentar por el desarrollo de la actividad, en este caso las obras de emergencia en el barrio Granjas de San Pablo de la ciudad de Bogotá D.C.

El PMA es la principal herramienta de gestión ambiental de una actividad que genere impactos, es de obligatorio cumplimiento por los responsables del proyecto y requerirá del control de todas las partes involucradas en la etapa pre-construcción, construcción y operación del proyecto.

La metodología para la formulación del plan de manejo ambiental (PMA) incluye la recopilación de información primaria y secundaria, de las características del medio ambiente y la población en el área de influencia antes de la intervención, con el propósito de establecer una línea base sobre la cual se realizará la cuantificación de los impactos ambientales generados por cada una de las etapas de pre-construcción, construcción y cierre y abandono, para finalmente generar las propuestas para la mitigación y manejo de impactos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar y plantear medidas para la mitigación de impactos ambientales que pueden generarse por las obras de emergencia en el sitio de Intervención prioritaria en una zona inestable en el Barrio Granjas de San Pablo en la Localidad de Rafael Uribe Uribe.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer la línea base del área de influencia, mediante un análisis de sus características físicas, bióticas y socio-culturales (socio ï económicas).

- Identificar y evaluar los diferentes aspectos e impactos ambientales que se puedan derivar de la ejecución de las obras de emergencia en el sitio de intervención prioritaria en el Barrio Granjas de San Pablo en la Localidad de Rafael Uribe Uribe.

- Establecer las correspondientes medidas preventivas, de mitigación, correctivas y/o de compensación de los impactos socio-ambientales detectados durante la evaluación de impactos ambientales.

3 ALCANCE

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) comprende la identificación de las condiciones ambientales (bióticas, físicas y socio-económicas) previas a la realización de las obras de emergencia en el Barrio Granjas de San Pablo en la Localidad de Rafael Uribe Uribe, el reconocimiento de las etapas de la obra para la identificación y evaluación de los impactos y aspectos ambientales en cada una de estas para finalmente generar las propuestas para manejo y/o mitigación de impactos.

4 METODOLOGÍA

La metodología desarrollada para la formulación del Plan de Manejo Ambiental de las obras de emergencia en el sitio de intervención prioritaria en el Barrio Granjas de San Pablo en la Localidad de Rafael Uribe Uribe, busca una adecuada obtención y análisis de la información primaria y secundaria para establecer la línea base de la zona de estudio, posteriormente se identifican y evalúan los impactos socioambientales para cada uno de los polígonos por el desarrollo del proyecto a partir de una matriz de causa-efecto, y una matriz de impactos ambientales según la metodología de Arboleda (2008). Finalmente se plantean propuestas de manejo concretas, materializables y prácticas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ocasionados por el proyecto (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**)**.



Figura 1. Metodología para generación de las propuestas de manejo ambiental

5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1 LOCALIZACIÓN

El sitio de estudio se localiza en la Calle 40 I Sur con desde la carrera 13 D Bis hasta la carrera 13 C, en el barrio Granjas de San Pablo en la localidad de Rafael Uribe Uribe, en la UPZ 53 Marco Fidel Suarez. Para delimitar el área de estudio se incluyó la zona inestable, las zonas aledañas de posible afectación y las zonas de localización de las obras preventivas y correctivas.

El área de estudio se delimita por el siguiente polígono:

Comprende las viviendas ubicadas sobre la Calle 40 I Sur a los dos costados desde la carrera 13 F por ambos costados hasta la carrera 13C igualmente por los dos lados de la vía, así mismo los dos costados de la calle 41 S desde la carrera 13 F hasta el final de la calle ciega.



Figura 2. Localización sitio de estudio
Fuente: Autores

El sitio en el que se desarrollarán las obras de emergencia colinda con lo descrito en la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

Tabla 1. Descripción del entorno

Dirección	Descripción
Norte	Barrio Granjas de Santa Sofia ï Fundación Hospital San Carlos
Oriente	Parque de Santa Lucia -Troncal de la Caracas
Sur	Viviendas del barrio San Jorge Sur
Occidente	Viviendas del Barrio Granjas de San Pablo

Fuente: Autor

Como parte del levantamiento de información primaria, se realiza el reconocimiento de la zona contemplando los polígonos delimitados por la presencia de riesgo, las zonas potencialmente afectadas por el talud y las medidas preventivas de contención (Fotografía de 1 ï 8).



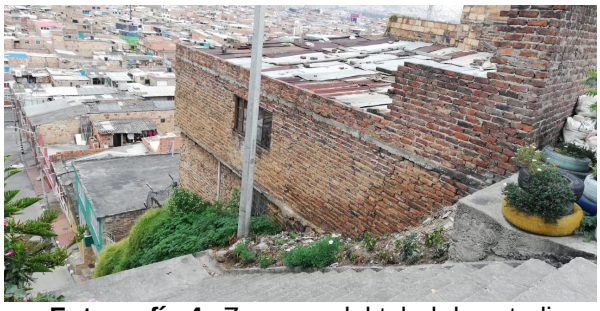
Fotografía 1. Zona de estudio



Fotografía 2. Zona de estudio



Fotografía 3. Zona occidente del talud de estudio



Fotografía 4. Zona sur del talud de estudio



Fotografía 5. Zona sur del talud de estudio



Fotografía 6. Zona de deslizamiento



Fotografía 7. Vista costado occidental del talud



Fotografía 8. Vista costado occidental del talud

5.2 ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

Las obras contempladas para el manejo de la inestabilidad del talud en el barrio Granjas de San Pablo en la localidad de Rafael Uribe Uribe contemplan:

5.3 OBRAS PRELIMINARES

- Perfilado: Su finalidad es configurar un talud de corte o de un terraplén para adaptarlo a las pendientes y alturas que los hacen estables, esta actividad permite borrar los surcos o las irregularidades que se presentan en un talud. Con el perfilado de un talud se disminuye el grado de la pendiente, se mejora su estabilidad y se adecua para el establecimiento de la vegetación. Estas prácticas son convenientes para realizar el ordenamiento de los taludes y adaptarlos al paisaje (ESCOBAR & DUQUE ESCOBAR, 2017).



Figura 3. Perfilado
Fuente: (ESCOBAR & DUQUE ESCOBAR, 2017)

5.4 OBRAS DE DRENAJE

- Zanjas de coronación: Se construyen en la parte alta de las zonas de estudio para proteger los terrenos de las lluvias fuertes (Diaz, 1998), en primer lugar se realiza la excavación manual para emplazamiento del canal, posteriormente se instala la formaleta lateral en madera y por último se fundirá en el concreto en la base y en los laterales y hombros de la cuneta (Figura 3).



Figura 4. Canales y/o zanjas de coronación
Fuente: (Cooperación técnica Alemana, 2006)

5.5 OBRAS DE ESTABILIDAD

- Concreto lanzado: Con el fin de prevenir y reducir el desprendimiento de material del talud rocoso presente en la zona de inestabilidad, se realizará el recubrimiento del mismo mediante lanzado de concreto mediante una bomba de concreto y un compresor de aire, sobre aquellas superficies que lo requieran, previamente se instalará una malla electrosoldada, fijada a la superficie del talud mediante pernos y ganchos de acero de tal forma que se garantice el sostenimiento del concreto a lanzar.

  El concreto se mezclará en el sitio en una tolva de alimentación al sistema de lanzado (Ver figura 4).





Figura 5. Concreto Lanzado
Fuente: (Diaz, 1998)

5.6 ETAPAS DEL PROYECTO

Esta fase del proyecto comprende la identificación de todas las actividades que se llevan a cabo en el desarrollo del proyecto y todos los posibles efectos que se generar por parte de cada una de estas. Esta identificación de actividades advierte todas las etapas con sus posibles subdivisiones:

- Etapa de exploración.
- Etapa de pre-construcción.
- Etapa de construcción de obras.
- Etapa de cierre y abandono.

Cada una de las etapas genera una presión sobre el ambiente, por lo que se considera pertinente realizar la identificación de los aspectos e impactos ambientales de cada actividad a desarrollar para posteriormente realizar su evaluación. La identificación de actividades e impactos por etapas se muestra en la matriz de causas y efectos.

5.7 MATRIZ DE CAUSAS Y EFECTOS

La identificación de las actividades desarrolladas en el proyecto y sus posibles efectos se lleva a cabo mediante una Matriz Causas-Efectos. En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se muestra la relación entre las etapas, las actividades que la componen y todos los posibles efectos que estas pueden ocasionar sobre el ambiente y la sociedad.

Tabla 2. Matriz causa-efecto

Etapas	Actividades	Efectos
Exploración	• Levantamiento de información primaria • Levantamiento de información secundaria • Estimación del personal requerido • Determinación de elementos y equipos a utilizar • Definición de los estudios a realizar	**N/A**
Pre-construcción	• Cerramiento provisional • Replanteo • Descapote • Adecuación del terreno • Instalaciones temporales • Demarcación y señalización	• Cambio del paisaje • Compactación del suelo • Contaminación de agua (Carga de redes de alcantarillado sanitario con sedimentos) • Erosión de suelo • Pérdida de cobertura vegetal • Pérdida de Materia orgánica • Pérdida de flora y fauna • Cambios en la dinámica local • Información a la comunidad
Construcción de obras	• Uso de maquinaria • Uso de vehículos de obra • Cierre de vías • Desvíos vehiculares y peatonales • Extracción de superficie • Retiro de cobertura vegetal y arbustos • Movimiento de tierras • Reubicación de tierras • Transporte de materiales • Perfilado de talud • Cimentación • Construcción de la pantalla de concreto • Acabados	• Cambio del paisaje • Compactación del suelo • Pérdida de cobertura vegetal • Pérdida de suelo y Materia orgánica • Erosión de suelo • Pérdida de flora y fauna • Contaminación de agua y suelo por hidrocarburos • Contaminación de agua (Carga de redes de alcantarillado sanitario con sedimentos) • Generación de aguas residuales domésticas (ARD) • Generación de material particulado resuspendido • Generación de ruido • Emisión de contaminantes atmosféricos • Generación de residuos de construcción y demolición • Generación de residuos sólidos • Generación de residuos peligrosos • Generación de empleo
Cierre y abandono	• Desmonte de maquinaria • Desmonte de campamento • Limpieza general	• Contaminación de suelo y agua por hidrocarburos • Generación de ruido

Etapas	Actividades	Efectos
	• Restauración cobertura vegetal	• Generación de material partículado resuspendido • Emisión de contaminantes atmosféricos • Generación de residuos de construcción y demolición • Generación de residuos sólidos • Generación de residuos peligrosos

Las actividades que presentan un ñno aplica (N/A)òes debido a que el desarrollo de las mismas no compromete ningún efecto sobre el ambiente.

.

6 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO - LÍNEA BASE

El levantamiento de información con el cual se construye la línea base, permite estimar las condiciones ambientales previas a la ejecución del proyecto. Por lo que se considera necesario identificar las condiciones actuales del componente social y cada uno de los componentes ambientales.

6.1 MEDIO ABIÓTICO

6.1.1 Recurso suelo

La formación los accidentes geográficos se generan por el movimiento de las placas tectónicas al interior de la tierra, es así como en las márgenes convergentes las cargas tectónicas sobre las diferentes capas que se generan por el cambio de espesor y levantamiento de un cinturón montañoso, que induce a la formación de pliegues en la corteza generando depresiones a las que se le conoce normalmente como cuenca de antepais (foreland basin). En este sentido la Cordillera Oriental se reconoce por ser un cinturón orogénico divergente, cuyo levantamiento se dio después del Mioceno medio, esto generado por la reactivación e inversión tectónica de fallas de cuencas extensionales del periodo Jurásico superior y Cretácico inferior.

Esta provincia corresponde al basamento de rocas del Precámbrico a Paleozoico los cuales hacen parte del Escudo de la Guyana. (Caballero, Parra, & Andrés, 2010) Según información recolectada del Servicio Geológico Colombiano, la zona de estudio está conformado por arenitas de grano fino a conglomeráticas interestratificadas con arcillolitas y limolitas. Ocasionalmente, lentes de hierro oolítico y carbón. De igual manera se establece la edad como Bartoniano- Chatiano, esta etapa geológica del Eoceno comprende un periodo de 40 a 37 millones de años. Así mismo la unidad geológica integrada es la Formación la Regadera. (Servicio Geológico Colombiano , 2018).

Aunado a esto, en las visitas de reconocimiento se evidencia que la zona donde se va a realizar la intervención está compuesta por material rocoso, idóneo para soportar las cargas a las cuales está siendo sometido a la actualidad. Por otro lado, se presenta un desprendimiento de detritos, que pueden afectar las viviendas ubicadas en las partes inferiores de la zona de intervención.

6.1.2 Hidrología

Por la localidad de Rafael Uribe Uribe se encuentran las cuencas de los Ríos Fucha y Tunjuelito. La cuenca del Río Fucha se localiza en el sector centro sur de este distrito, y transporta el agua por los canales Albina y Río seco en sentido oriental al rio Fucha, para finalmente alimentar al Río Bogotá (Alcaldía Local Rafael Uribe

Uribe, 2016).

En este mismo sentido, el corredor perteneciente a la cuenca del Río Tunjuelo, está compuesto por las subcuencas de las quebradas Zanjón, Nutria, Güira, Gúirita que desembocan en la quebrada Chiguazá y esta a su vez en el Río Tunjuelo (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016).

La quebrada San Carlos tiene su nacimiento en los barrios Terrazas de San Jorge y Lomas, desembocando directamente en la quebrada Tunjuelo. Esta quebrada fue intervenida con un Box Coulver hasta llegar al parque el Tunal (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016). Es así, como al momento de realizar las diferentes visitas de campo para la recolección de información, se establece que el cuerpo de agua mas cercano a la zona de intervención es el Canal Albina, el cual se encuentra ubicado a 1 Km de distancia en línea recta y 1,7 Km transitando por la Troncal de la Caracas desviándose por la Diagonal 37 B.

Partiendo de la información obtenida de la Alcaldía local de Rafael Uribe Uribe, la zona de estudio tiene la siguiente organización de las dos cuencas de la localidad:

Tabla 3. Cuencas de la zona de estudio

Cuenca	Subcuenca	Parte de la cuenca	Microcuenca
Río Bogotá	Río Tunjuelo	Baja	Río Fucha
Río Bogotá	Río Tunjuelo	Baja	Río Tunjuelito

Fuente (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016)

6.1.3 Clima

Según información de la Alcaldía local, la altura de la localidad varia de los 2590 a los 2670 msnm, encontrando la zona de intervención a una altura de 2601 msnm. (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016)
De igual manera la alcaldía local establece esta zona con un clima frio, teniendo una temperatura promedio de 14 °C y una precipitación anual de 926 mm (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016).

Por otro lado, se establece la comparación de la clasificación climática según Caldas ï Lang, partiendo de los datos de temperatura y precipitación anual, por lo cual se tiene que esta zona pertenece a un clima frío semi húmedo.

6.1.4 Aire

Según lo establece la Resolución 2254 del 2017, ñpor la cual se adopta la norma de calidad del aire y otras disposicionesò del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, los contaminantes criterio para la evaluación de la calidad del aire son

PM_{10}, $PM_{2,5}$, SO_2, NO_2, O_3 y CO, para diferentes tiempos de exposición.

Es así como se acude a la información suministrada por la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de la ciudad de Bogotá, en donde se consultan las estaciones más cercanas a la zona de intervención, las cuales son el Tunal, San Cristóbal y Carvajal Sevillana.

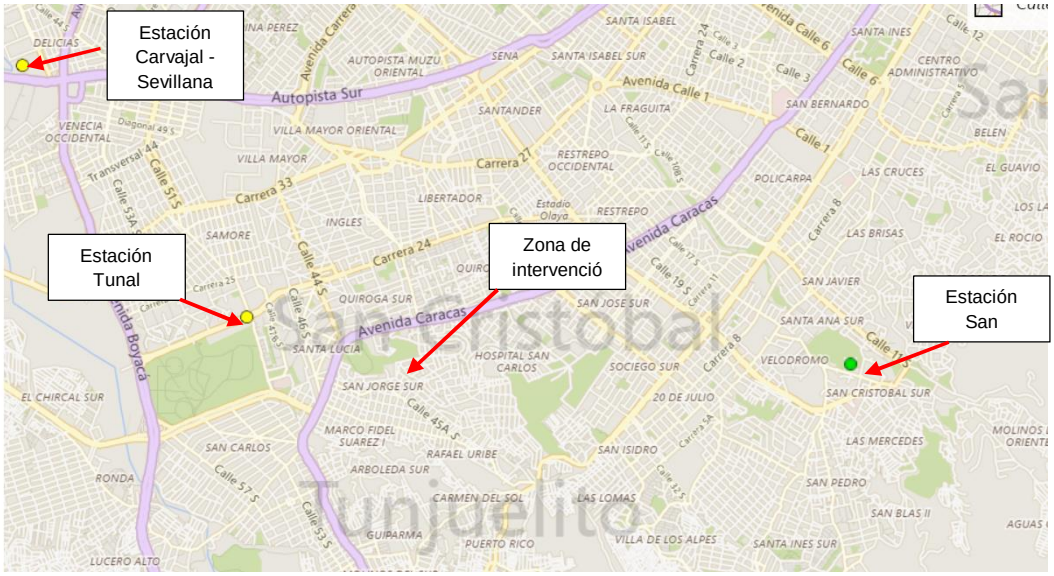


Figura 6. Ubicación de las estaciones de la Red de Calidad del Aire más cercanas a la zona de intervención.

Fuente (Secretaria Distrital de Ambiente, 2018)

De esta manera se pueden establecer las distancias de cada una de las estaciones a la zona de intervención. Por lo tanto:

Estación Carvajal ï La Sevillana	4,18 Km
Estación Tunal	1,41 Km
Estación San Cristóbal	3,72 Km

Una vez consultadas las bases de datos de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire, se toman los datos correspondientes desde el mes de octubre de 2017 a octubre de 2018, con los cuales se obtienen las siguientes concentraciones de los contaminantes criterio establecidos en la normatividad mencionada anteriormente.

Tabla 4. Datos para la estación Carvajal ï La Sevillana

Contaminante Criterio	Promedio durante el último año (µg/m³)	Límite máximo permisible Anual resolución 2254/2017 (µg/m³)	Cumplimiento
PM_{10}	67,9	50	No Cumple

$PM_{2.5}$	20.7	25	Cumple

Fuente (Secretaria Distrital de Ambiente, 2018)

Tabla 5. Datos para la estación Tunal

Contaminante Criterio	Promedio durante el último año (µg/m^3)	Límite máximo permisible Anual resolución 2254/2017 (µg/m^3)	Cumplimiento
PM_{10}	42,1	50	Cumple
$PM_{2.5}$	20,6	25	Cumple

Fuente (Secretaria Distrital de Ambiente, 2018)

Tabla 6. Datos para la estación San Cristobal

Contaminante Criterio	Promedio durante el último año (µg/m3)	Límite máximo permisible Anual resolución 2254/2017 (µg/m3)	Cumplimiento
PM_{10}	27,6	50	Cumple
$PM_{2.5}$	13,2	25	Cumple

Fuente (Secretaria Distrital de Ambiente, 2018)

Debido a la ubicación de la zona de intervención, se puede intuir que los aportes de contaminantes en el aire del sector son debidos principalmente a la gran flota vehicular que transita por la troncal de la Caracas ubicada a aproximadamente 300 metros de la zona o, de actividades antrópicas en la parte alta de la montaña.

6.1.5 Ruido

La localidad de Rafael Uribe Uribe tiene seis UPZ, de estas dos son Residencial Consolidado, tres Residenciales de Urbanización incompleta y una predominantemente Dotacional.

En este sentido la zona a intervenir pertenece a la UPZ Marco Fidel Suarez, la cual según la descripción anterior es Residencial de Urbanización Incompleta. (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016) Por este motivo y, según la Resolución 627 de 2006, la zona de intervención se clasifica como Sector B, de tranquilidad y ruido moderado, por lo que los límites máximos de emisión de ruido se describen a continuación:

Tabla 7. Límite máximo permisible de Ruido Ambiental para el sitio de estudio según la Resolución 627 del 2006 del MAVT

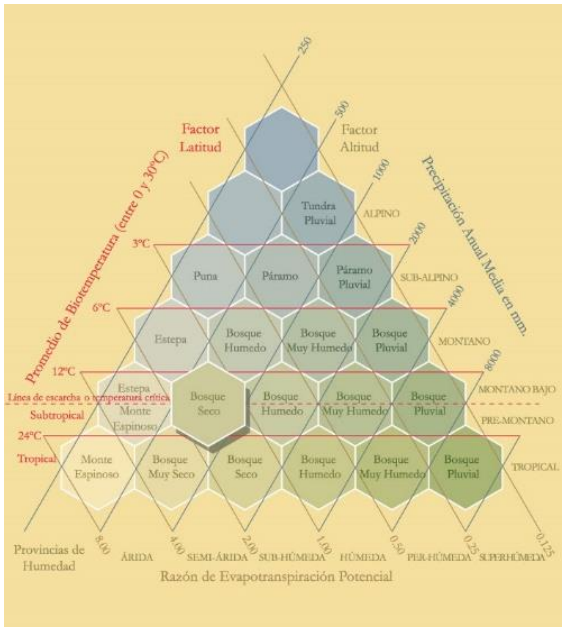
Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido en dB(A)	
		Día	Noche
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	55

6.2 MEDIO BIÓTICO

6.2.1 Zonas de Vida

Estas zonas de obtienen relacionando los datos de temperatura y presión, con la clasificación de zonas de vida de Holdridge.

Figura 7. Sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge.



Fuente: IDEAM.

Al realizar las cruces de información de la zona de intervención se tiene que la zona es de Bosque seco

6.2.2 Flora

Aunque la vegetación nativa en muchos casos ha sido remplazada por especies foráneas o eliminada del todo, según el Plan Ambiental Local Rafael Uribe Uribe y partiendo de la información de Jardín Botánico, en algunas zonas como el canal Albina se encuentra bastante poblado de árboles, donde son frecuentes los urapanes, cerezos, guayacanes, saucos, pimientos, eucaliptos, pomarosos, chicalas, sauces, palmas de yuca, (Yucca sp). Por calles, carreras, aceras de los barrios se ubican arbolitos de acacias, cipreses, araucarias, laureles huesitos, Chicalas, pinos extranjeros, Calistemos, Saucos, Cauchos, Duraznos, cerezos, eucaliptos, Cayenas, Hollys, Eugenias, Hayuelos y Arrayanes. Las quebradas Chiguaza y Verejones están desprotegidas de vegetación mayor, salvo algunos eucaliptos que a veces crecen allí. (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016)
En este sentido en la zona de intervención se determina la existencia de vegetación arbustiva en la parte superior acompañada de pastos.

Figura 8. Zona de pastos en el área de intervención



Fuente: Autores

Figura 9. Vegetación arbustiva en la zona de intervención



Fuente: Autores

6.2.3 Fauna

Según el Plan Ambiental Local Rafael Uribe Uribe, por las condiciones propias del terreno, el clima la vegetación la diversidad registrada en toda el área de la localidad se ve reflejada en la presencia de 5 especies de anfibios y 4 de reptiles.

Tabla 8. Organización de las especies de fauna en la localidad

CLASE	ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	ESPECIE
AMPHIBIA	Anura		Dendrobatidae	Hylozalus edwarsi
				Hyloxalus subpunctatus
			Centrolenidae	Centrolene sp*
			Hylidae	Dendropsophus labialis
				Hydroscirtus bogotensis
REPTILIA	Squamata	Sauria	Polychrotidae	Anolis heterodermus
			Teiidae	Anadia bogotensis
			Tropiduridae	Stenocercus trachycephalus
		Serpentes	Colubridae	Atractus crassicaudatus

Fuente: (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016)

Por la reducción de los ecosistemas propios que permiten su reproducción y supervivencia estas especies están tendiendo a desaparecer.

Según la asociacion Bogotana de Ornitologia se pueden encontrar alrededor de 29 especies de aves, las cuales pertenecen a 23 generos y nueve familias.

Tabla 9. Caracterización de las especies de aves que más se presentan en la localidad

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo platypterus
		Buteo leucorrhous
Columbiformes	Columbidae	Zenaida auriculata
		Columba livia
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus longirostris
Apodiformes	Trochilidae	Colibri coruscans
		Colibri thalassinus
		Erinocnemis cupreoventis
		Lesbia nuna
Paseriformes	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus
		Mecocerculus leucophrys
		Myiodinastes luteiventris
		Ochthoeca rufipectoralis
		Elaenia frantzii
	Hirundinidae	Orochelidon murina
		Hirundo rustica
	Troglodytidae	Troglodytes aedon
		Henicorhina leucophrys
	Turdidae	Turdus fuscater
		Turdus leucops
	Mimidae	Mimus gilvus
	Emberizidae	Zonotrichia capensis
		Arremon torquatus
	Thraupidae	Diglossa humeralis
		Diglossa albilatera
		Diglossa caerulescens
		Diglossa lafresnayi
	Parulidae	Dendroica fusca

Fuente: (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016)

En lo que tiene que ver con mamíferos, el ser humano también ha afectado de

sobremanera todos los ecosistemas de la zona, por actividades de minería y construcción, reduciendo drásticamente las zonas donde estas especies habitaban, aun así, según la alcaldía local se presentan 8 especies que pertenecen a 7 géneros, 3 familias y 3 órdenes.

Tabla 10. Caracterización de los mamíferos en la localidad

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	Didelphis marsupialis
CHIROPTERA	Phyllostomidae	Anoura geoffroyi
		Sturnira bogotensis
RODENTIA	Cricetidae	Akodon bogotensis
		Reithrodontomys mexicanus
		Rhipidomys fulviventer
		Thomasomys laniger
		Thomasomys niveipes

Fuente: (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016)

6.3 MEDIO SOCIOCULTURAL

6.3.1 Demografía

La localidad Rafael Uribe Uribe está localizada al sur de la ciudad de Bogotá con una extensión total de 1.310 hectáreas y 423.000 habitantes, está conformada por 6 UPZ y 114 barrios. (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016)
Tiene como limites las siguientes zonas:

- Por el Norte: Avenida Primero de Mayo, con la localidad de Antonio Nariño
- Por el Sur: Calles 46, 47 y 54 Sur y Vía a Usme con la localidad de Usme
- Por el Oriente: Carrera 10ª y caño de Chiguaza, con la localidad de San Cristóbal
- Por el Occidente: Carrera 27 y Carrera 33, con la localidad de Tunjuelito

En este sentido, el barrio Lomas de San Pablo está ubicado en la UPZ 53 Marco Fidel Suarez, según los datos registrados por el DANE en el censo del 2005 el 15% de la población estaba asentado en esta UPZ (DANE, 2018).

Para establecer la población afectada por la intervención planteada para el desarrollo del proyecto se hace necesario establecer la cantidad de predios que serán intervenidos. En la siguiente imagen que fue facilitada por personal del IDIGER en una de las visitas realizadas, se pueden establecer las unidades habitaciones afectadas.

Figura 10.Unidades Afectadas por el proyecto



Fuente: (IDIGER)

Se puede ver en la imagen unos predios resaltados, estos hacen referencia a los que ya fueron adquiridos por el IDIGER para dar inicio a las actividades propias del proyecto. De igual manera por información suministrada por personal encargado de las actividades previas se conoce que la zona a intervenir tiene 12 predios, con lo cual se puede calcular un estimado de la población afectada con las actividades.

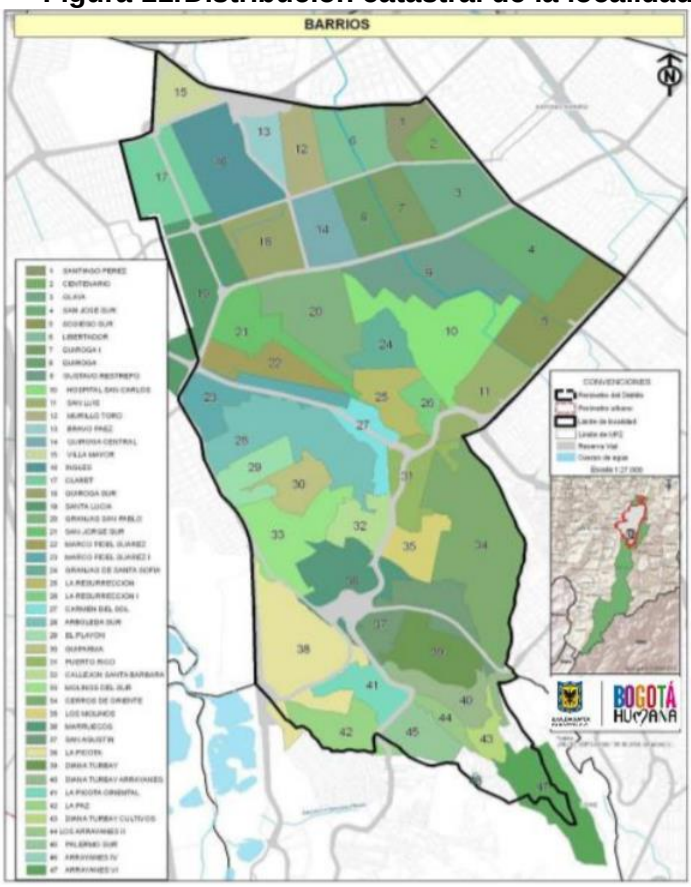
El promedio de ocupantes por casa se establece en 4, por lo que hacer los cálculos respectivos, se tiene una población total de 48 habitantes, que serán los directamente afectados por el desarrollo de las actividades propuestas.

6.3.2 Nivel de vida

Según la clasificación dada por la Alcaldía la UPZ 53 está conformada por sectores periféricos no consolidados, en su mayoría estratos 1 y 2, con predominancia de uso del suelo residencial, con altas deficiencias constructivas, así mismo se presentan falencias en lo concerniente a accesos y espacio público (Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe, 2016).

La Secretaria Distrital de Planeación ha determinado criterios urbanísticos para la organización sectorial de los barrios, aunque estos no tienen reconocimiento por los habitantes del sector, ya que en algunas ocasiones el barrio es un solo predio, una sección de una manzana o una manzana completa, por lo cual las divisiones basadas en los sectores catastrales son más acordes a lo que desea desarrollar.

Figura 11. Distribución catastral de la localidad



Fuente: (Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2004)

6.3.3 Infraestructura física y servicios

La localidad Rafael Uribe Uribe cuenta actualmente con 2 Hospitales, La Fundación Hospital San Carlos y la Unidad Prestadora de Servicios de Salud Rafael Uribe perteneciente a la Subred Centro Oriente E.S.E. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2018) De igual manera cuenta con alrededor de 43 colegios en toda la localidad, así mismo posee varios equipamientos colectivos, parques zonales y servicios urbanos básicos como el antiguo club del Acueducto, el estadio del Olaya (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2018).

La cobertura de servicios públicos en las zonas legalizadas es de 99,95% para el servicio de acueducto residencial, 99,33% para el servicio de alcantarillado residencial y 99,04% para alcantarillado pluvial (ALCALDÍA LOCAL DE RAFAEL URIBE, 2017).

7 MARCO LEGAL AMBIENTAL

El marco legal ambiental, en marca la legislación ambiental que abarca la normatividad ambiental vigente en todos los aspectos que puedan estar relacionados con el desarrollo de obras de construcción.

Tabla 11. Marco legal ambiental

NORMA	DISPOSICIÓN
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
Decreto 948 de 1995	Reglamento de Protección y Control de la Calidad del Aire
Resolución 2254 de 2017,	ñPor la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposicionesò
Decreto 3930 de 2010	Disposiciones relacionadas con los usos del recurso hídrico, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y los vertimientos al recurso hídrico, al suelo y a los alcantarillados.
Decreto 4728 de 2010	Por el cual se modifica parcialmente algunos artículos del Decreto 3930 de 2010
Resolución 3956 de 2009	Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados al recurso hídrico en el Distrito Capital.
Resolución 3957 de 2009	Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital.
Decreto 1541 de 1978	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.
Ley 1259 de 2008	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
Decreto 3695 de 2009	Por medio del cual se reglamenta la Ley 1259 de 2008 y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1115 de 2012	Por medio de la cual se adoptan los lineamientos Técnico - Ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital.
Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo
Resolución 2400 de 1979.	Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

NORMA	DISPOSICIÓN
Norma técnica Colombiana NTC 1461	Higiene y seguridad. Colores y señales de seguridad.
Resolución 1050 de 2004	En el cual se establece manual de señalización vial.

Fuente: Autora

8 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

El análisis detallado de las actividades del proyecto y la interacción con los componentes ambientales (físico, biótico y socioeconómico), permitió identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales que se generarán por el desarrollo del proyecto en las etapas de Pre-construcción, construcción y cierra y abandono.
La evaluación ambiental se realizó a través de una matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales, donde se identificaron las actividades de pre- construcción, construcción y cierre y abandono con su respectivo aspecto e impacto. Para la valoración de los impactos ambientales se empleó la metodología desarrollada por Arboleda (2008), ya que es una de las más completas y usadas en Colombia.

De acuerdo con esta metodología la calificación ambiental es la expresión de la interacción o acción conjugada de los criterios o factores que caracterizan los impactos ambientales y está definida por la siguiente ecuación:

$$Ca = C\ (P*((a*\ E*M) + (b*Du))$$

El índice denominado **Calificación Ambiental (Ca)**, se obtiene a partir de cinco criterios o factores característicos de cada impacto, los cuales se explican a continuación:

Carácter de efecto (C). Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positiva (+) o negativa (-) dependiendo si se mejora o degrada el ambiente actual o futuro.

Presencia (P). Como no se tiene certeza absoluta de que todos los impactos se presenten, la presencia califica la probabilidad de que el impacto pueda darse, se expresa entonces como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia.

Desarrollo del efecto (E). Califica la velocidad de acuerdo al tiempo del proceso o aparición del impacto desde que se inicia hasta que se hace presente plenamente con todas sus consecuencias.

Magnitud (M). Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por la actividad o proceso constructivo u operativo. Los valores de magnitud absoluta, cuantificados o referidos se transforman en términos de magnitud relativa, que es una expresión mucho más real del nivel de afectación del impacto.

Duración (Du). Califica el periodo de existencia del impacto y sus consecuencias desde que se manifiesta, se expresan en función del tiempo que permanece el impacto.
Donde a y b son factores que dependen de la importancia que se dé al desarrollo

(a) o duración y magnitud (b) del proyecto.
Constantes de ponderación: Mediante análisis de sensibilidad se determinó que estas contantes permiten equilibrar la ecuación, por lo cual se asigna un valor de a: 7 y b:3.

La calificación ambiental (Ca): Este índice final califica numéricamente entre 0 y 10, el rango respectivo de la consecuencia del impacto ambiental sobre la calidad biofísica, socioeconómica del medio ambiente. (Arboleda, 2008)

Tabla 12. Criterios de evaluación ambiental

CRITERIO	RANGO	VALOR
CLASE	Positivo (+) Negativo (-)	
PRESENCIA	Cierta Muy probable Probable Poco probable No probable	1,0 0,7 < 0,99 0,3 < 0,69 0,1 < 0,29 0,0 < 0,09
DURACION	Muy larga o permanente: Si es > de 10 años Larga: Si es > de 7años Media: Si es > de 4 años Corta: Si es > de 1 año Muy corta: Si es < de 1 año	1,0 0,7 < 0,99 0,4 < 0,69 0,1 < 0,39 0,0 < 0,09
DESARROLLO DEL EFECTO	Muy rápida: Si es < de 1 mes Rápida: Si es < de 12 meses Media: Si es < de 18 meses Lenta: Si es < de 24 meses Muy lenta: Si es > de 24 meses	0,8 ≤ 1,0 0,6 < 0,79 0,4 < 0,59 0,2 < 0,39 0,0 < 0,19
MAGNITUD	Muy alta Alta Media Baja Muy baja	0,8 ≤ 1,0 0,6 < 0,79 0,4 < 0,59 0,2 < 0,39 0,0 < 0,19
IMPORTANCIA AMBIENTAL	Muy alta: Si Ca varía entre Alta: Si Ca varía entre Media: Si Ca varía entre Baja: Si Ca varía entre Muy baja: Si Ca varía entre	8 ≤ 10 6 < 7,9 4 < 5,9 2 < 3,9 0 < 1,9
CONSTANTES DE PONDERACION		a=7,0 b=3,0

Fuente: Manual para la evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades.

Dentro de la matriz los diferentes impactos se podrán visualizar mediante la calificación de la importancia ambiental, como también por la asignación de los siguientes colores:

Tabla 13. Asignación de colores por impacto

Color	Clasificación
	Alto
	Medio
	Bajo
	Muy Bajo
	Positivo

Fuente: Autores, 2018.

A continuación, se evidencian los impactos ambientales con los que cuenta el proyecto, de igual forma se exaltan aquellos con mayor impacto y los reiterativos con el fin de realizar la mitigación de impactos.

Tabla 14. Matriz de aspectos e impactos ambientales

ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN						ESCALA
				C	P	E	M	Du	Ca	
PRE-CONSTRUCCIÓN	Adecuación del terreno (Localización y replanteo)	Generación de residuos solidos	Contaminación del suelo	-1	0,5	0,8	0,2	0,3	-1,0	Muy bajo
		Generación de Ruido	Contaminación atmosférica	-1	0,8	0,9	0,7	0,6	-5,0	Medio
		Emisión material particulado		-1	0,5	0,5	0,1	0,6	-1,1	Muy bajo
	Cerramiento Provisional	Ocupación espacio publico	Cambio en la dinámica social	-1	0,6	0,8	0,5	0,6	-2,8	Bajo
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-1	0,8	0,9	0,5	0,5	-3,7	Bajo
	Instalaciones temporales (Campamentos)	Ocupación espacio publico	Cambio en la dinámica social	-1	0,6	0,8	0,5	0,6	-2,8	Bajo
		Generación de residuos solidos	Contaminación del suelo	-1	0,6	0,5	0,4	0,5	-1,7	Muy bajo
			Contaminación atmosférica	-1	0,4	0,7	0,3	0,3	-0,9	Muy bajo
		Generación de Ruido	Contaminación atmosférica	-1	0,7	0,8	0,5	0,5	-3,0	Bajo

ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN						ESCALA
				C	P	E	M	Du	Ca	
	Demarcación y señalizaciones	Información a la comunidad	Disminución de los impactos a la comunidad	1	0,8	0,8	0,5	0,5	3,4	Positivo
			Contaminación visual	-1	0,6	0,6	0,4	0,7	-2,3	Bajo
	Socialización con la comunidad	Información a la comunidad	Minimización del riesgo	1	0,9	0,7	0,6	0,5	4,0	Positivo
	Selección y contratación de mano de obra	Beneficios sociales	Generación de empleo	1	0,8	0,8	0,8	0,5	4,8	Positivo
CONSTRUCCION	Perfilados / terraceos	Contaminación por hidrocarburos	Contaminación del suelo	-1	0,3	0,2	0,3	0,5	-0,576	Muy bajo
		Remoción de cobertura vegetal	Cambio del paisaje	-1	0,9	0,8	0,9	1	-7,236	Alto
			Modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	-1	0,8	0,6	0,5	0,8	-3,6	Bajo
		Remoción de tierra	Modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	-1	1	0,8	0,5	0,6	-4,6	Medio
			Retiro de escombros/residuos de la zona	-1	1	0,8	0,5	0,5	-4,3	Medio
			Contaminación del suelo	-1	0,3	0,2	0,6	0,8	-0,972	Muy bajo
		Cambio de la topografía	Cambio del paisaje	-1	1	0,7	0,9	1	-7,41	Alto
		Generación de residuos de construcción y demolición	Contaminación atmosférica	-1	0,8	0,9	0,7	0,5	-4,728	Medio
			Contaminación del suelo	-1	0,4	0,4	0,5	0,2	-0,8	Muy bajo
		Generación de residuos sólidos	Contaminación atmosférica	-1	0,3	0,5	0,6	0,3	-0,9	Muy bajo
			Contaminación del suelo	-1	0,3	0,5	0,3	0,1	-0,405	Muy bajo
		Emisiones de partículas	Contaminación atmosférica	-1	0,8	0,8	0,8	0,5	-4,784	Medio
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-1	0,7	0,8	0,6	0,5	-3,402	Bajo
			Transformación en dinámica local	-1	1	0,8	0,7	0,5	-5,42	Medio

ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN						ESCALA
				C	P	E	M	Du	Ca	
		Remoción de materiales suceptibles de caída	Mitigación de riesgo	1	1	0,8	0,8	1	7,48	
		Generación de aguas residuales No domésticas	Contaminación del agua	-1	0,8	0,7	0,3	0,4	-2,136	Bajo
		Generación de aguas residuales domésticas	Contaminación del agua	-1	1	1	0,2	0,1	-1,7	Muy bajo
		Beneficios sociales	Generación de empleo	1	1	1	0,3	0,5	4,5	Positivo
		Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	-1	0,8	0,9	0,5	0,5	-3,72	Bajo
	Perforación	Generación de residuos de construcción y demolición	Contaminación del suelo	-1	0,5	0,4	0,4	0,3	-1,01	Muy bajo
			Contaminación atmosférica	-1	0,7	0,6	0,5	0,5	-2,52	Bajo
		Generación de residuos sólidos	Contaminación atmosférica	-1	0,3	0,5	0,3	0,1	-0,405	Muy bajo
			Contaminación del suelo	-1	0,3	0,5	0,3	0,1	-0,405	Muy bajo
		Contaminación por hidrocarburos	Contaminación del suelo	-1	0,3	0,4	0,4	0,4	-0,696	Muy bajo
		Cambio de condiciones geomorfológicas del suelo	Modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	-1	0,8	0,6	0,4	0,8	-3,264	Bajo
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-1	0,3	0,8	0,4	0,6	-1,212	Muy bajo
			Transformación en dinámica local	-1	1	1	0,4	0,6	-4,6	Medio
	Construcción (Concreto lanzado y canales de coronación)	Generación de residuos de construcción y demolición	Contaminación del suelo	-1	0,5	0,6	0,4	0,4	-1,44	Muy bajo
			Contaminación atmosférica	-1	0,4	0,4	0,5	0,2	-0,8	Muy bajo
		Generación de residuos sólidos	Contaminación atmosférica	-1	0,3	0,5	0,3	0,1	-0,405	Muy bajo
			Contaminación del suelo	-1	0,3	0,5	0,3	0,1	-0,405	Muy bajo
		Beneficios sociales	Mitigación de riesgo	1	1	1	0,9	0,9	9	Positivo
			Generación de empleo	1	1	1	0,3	0,8	4,5	Positivo

ETAPA	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN						ESCALA
				C	P	E	M	Du	Ca	
		Contaminación por hidrocarburos	Contaminación del suelo	-1	0,3	0,6	0,4	0,4	-0,864	Muy bajo
		Generación de aguas residuales domésticas	Contaminación del agua	-1	0,8	0,7	0,3	0,4	-2,136	Bajo
		Generación de aguas residuales No domésticas	Contaminación del agua	-1	1	1	0,2	0,1	-1,7	Muy bajo
		Cambio de condiciones geomorfológicas del suelo	Modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	-1	1	0,8	0,4	0,8	-4,64	Medio
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-1	0,7	0,8	0,7	0,9	-4,634	Medio
			Transformación en dinámica local	-1	1	1	0,2	0,9	-4,1	Medio
FINALIZACIÓN DE OBRA	Limpieza general	Generación de residuos de construcción y demolición	Contaminación del suelo	-1	0,7	0,7	0,4	0,4	-2,212	Bajo
			Contaminación atmosférica	-1	0,6	0,5	0,5	0,2	-1,41	Muy bajo
		Generación de residuos sólidos	Contaminación atmosférica	-1	0,5	0,6	0,4	0,1	-0,99	Muy bajo
			Contaminación del suelo	-1	0,7	0,5	0,3	0,1	-0,945	Muy bajo
	Desmonte de campamento	Recuepración de espacios públicos	Recuperación de la dinámica social	1	1	1	0,5	1	6,5	Positivo
	Restauración de cobertura vegetal	Restauración de cobertura vegetal	Recuperación del paisaje	1	1	1	0,5	1	6,5	Positivo

Fuente: Autores, 2018.

La línea base, de la zona de intervención para la mitigación del riesgo en el Barrio Granjas de San Pablo, es bastante baja por el alto índice de intervención antrópica que se evidencia por medio de las diferentes construcciones de vivienda urbana y vías existentes en la zona. Lo anterior, ha llevado a que el ecosistema y las

condiciones generales naturales del sector no sean fácilmente identificables y que no se consideren acciones para la conservación del ecosistema, por el contrario, las medidas ambientales deben ir direccionadas a la recuperación del mismo, a su reconocimiento y posicionamiento dentro de la comunidad.

Con base en la matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales se puede ver claramente como el impacto más alto identificado se encuentra sobre el cambio del paisaje, esto se debe a que el talud es altamente visible y cuenta con una relevancia significativa en la configuración del paisaje de la zona de estudio. Por tal motivo en las fichas de manejo ambiental este componente será tratado a detalle buscado mejorar las condiciones del paisaje con componentes del ecosistema nativo una vez mitigado el riesgo.

De igual forma se puede observar que como los impactos medios son principalmente la contaminación atmosférica y la transformación de dinámicas locales. La contaminación atmosférica tiene ponderaciones importantes relacionadas con el ruido generado por el desarrollo de las obras de intervención planteadas y por la cantidad de material particulado suspendido y re-suspendido que pueden resultar de ciertas actividades presentes a lo largo de toda la ejecución de las obras, teniendo mayor relevancia en la etapa de construcción. Por este motivo, el manejo de Ruido y de material particulado dentro de las obras a desarrollar se tratará en una de las fichas de manejo ambiental.

Por otro lado, la transformación de las dinámicas locales asume un papel importante dentro de los impactos por la ubicación de la zona de intervención, ya que es una zona totalmente rodeada de viviendas donde el ingreso al talud es "obstaculizado" por las mismas y en donde el componente de tranquilidad y dinámica de vida de las personas que habitan estas casas se puede ver claramente afectado por el desarrollo de cualquiera de las actividades planteadas.

9 FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

El Plan de Manejo Ambiental en función del correcto desarrollo del proyecto tiene como fin establecer las medidas pertinentes para controlar, mitigar, prevenir y compensar los impactos generados en su ejecución. El plan contiene 11 programas de Manejo Ambiental, cada uno con su ficha, la cual contiene, objetivos, impactos a controlar, actividades que generan dichos impactos, tipos de medida, medidas de manejo, presupuesto, indicadores y responsables. Los 11 programas se listan a continuación:

Ficha 1: Programa de manejo de residuos (RCD, sólidos, peligrosos) (**Tabla 15**).
Ficha 2: Programa de manejo de aguas residuales domésticas y de escorrentía (**Tabla 16**).
Ficha 3: Programa de manejo eficiente y ahorro del agua (**Tabla 16**)**.**
Ficha 4: Programa de manejo adecuado de la vegetación y el paisaje (**Tabla 17**).

Ficha 5: Programa de manejo de fauna (**Tabla 18**).
Ficha 6: Programa de manejo de flora (**Tabla 19**).
Ficha 7: Programa de manejo de suelo y control de erosión (**Tabla 20**).
Ficha 8: Programa de manejo de materiales e insumos de construcción (**Tabla 21**).
Ficha 9: Programa de manejo de emisiones atmosféricas (**Tabla 22**).
Ficha 10: Programa de manejo de maquinaria y equipos (**0**).
Ficha 11: Programa de señalización (**Tabla 24**).

Tabla 15. Ficha 1. Manejo de residuos (RCD, Solidos, Peligrosos)

9.1 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS (RCD, SÓLIDOS, PELIGROSOS)						**FICHA 1**	
COMPONENTE RESIDUOS							
OBJETIVOS							
Establecer los lineamientos y condiciones que se aplicarán para la gestión de los residuos de construcción y demolición, sólidos y peligrosos.							
ETAPA							
Pre-construcción, construcción y cierre y abandono							
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**			
Adecuación del terreno, cerramiento provisional, instalaciones temporales, demarcación y señalización, excavación, perforación, construcción, limpieza general, desmonte de campamento.				Contaminación del suelo, contaminación atmosférica, alteración del espacio público, transformación en la dinámica local, contaminación visual, cambio del paisaje, modificaciones geomorfológicas del suelo y el subsuelo, contaminación del agua.			
Control	X	**Prevención**	X	**Mitigación**		**Compensación**	
LEGISLACIÓN APLICABLE							
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República. Decreto 948 de 1995. Ministerio de Medio Ambiente. Decreto 586 de 2015. Alcaldía Mayor de Bogotá. Decreto 4741 de 2005. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 1713 de 2002. Ministerio de Desarrollo Económico. Decreto 1609 de 2002. Ministerio de Transporte. Resolución 541 de 1994. Ministerio de Medio Ambiente. Resolución 1115 de 2012. Secretaría Distrital de Ambiente. Resolución 932 de 2015. Secretaría Distrital de Ambiente.							

9.1 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS (RCD, SÓLIDOS, PELIGROSOS)	**FICHA 1**
COMPONENTE RESIDUOS	
MEDIDAS DE MANEJO	
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:	
Separación y clasificación: después de generados los residuos de excavación, el contratista deberá separarlos y clasificarlos con el objetivo de dar uso al material que se encuentre en óptimas condiciones técnicas y el residuo sobrante deberá ser transportado y dispuesto en una escombrera certificada por el Distrito Capital. **Acopio temporal:** adecuación de un sitio de almacenamiento temporal de los RCD, delimitado por canales, con el fin de controlar sedimentos. El sitio debe contar con las medidas de seguridad industrial y contar con la señalización respectiva. Los materiales que se encuentren dispuestos para recuperación deben estar protegidos mediante plásticos, lonas o impermeables, con el fin de generar un aislamiento efectivo del medio físico. El uso de zonas verdes para el acopio temporal se encuentra prohibido, exceptuando el caso en que dichas zonas se encuentren destinadas a ser intervenidas durante la ejecución del proyecto. Se prohíbe disponer de los RCD en zonas verdes, quebradas, humedales, cuencas, terrenos baldíos o cualquier lugar no certificado. **Aprovechamiento:** el material de excavación generado en la obra debe utilizarse como insumo para otras actividades a ejecutar dentro de la obra. El suelo orgánico que sobre de esta actividad, debe utilizarse en las zonas erosionadas del talud y en caso de que no se logre utilizar todo el material de excavación, debe ser dispuesto en escombreras certificadas siguiendo los lineamientos de la resolución 1115 de 2012. **Transporte y disposición:** los vehículos que realicen el transporte deben contar con el PIN ambiental de la SDA. La disposición de los RCD debe realizarse en lugares certificados por la SDA (escombrera). **Reportes:** Se deberá enviar dentro de los informes de ejecución de la obra, el reporte de los RCD generados, reciclados y/o dispuestos en el lugar permitido, el cual deberá estar acorde con lo reportado a la SDA mediante el PIN ambiental.	
RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS Y RECICLABLES:	
Separación y clasificación: se debe disponer de recipientes (canecas de 55 galones) para realizar la clasificación de residuos, estas deben estar etiquetadas, una como "reciclables" y la otra como "ordinarios". **Acopio temporal:** el sitio de acopio temporal es el seleccionado en el PG-RCD, no se deben sobrecargar las canecas con residuos. **Transporte y disposición:** identificar a personas o empresas que reciban materiales para reciclaje, las cuales se encargan de recolección periódica, transporte y transformación.	
RESIDUOS PELIGROSOS	
Separación y clasificación: si se genera cualquier tipo de residuo peligroso en la ejecución de las obras del proyecto (lubricantes, aceites, combustibles, sustancias químicas, etc.), se debe separa de los demás residuos para evitar que se contaminen. **Acopio temporal:** el sitio de acopio temporal es el seleccionado en el PG-RCD- Las canecas deben encontrarse rotuladas y deben encontrarse tapadas. **Transporte y disposición:** identificar a empresas con permisos para transporte de sustancias peligrosas, tratar los residuos en industrias con licencias ambientales o disponer los residuos en celdas de seguridad.	
RECOMENDACIONES GENERALES	

9.1 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS (RCD, SÓLIDOS, PELIGROSOS)	**FICHA 1**
COMPONENTE RESIDUOS	

Realizar la capacitación del personal que participe en el proyecto, sobre el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental.

Diariamente se debe diligencia una **planilla de registro** que muestre las entradas (insumos) o salidas (escombros) de material de obra la cual incluya placa del vehículo, fecha del viaje, firma del responsable de obra, firma del transportador y volumen de material transportado.

Se debe disponer de una **brigada de limpieza** la cual se encargará del mantenimiento de la vías y zonas peatonales que se encuentran en la zona de influencia directa o indirecta del proyecto, dicha actividad se debe realizar al menos una vez al día.

Una vez se finalice la obra, se deberá **recuperar y restaurar el espacio público afectado.**

PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Acondicionamiento sitio de disposición de RCD (canales, señalización, lonas, plásticos, etc.)	Global	$ 500.000	1	$ 500.000
Acondicionamiento sitio de disposición de residuos sólidos (canecas de 55 galones rotuladas)	Global	$ 300.000	1	$ 300.000
Transporte, aprovechamiento o disposición de residuos sólidos	Global	$ 100.000	1	$ 100.000
Acondicionamiento sitio de disposición de residuos peligrosos (canecas de 55 galones rotuladas)	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
Transporte y disposición de residuos peligrosos por empresa certificada	Kilo	$ 5.500	110	$ 605.000
Mano de obra para la limpieza diaria del área de influencia directa o indirecta del proyecto.	Global	$ 300.000	1	$ 300.000
Recuperación y restauración del espacio público afectado	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 500.000	1	$ 500.000
		TOTAL		**$ 2.705.000**

Nota: el costo de la disposición de los RCD está incluido en el presupuesto del PGRCD

INDICADORES

Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**
(Volumen de material de excavación reutilizado/volumen total de material de excavación generado)*100	Mensual	Formatos de inspección y registros fotográficos	Excelente=70-100% Bueno=40-69% Deficiente=menor a 39%

9.1 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS (RCD, SÓLIDOS, PELIGROSOS)			**FICHA 1**
COMPONENTE RESIDUOS			
(Volumen de material de excavación transportado/ Volumen de material de excavación dispuesto en escombrera certificada)*100	Mensual	Formatos de inspección, certificados de disposición final y registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
RESPONSABLES			
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra 3. Residentes ambientales			

Tabla 16. Ficha 2 ï Manejo de aguas residuales domésticas y escorrentía.

9.2 PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTÍA								**FICHA 2**
COMPONENTE AGUA								
OBJETIVOS								
Minimizar la contaminación de fuentes hídricas por vertimientos de aguas residuales domésticas generadas en la obra.								
ETAPA								
Construcción y cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Generación de aguas residuales domésticas, limpieza final.				Contaminación del agua superficial, afectación a cuerpo de agua, cambio en características del suelo, contaminación visual del área.				
Control	X	**Prevención**	X	**Mitigación**	X	**Compensación**		
LEGISLACIÓN APLICABLE								
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República. Decreto 1594 de 1984. Presidencia de la República. Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 3930 de 2010. Presidencia de la República. Decreto 1609 de 2002. Ministerio de Transporte. Resolución 631 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Acuerdo 347 de 2008. Concejo de Bogotá.								
MEDIDAS DE MANEJO								
AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (AGUAS NEGRAS)								

9.2 PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTÍA	**FICHA 2**
COMPONENTE AGUA	

Está totalmente prohibido el vertimiento de aguas residuales domésticas a las calles o fuentes superficiales cercanas. Las aguas residuales domésticas generadas en la obra corresponden a las aguas negras de los baños. Sin embargo, para no generar una carga sobre cuerpos de agua o sistema de alcantarillado municipal, se deben instalar **servicios sanitarios portátiles** (1 unidad por cada 15 trabajadores)

El manejo de los residuos almacenados en los compartimientos de los baños portátiles, estará a cargo de la empresa especializada que los suministre, este debe realizar al menos dos (2) mantenimientos semanales a las unidades sanitarias en uso y se encargará de los residuos generados. Por ende, no existirán vertimientos de aguas negras.

AGUAS DE ESCORRENTÍA

Se deberán implementar las medidas con el fin de garantizar que los sedimentos provenientes de las actividades ejecutadas en la obra no tengan como receptor final la red de alcantarillado público o fuentes hídricas.

Se deberán **proteger los sumideros con geotextil**, con el objetivo de disminuir la carga de sedimentos que se pueden aportar a la red de alcantarillado. Los **pozos de inspecciones** presentes en la zona de influencia deben ser cubiertos mediante la colocación de tablones de igual tamaño, este aislamiento debe ser inventariado y revisado a diario para garantizar su estado.

El almacenamiento de materiales o insumo de obra debe ser lo más retirado posible de cuerpos de agua, sumideros o red de alcantarillado público

Para el manejo de agua de escorrentía en el transcurso de la etapa de construcción, **se utilizarán las estructuras que se encuentran actualmente en la zona**. Se realizará la **construcción de canales perimetrales en concreto** (zanjas de coronación) y una vez se encuentren en funcionamiento estos canales se llevará a cabo un **mejoramiento de los canales existentes** en la zona; la obra consiste en una excavación manual para emplazamiento del canal, mezcla de suelo con cemento, relleno de sacos de fique con la mezcla e instalación en el canal.

RECOMENDACIONES GENERALES

Se deben tener en cuenta las siguientes medidas para los frentes de obra:

*El lavado y mantenimiento de vehículos debe realizarse en los lugares destinados para tal fin

*Aceites y lubricantes usados no pueden disponerse en cuerpos de agua, acopiarse como residuos peligrosos

*En dado caso de presentar derrames se recogerán inmediatamente.

PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Alquiler y mantenimiento de servicios sanitarios portátiles (mensual)	Global	$ 1.200.000	1	$ 1.200.000
Protección del sistema de alcantarillado (sumideros) con geotextil.	Global	$ 50.000	5	$ 250.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 300.000	1	$ 300.000
		TOTAL		**$ 1.750.000**

9.2 PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTÍA			**FICHA 2**
COMPONENTE AGUA			
Nota: el costo de la construcción de las zanjas de coronación y mejoramiento de los canales existentes se incluyen en el presupuesto general de la obra.			
INDICADORES			
Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**
(Nº de baños portátiles instalados en frentes de obra/ Nº de baños requeridos en frente de obra) *100	Semanal	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Nº de Mantenimientos de baños portátiles ejecutados/Nº de mantenimientos programados) *100	Semanal	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Volumen de residuos líquidos manejados adecuadamente/ Volumen de residuos líquidos generados) *100	Semanal	Actas de entrega al tercero autorizado	Excelente=100% Deficiente=0-99%
RESPONSABLES			
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra 3. Residentes ambientales			

Figura 1. Ficha 3 ï Manejo eficiente del agua

9.3 PROGRAMA DE MANEJO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA		**FICHA 3**
COMPONENTE AGUA		
OBJETIVOS		
Establecer las medidas de control y manejo de aguas superficiales y/o redes de alcantarillado que puedan verse afectadas y se encuentren en las áreas de influencia directa o indirecta de los frentes de obra.		
ETAPA		
Construcción, cierre y abandono.		
Actividades que generan impacto	**Impactos a controlar**	
Perforación, construcción y limpieza general.	Alteración de la calidad del agua superficial o subterránea, aporte de sedimentos a la red de alcantarillado.	

9.3 PROGRAMA DE MANEJO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA						**FICHA 3**	
COMPONENTE AGUA							
Control	X	**Prevención**	X	**Mitigación**		**Compensación**	

LEGISLACIÓN APLICABLE

Ley 1333 de 2009. Congreso de la República.

Decreto 1594 de 1984. Presidencia de la República.

Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Decreto 3930 de 2010. Presidencia de la República.

Decreto 1609 de 2002. Ministerio de Transporte.

Resolución 631 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Acuerdo 347 de 2008. Concejo de Bogotá.

MEDIDAS DE MANEJO

Las medidas de manejo para el control y la prevención encaminadas al uso eficiente y ahorro del agua, son:

CAPACITACIONES

Llevar a cabo **actividades de educación y concienciación ambiental,** a través de divulgación y capacitación enfocada a cuidado y conservación del recurso hídrico.

REQUERIMIENTO DE AGUA

El agua es un recurso necesario para todas las etapas del proyecto, pre-construcción, construcción, cierre y abandono, las actividades que representan una demanda de agua en la ejecución de la obra son:

*Instalaciones temporales (campamentos).

*Construcción de canales para drenaje de aguas lluvia.

*Revegetalización de la zona (riego de césped y plantas).

*Limpieza general

USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA

*El procedimiento de captación es directo del acueducto municipal, se encuentra prohibido dejar llaves abiertas o mangueras con descarga continua.

*Para el riego de zonas verdes (césped y plantas) se deben utilizar aspersores o nebulizadores.

*El riego se debe realizar en horas de la mañana y por un tiempo aproximado de 20 minutos.

*Las materas en las cuales se instalarán las enredadoras-trepadoras, deben contener hidroretenedor, con el fin de captar el agua por un periodo de tiempo mayor y disminuir el consumo del recurso.

RECOMENDACIONES GENERALES

*Está prohibido realizar el lavado de vehículos en el área del proyecto.

*Realizar una inspección periódica de los empaques y llaves, con el fin de evitar desperdicio del recurso hídrico por fugas.

PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Desarrollo de talleres de educación ambiental	Global	$ 400.000	1	$ 400.000

9.3 PROGRAMA DE MANEJO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA						**FICHA 3**
COMPONENTE AGUA						
Compra de insumos para uso eficiente y ahorro del agua	Global	$	100.000	1	$	100.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$	200.000	1	$	200.000
			TOTAL		**$**	**700.000**

INDICADORES			
Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**
(Nº de capacitaciones ejecutadas/ Nº de capacitaciones programadas)*100	Mensual	Registro de asistencia y registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%
(Nº de puntos de captación en óptimas condiciones/ Nº total de puntos de captación)*100	Mensual	Registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%

RESPONSABLES
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra

Tabla 17. Ficha 4 ï Manejo adecuado de la vegetación y el paisaje

9.4 PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE LA VEGETACIÓN Y EL PAISAJE								**FICHA 4**
COMPONENTE PAISAJÍSTICO								
OBJETIVOS								
Minimizar el impacto al componente paisajístico y vegetal Establecer procedimientos para el manejo de la vegetación que se encuentre en el área de proyecto								
ETAPA								
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Perforación, construcción y limpieza general.				Reducción de la cobertura vegetal, deterioro de la capa orgánica del suelo, alteración paisajística, contaminación del suelo, contaminación de agua, generación de residuos de material vegetal				
Control		**Prevención**	X	**Mitigación**	X	**Compensación**	X	
LEGISLACIÓN APLICABLE								

9.4 PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE LA VEGETACIÓN Y EL PAISAJE	**FICHA 4**
COMPONENTE PAISAJÍSTICO	

Ley 1333 de 2009. Congreso de la República.

Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MEDIDAS DE MANEJO

Teniendo en cuenta que el talud está sufriendo problemas de movimiento de masas, es indispensable intervenir este con el fin de construir una estructura que le dé estabilidad a la zona, para esto se utilizará la técnica de concreto lanzado con pernos de 6 mts de anclaje. Sin embargo, para mitigar y compensar la afectación al paisaje se plantea:

MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL

Esta actividad incluye la limpieza del terreno, remoción de la capa superficial y descapote necesario del talud (rastrojo, arvenses, césped y raíces), con el fin de alcanzar las cotas necesarias para realizar el procedimiento de concreto lanzado. Demarcar el área que será removida con cintas de seguridad.

El material extraído debe ser acopiado en un lugar establecido previamente, se apilará césped con césped y tierra con tierra. La altura de estas pilas no puede superar 1.5 metros de altura. El material vegetal que se encuentre en óptimas condiciones debe acopiarse en pilas menores a 1 metro de alto y de forma ordenada, no almacenar por más de una semana, pues el césped no se encontrará en condiciones para su instalación.

En dado caso de la pérdida de las condiciones del material vegetal, este debe disponerse con el servicio de aseo municipal, por ningún motivo se debe dejar en el área de influencia del proyecto.

REVEGETALIZACIÓN

Si el material vegetal retirado del talud, no es el suficiente para empradizar la zona alterada o no se encuentra en condiciones óptimas, se debe **suministrar e instalar césped *sp. Kikuyu*** en óptimas condiciones las zonas descritas previamente (parte superior de los trinchos metálicos y zonas aledañas a la construcción de la canal de concreto).

Se debe realizar un riego a diario por 20 minutos en las horas de la mañana, mediante aspersores o nebulizadores, mientras la cobertura vegetal se estabiliza.

Para compensar los impactos causados al paisaje por la intervención y adecuación del talud con concreto lanzado, se debe **instalar desde la corona de los taludes plantas nativas de la zona (enredaderas)**.

Para compensar los impactos causados al paisaje por la intervención y adecuación del talud con concreto lanzado, se debe **realizar la siembra de plantas enredaderas (Anexo 5) en la parte inferior de la zona del talud que fue intervenido y en las áreas de terrazas mediante cespedon**.

MANEJO DE ESPECIE Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS

Al considerarse la revegetalización con plantas nativas los impactos negativos que puedan ser generados por la implementación de las mismas son mínimos, por el contrario, la presencia de especies nativas dentro de zonas tan intervenidas por la actividad antrópica puede ser altamente beneficioso para la zona de estudio.

La compensación se entiende, en la Resolución Conjunta 00456 de 2014, como la acción que permite brindar alternativas para recuperar la pérdida de zonas verdes en el espacio público y sus funciones ambientales, por el endurecimiento de zonas verdes en virtud del desarrollo de obras de infraestructura. Dentro de las obras relacionadas en este proyecto se contempla un área a endurecer de 13.2 m2 cómo se puede evidenciar en el Anexo 6. Área a endurecer.

9.4 PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE LA VEGETACIÓN Y EL PAISAJE	**FICHA 4**
COMPONENTE PAISAJÍSTICO	

RECOMENDACIONES GENERALES

*Capacitación del personal vinculado al proyecto, según lo establecido en el Programa de Gestión Social, estas deben estar orientadas al mejo del paisaje natural y urbano, y su importancia en la calidad de vida de la población.

*Delimitar las áreas a ser intervenidas para evitar afectaciones no previstas.

*Minimizar el movimiento de tierras y eliminación de vegetalización.

*Limpieza de las áreas intervenidas.

PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Mano de obra para el retiro e instalación de césped *sp.Kikuyu* en la parte superior de los trinchos metálicos y zonas aledañas a las canales construidas	Global	$ 150.000	1	$ 150.000
Suministro de césped *sp. Kikuyu* para la instalación en la parte superior de los trinchos metálicos y zonas aledañas a las canales construidas	Global	$ 100.000	2	$ 200.000
Suministro e instalación de plantas nativas de la zona enredaderas-trepadoras (incluye sustrato orgánico)	Global	$ 85.000	10	$ 850.000
		TOTAL		**$ 1.200.000**

INDICADORES

Indicador/Fórmula	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(Área de paisaje recuperado/ área de paisaje intervenido) *100	Mensual	Formatos de inspección y registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%

RESPONSABLES

1. Contratista de obra
2. Interventoría de obra

Tabla 18. Ficha 5 ï Manejo de la fauna

9.5 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA	**FICHA 5**
COMPONENTE BIÓTICO	

OBJETIVOS

Establecer acciones para la protección de fauna silvestre que habita en el área de influencia directo o indirecta del área del proyecto

Prevenir y mitigar la afectación de hábitats de fauna silvestre, generada por las actividades del proyecto

9.5 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA **COMPONENTE BIÓTICO**								**FICHA 5**
ETAPA								
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Adecuación del terreno, instalación de campamentos, ubicación de sitios de acopio, perforación, construcción y retiro de escombros y material sobrante, limpieza general.				Alteración de los hábitats de la zona de influencia, desplazamiento de especies y/o especies faunísticas				
Control	X	**Prevención**	X	**Mitigación**	X	**Compensación**		

LEGISLACIÓN APLICABLE

Ley 1333 de 2009. Congreso de la República.

Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MEDIDAS DE MANEJO

CAPACITACIONES

Llevar a cabo **actividades de educación y concienciación ambiental,** a través de divulgación y capacitación enfocada a cuidado y conservación de fauna regional. Estas deben incluir:

*Función que desempeña la fauna en los ecosistemas.

*Respeto por los hábitats y áreas vitales para presencia de los animales.

*Normatividad ambiental nacional haciendo énfasis en fauna y flora amenazada.

MANEJO DE NIDOS, MADRIGUERAS Y REFUGIOS DE FAUNA

Está totalmente **prohibido las actividades de caza de fauna silvestre** (nativa, endémica o migratoria) que se encuentren en la zona del proyecto

Realizar un recorrido en la zona del proyecto, para ubicar nidos y/o mamíferos en la vegetación, para reubicarlos o trasladarlos a hábitats con condiciones similares.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La maquinaria y equipos deben tener control o reducción de ruido. Se deben realizar revisiones pre-operacionales de las máquinas y quipos para definir si tienen o no los silenciadores y la funcionalidad de los mismos.

No se permite el uso de equipos de música, debido a su alternación a la fauna.

Los residuos generados, por ningún motivo pueden ser enterrados o quemados, estos deben estar dispuestos según lo descrito en el programa de residuos o PGRCD.

PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Desarrollo de talleres de educación ambiental	Global	$ 400.000	1	$ 400.000
Manejo de nidos, madrigueras y refugios, y reubicación de la fauna	Global	$ 250.000	1	$ 250.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 200.000	1	$ 200.000

9.5 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA			**FICHA 5**
COMPONENTE BIÓTICO			
		TOTAL	**$ 850.000**
INDICADORES			
Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**
(Nº de capacitaciones ejecutadas/ Nº de capacitaciones programadas) *100	Mensual	Registro de asistencia y registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%
(Nº de nidos, madrigueras y/o refugios reubicados/ Nº de nidos, madrigueras, y/o refugios reportados) *100	Mensual	Registros fotográficos, fichas de especies registradas	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%
(Nº de individuos movilizados/ Nº de individuos reportados) *100	Mensual	Registros fotográficos, actas, fichas de especies movilizadas	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%
RESPONSABLES			
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra			

Tabla 19. Ficha 6 ï Manejo de la flora

9.6 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FLORA								**FICHA 6**
COMPONENTE BIÓTICO								
OBJETIVOS								
- Minimizar el impacto negativo del recurso flora en las áreas a intervenir. - Implementar las medidas necesarias para mitigar y compensar los impactos generados en la ejecución del proyecto.								
ETAPA								
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Adecuación del terreno, instalación de campamentos, construcción, perforación, cierre y abandono.				Alteración de los hábitats de la zona de influencia, retiro de especies florísticas, cambio de cobertura vegetal.				
Control	X	**Prevención**	X	**Mitigación**	X	**Compensación**		
LEGISLACIÓN APLICABLE								
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República. Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.								
MEDIDAS DE MANEJO								

9.6 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FLORA

FICHA 6

COMPONENTE BIÓTICO

CAPACITACIONES

Llevar a cabo **actividades de educación y concienciación ambiental,** a través de divulgación y capacitación enfocada a cuidado y conservación de los recursos naturales. Estas deben incluir:

*Preservación de los recursos naturales (énfasis en especies endémicas y/o en peligro de amenaza).

*Prohibición de tala y quema.

*Protección de flora silvestre.

*Normatividad ambiental aplicable.

PROGRAMA DE RESCATE

Aislar los árboles durante el proceso constructivo mediante barreras de protección (por cada 2,5 cm de diámetro se debe alejar 30 cm del tronco del árbol).

Por ningún motivo se debe cortar o fracturar la raíz de un árbol.

Evitar que vehículos de carga o maquinaria, trabajen o transiten en cercanías a árboles, pues pueden generar una compactación del suelo y reducir la porosidad de este.

No acopiar materiales en cercanías a árboles pues pueden compactar el suelo e incrementar la asfixia de raíces.

Determinar una ruta de acceso para la entrada y salida de las obras.

Seleccionar lugares de acopio de materiales y almacenamiento de equipos o herramientas de construcción.

RECOMENDACIONES GENERALES

*Está prohibido el uso o tala de individuos que no se encuentren dentro del área a intervenir.

*Por ningún motivo se debe realizar quema de individuos florísticos.

PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Desarrollo de talleres de educación ambiental	Global	$ 400.000	1	$ 400.000
Reubicación de individuos vegetales	Global	$ 250.000	1	$ 250.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
		TOTAL		**$ 850.000**

INDICADORES

Indicador/Fórmula	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(Nº de capacitaciones ejecutadas/ Nº de capacitaciones programadas)*100	Mensual	Registro de asistencia y registros fotográficos	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%
(Nº de especies sobrevivientes/ Nº de especies trasladadas)*100	Mensual	Registros fotográficos, fichas de especies registradas	Excelente=90-100% Bueno=60-89% Deficiente=menor a 59%

RESPONSABLES

9.6 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FLORA	**FICHA 6**
COMPONENTE BIÓTICO	
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra	

Tabla 20. Ficha 7 ï Programa de manejo de suelo y control de erosión

9.7 PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO Y CONTROL DE EROSION							**FICHA 7**
COMPONENTE SUELO							
OBJETIVOS							
Realizar un adecuado manejo del suelo control de erosión. Establecer medidas de manejo para la estabilización y protección de taludes.							
ETAPA							
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.							
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**			
Adecuación del terreno, instalaciones temporales, excavación, perforación, construcción				Contaminación del suelo, modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo			
Control	**x**	**Prevención**	**x**	**Mitigación**		**Compensación**	
LEGISLACIÓN APLICABLE							
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República Decreto-Ley 2811 de 1974. Ministerio de Medio Ambiente Ley 9 de 1979. Congreso de la República Resolución 541 de 1994. Ministerio de Medio Ambiente							
MEDIDAS DE MANEJO							
MANEJO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN SOBRANTE.							
1. El material de excavación generado en la obra debe utilizarse como insumo para generar el relleno de talud que está planteado en las actividades de obra, el suelo orgánico que sobre de esta actividad debe utilizarse en las zonas erosionadas del talud y en caso de que no se logre utilizar todo el material de excavación este debe ser dispuesto en escombreras certificadas siguiendo los lineamientos del programa de manejo de residuos. 2. El material de excavación debe estar el mínimo tiempo posible en el apilamiento.							
RECOMENDACIONES GENERALES							
1. En caso de derrames de combustibles o aceites, se debe remover inmediatamente el suelo afectado y restaurar el área, el material contaminado debe disponerse como residuo peligroso. 2. Cuando se realice mezcla de concreto en el sitio de obra se debe utilizar una plataforma metálica o geotextil para que el suelo permanezca en óptimas condiciones. 3. Verificar que los vehículos transportadores de concreto, mezclas asfálticas y emulsiones se encuentren en óptimas condiciones para evitar derramamientos que contaminen el suelo. 4. Volquetas no deberán exceder la capacidad de carga.							

9.7 PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO Y CONTROL DE EROSION					**FICHA 7**
COMPONENTE SUELO					
PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN					
ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL	
Reutilización material excavado (Mano de obra)	Global	$ 800.000	1	$ 800.000	
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 250.000	1	$ 250.000	
		TOTAL		**$ 1.050.000**	
INDICADORES					
Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**		**Valor de cumplimiento del indicador**	
(Volumen de material sobrante reutilizado / Volumen total de material sobrante generado)*100	Mensual	Registros y soportes		Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%	
(Nº de vehículos con mantenimiento periódico /Nº de vehículos totales de la obra)*100	Mensual	Registros y soportes		Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%	
(Nº Volquetas que sobrepasan la capacidad de carga / Nº de volquetas inspeccionadas)*100	Mensual	Registros y soportes		Excelente=100% Deficiente=0-99%	
RESPONSABLE					
Contratista de obra					
Interventoría de obra					

Tabla 21. Ficha 8 ï Programa de manejo de materiales e insumos de construcción

9.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCION	**FICHA 8**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS	
OBJETIVOS	
Realizar un adecuado suministro, almacenamiento y disposición de los materiales requeridos para el desarrollo de la obra. Establecer medidas de control para mitigar los impactos generados por el almacenamiento temporal de materiales de construcción.	
ETAPA	

9.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCION								**FICHA 8**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS								
Construcción, Cierre y abandono.								
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**				
Transporte y acopio de materiales de construcción, construcción, etapa de finalización				Contaminación de suelo, contaminación del aire, transformación en dinámica local, contaminación de red de drenajes de aguas lluvias y alcantarillados				
Control	**x**	**Prevención**	**x**	**Mitigación**	**x**	**Compensación**		
LEGISLACIÓN APLICABLE								
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 527 de 1998. Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Resolución 541 de 1994. Ministerio de Medio Ambiente								
MEDIDAS DE MANEJO								
CONIDERACIONES GENERALES								
1. En la etapa de pre construcción, se debe realizar un listado con los sitios que proveerán los materiales de construcción necesarios como areneras, gravilleras, receberas, ladrilleras las cuales deben contar con permiso ambiental "licencia". Esto para garantizar que el proyecto no extienda los impactos fuera del área de influencia directa e indirecta. 2. Los lugares destinados para el almacenamiento deben estar debidamente señalizados e identificados y en caso de requerir la utilización de espacio público para el almacenamiento temporal de materiales de construcción la apelación del material deberá hacerse de manera segura y ordenada para que facilite el paso peatonal o vehicular, por otro lado, el acopio de material en espacio público no deberá superar 1.5 metros de altura y no podrá sobrepasar las 24 horas después de finalizada la obra. 3. Aquellos espacios que se requieran para el almacenamiento temporal de materiales deberán dejarse en su estado inicial siempre que mencionados espacios no sean el objeto principal de intervención por la obra. 4. Está prohibido el cargue, descargue o el almacenamiento temporal o permanente de materiales sobre zonas verdes, áreas arborizadas, reservas naturales o forestales y similares, áreas de recreación y parques, ríos, Quebradas, canales, caños, humedales y en general cualquier cuerpo de agua								
Almacenamiento de materiales pétreos								
Los materiales pétreos y granulares almacenados temporalmente en los frentes de trabajo deben estar protegidos contra la acción erosiva del agua, aire, para evitar contaminación de los mismos. Los materiales granulares deberán estar cubiertos con material impermeable.								
Almacenamiento del cemento:								
Sobre una cama en estibas de madera que garantice la protección contra la humedad y que evite la contaminación del suelo.								
Almacenamiento de Pintura:								

9.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCION	**FICHA 8**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS	

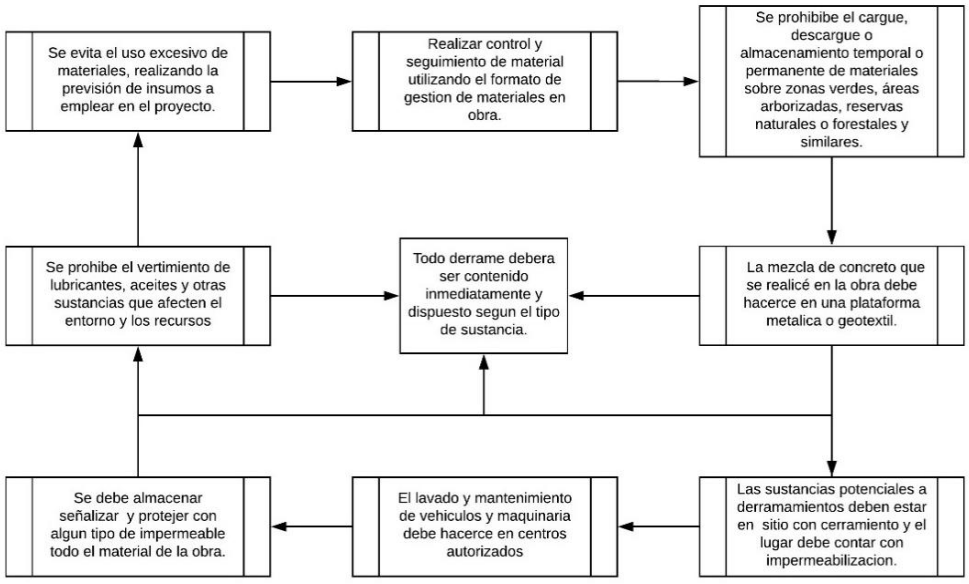
En estanterías debidamente ventiladas e identificadas de acuerdo con el tipo de producto. Teniendo en cuenta el límite de acopio vertical y contando con las hojas de seguridad (MSDS) de cada una de las sustancias presentes en la obra.

Manejo del concreto y asfalto:

Si se requiere realizar la mezcla de concreto en el sitio de obra, debe hacerse sobre una plataforma metálica o sobre un geotextil para que el suelo permanezca en óptimas condiciones. Cuando haya derrame, se deberá recoger y disponer de manera inmediata reutilizándola en la obra y limpiando la zona hasta que quede en perfecto estado.

Insumos y otros materiales

No debe haber desperdicio de materiales, ni contaminación del suelo, se debe contar con la debida capacitación al personal de obra para que se sigan las normas establecidas y que todos sean entrenados para trabajar y manejar los insumos y materiales de construcción.



PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT		VR TOTAL
Capacitación de operarios.	Global	$ 400.000	1	$	400.000
Suministro Kit derrames	Global	$ 200.000	1	$	200.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 250.000	1	$	250.000
		TOTAL		**$**	**850.000**

9.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCION			**FICHA 8**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS			
INDICADORES			
Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**
(Nº Total de operarios capacitados / Nº Total de operarios de Proyecto)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Zonas de almacenamiento de sustancias con sistema de contingencia de derrames vs. Zonas de combustible)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
RESPONSABLES			
Contratista de obra			
Interventoría de obra			

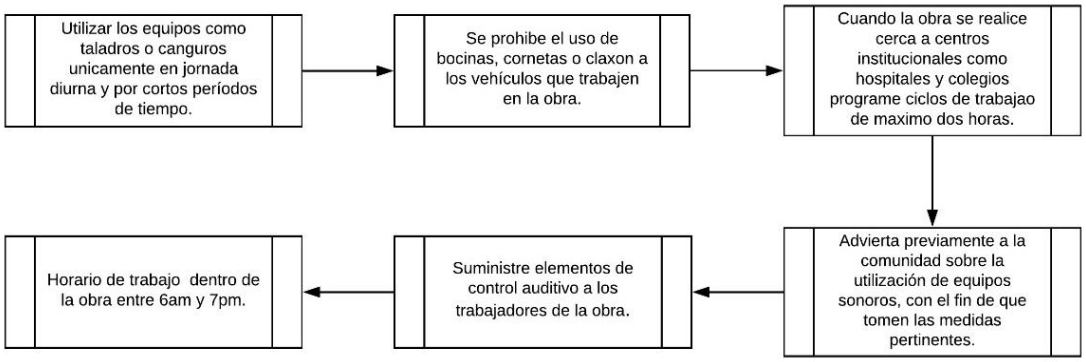
Tabla 22. Ficha 9 ï Programa de manejo de emisiones atmosféricas

9.9 PROGRAMA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFERICAS							**FICHA 9**
COMPONENTE AIRE							
OBJETIVOS							
Disminuir los efectos de la contaminación auditiva, controlar la generación de polvo, mitigar la alteración de la calidad del aire.							
ETAPA							
Pre-construcción, Construcción, Cierre y abandono.							
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**			
Cerramiento Provisional, excavación, perforación y construcción.				Generación de ruido, contaminación atmosférica, y transformación en dinámica local			
Control	**x**	**Prevención**		**Mitigación**	**x**	**Compensación**	
LEGISLACIÓN APLICABLE							
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 948 de 1995. Ministerio del Medio Ambiente							

9.9 PROGRAMA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFERICAS	**FICHA 9**
COMPONENTE AIRE	
Decreto 1228 de 1997. Ministerio del Medio Ambiente Resolución 8321 de 1983. Ministerio de Salud Resolución 0627 del 2006. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	
MEDIDAS DE MANEJO	
Para el control de los impactos relacionados a las emisiones atmosféricas se recomiendan las siguientes medidas con el fin de disminuir los impactos causados en los trabajadores y comunidad aledaña.	
Manejo calidad del aire	
1. Para el control de material particulado los frentes de obra deben estar protegidos con polisombra y los materiales finos (arenas) se deben proteger con lona o plástico, para evitar la dispersión de material particulado. 2. Los materiales de construcción que se encuentran en el frente de obra, deben estar debidamente cubiertos y protegidos del aire y el agua. 3. Los días que no llueva se debe controlar las actividades de construcción que generan gran cantidad de polvo, regando las áreas de trabajo con agua por lo menos 2 veces al día; realizar esta misma operación a los materiales que se encuentren almacenados temporalmente en el frente de obra (que lo permitan) y que sean susceptibles de generar material particulado. 4. Los cortes y excavaciones de materiales deberán tener la humedad suficiente para evitar que se levante polvo y emisiones de partículas al aire. 5. Los vehículos que cargan y descargan materiales dentro de las obras deben estar acondicionados con carpas o lonas para cubrir los materiales. 6. Asegurarse que todos los vehículos que carguen y descarguen materiales en la obra cuenten con el respectivo certificado de emisiones de gases vigente. 7. Cubrir con mallas protectoras las edificaciones durante las actividades en general.	
Manejo de Ruido	
1. Los equipos que generen más de más de 80 decibeles como el taladro o vibro compactador tipo canguro se deben utilizar en jornada diurna y por cortos períodos de tiempo. 2. Suministrar elementos de protección personal a los trabajadores expuestos al ruido. 3. Prohibir a los vehículos que trabajen en la obra el uso de bocinas, cornetas o claxon, salvo la alarma de reversa. 4. Cuando la obra se realice cerca a centros institucionales como hospitales y colegios programe ciclos de trabajo de máximo dos horas, cuando el ruido continuo supere el nivel de ruido del ambiente se debe contar con dos horas de descanso después de las horas de operación.	

9.9 PROGRAMA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFERICAS — FICHA 9

COMPONENTE AIRE



PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Capacitación de operarios.	Global	$ 400.000	1	$ 400.000
Suministro EPP auditivo	Global	$ 180.000	1	$ 180.000
Suministro de material para cubrir materiales	Global	$ 100.000	1	$ 100.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 250.000	1	$ 250.000
		TOTAL		**$ 930.000**

INDICADORES

Indicador/Fórmula	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
Material Acopiado (Cantidad de materiales acopiados, señalizados y cubiertos adecuadamente / Cantidad de materiales acopiados en los frentes de obra) *100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Nº de vehículos con revisión tecnicomecánica /Nº de vehículos totales de la obra)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%

9.9 PROGRAMA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFERICAS			**FICHA 9**
COMPONENTE AIRE			
(Nº de trabajadores expuestos a ruido con EPP auditivo/Nº de trabajadores totales expuestos a ruido de la obra)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
RESPONSABLES			
Contratista de obra			
Interventoría de obra			

Tabla 23. Ficha 10 ï Programa de manejo de maquinaria y equipos

9.10 PROGRAMA DE MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS							**FICHA 10**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS							
OBJETIVOS							
Poner en marcha las medidas de mitigación del impacto generado por la operación de la maquinaria en el desarrollo del proyecto							
ETAPA							
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.							
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**			
Cerramiento provisional, excavación, perforación y construcción.				Generación de ruido, transformación en dinámica local, contaminación atmosférica, contaminación del suelo, modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo.			
Control	**x**	**Prevención**	**x**	**Mitigación**		**Compensación**	
LEGISLACIÓN APLICABLE							
Decreto 2107 de 1995. Ministerio del Medio Ambiente Decreto 948 de 1995. Ministerio del Medio Ambiente Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 4741 de 2005 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial							
MEDIDAS DE MANEJO							
MANTENIMIENTO							

9.10 PROGRAMA DE MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	**FICHA 10**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS	

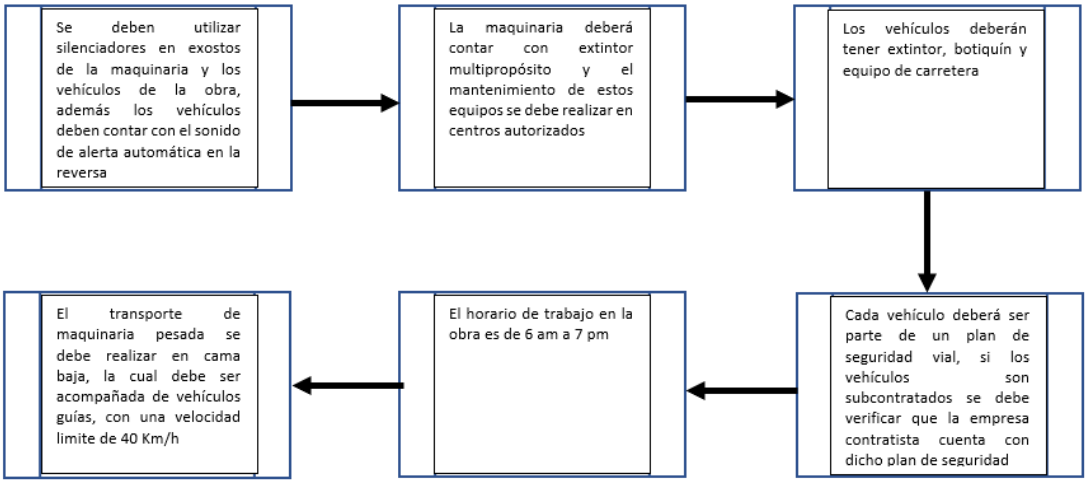
Para disminuir los impactos generados por la operación de maquinaria y equipos se debe realizar un mantenimiento periódico a los vehículos para garantizar la perfecta combustión de los motores y el ajuste de los componentes mecánicos, además los propietarios de los vehículos deben presentar certificado de emisiones con expedición menor a un año y seguro obligatorio.

RECOMENDACIONES GENERALES

Se debe cumplir con los requerimientos sobre calidad del aire fijado en la normatividad ambiental vigente y emplear vehículos de modelos recientes, para minimizar emisiones atmosféricas y verificar que los vehículos transportadores de concreto, mezclas asfálticas y emulsiones se encuentren en óptimas condiciones para evitar derramamientos que contaminen el suelo.

Si hay derrame se debe recolectar al instante el residuo y disponerlo según la naturaleza del residuo.

El transporte de maquinaria pesada en las vías públicas debe realizarse mediante una cama baja, la cual debe ir escoltada por vehículos guías, conducidos a un máximo de 40 km/h, con las medidas de seguridad y señalización respectivas. La maquinaria deberá contar con extintor multipropósito y el mantenimiento a dicha maquinaria deberá realizarse en centros autorizados.



PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Capacitación de operarios.	Global	$ 300.000	1	$ 300.000
Suministro Kit derrames	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 250.000	1	$ 250.000
		TOTAL		**$ 750.000**

INDICADORES

Indicador/Fórmula	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador

9.10 PROGRAMA DE MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS			**FICHA 10**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS			
(Nº de maquinaria y equipos con certificado de mantenimiento menor a un año /Nº de maquinaria y equipos totales de la obra)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
(Nº de vehículos con revisión técnico mecánica /Nº de vehículos totales de la obra)*100	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
RESPONSABLES			
Contratista de obra			
Interventoría de obra			

Tabla 24. Ficha 11 ï Programa de señalización

9.11 PROGRAMA DE SEÑALIZACION							**FICHA 11**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS							
OBJETIVOS							
Disminuir los impactos negativos asociados a la omisión de la señalización, evitar accidentes, facilitar a la comunidad la movilidad segura e informar a los transeúntes sobre la ejecución de la obra .							
ETAPA							
Pre-construcción, Construcción, Cierre y abandono.							
Actividades que generan impacto				**Impactos a controlar**			
Cerramiento provisional, demarcación y señalizaciones, excavación, desagües, perforación, construcción y limpieza general.				Alteración espacio público, transformación en dinámica local, contaminación visual y cambio del paisaje			
Control	**x**	**Prevención**	**x**	**Mitigación**		**Compensación**	
LEGISLACIÓN APLICABLE							
Ley 140 de 1994. Congreso de la republica Ley 1333 de 2009. Congreso de la republica Resolución 2400 de 1979. Ministerio de trabajo y seguridad social Resolución 4462 de 2008. Secretaria distrital de ambiente							
MEDIDAS DE MANEJO							
INSTALACIONES TEMPORALES							

9.11 PROGRAMA DE SEÑALIZACION	**FICHA 11**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS	

La señalización de campamentos, acopios temporales de materiales, bodegas, puntos de almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes, productos químicos, patio de máquinas y campamento deberán contener como mínimo los siguientes aspectos:

- Señalización de las oficinas.
- Señalización y demarcación de los extintores.
- Señalización del sitio donde se ubican los baños.
- Señalización de las rutas de evacuación, salidas de emergencia y sitios de encuentro.
- Señalización del almacenamiento de combustibles, aceites y lubricantes.
- Señalización del patio de máquinas y equipos.
- Señalización del área de herramientas.
- Demarcación de áreas de acopio de materiales.
- Señalización del área de primeros auxilios y botiquín.
- Señalización a acceso a lugares restringidos.
- Señalización de uso de elementos de protección personal.
- Señalización para la entrada y salida de vehículos de la obra

SEÑALIZACIÓN MÍNIMA EN FRENTES DE OBRA

*Aislamiento y demarcación de todo el frente de obra.
*Demarcación de la circulación interna del personal
*Demarcación de pozos de inspección, sumideros, cajas de empresas de servicios públicos y excavaciones profundas.
*Demarcación y señalización de salidas de emergencia.

DEMARCACIÓN DE SENDEROS PEATONALES

Los senderos y cruces peatonales de un ancho de 1 metro deberán ser demarcados con malla polisombra azul y señalizadores tubulares plásticos con una distancia mínima entre ellos de 3 m. El ancho del sendero no debe ser inferior a 1.0 metro y por cada 80 metros de longitud debe tener por lo menos 2 cruces adecuados para el tránsito peatonal.

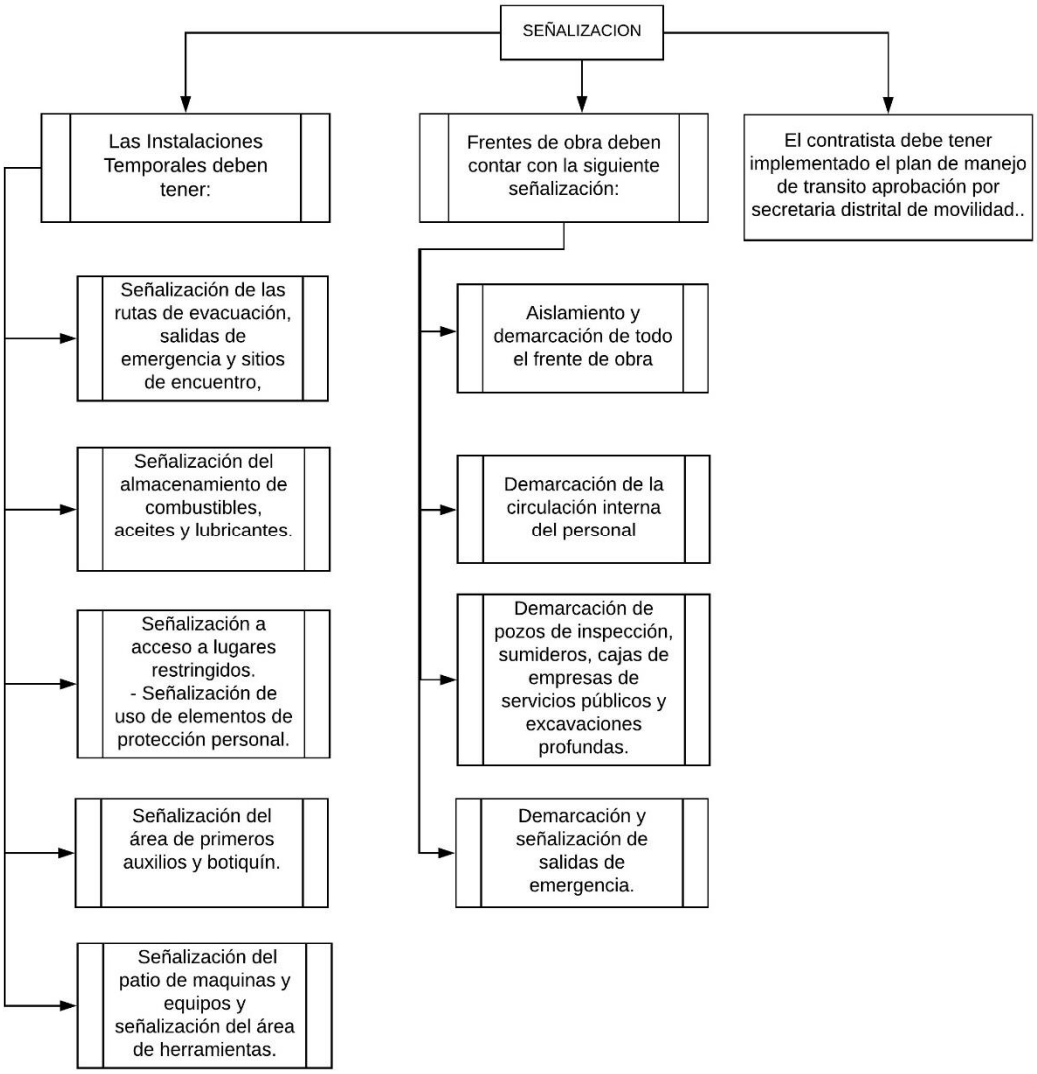
DEMARCACIÓN DE EXCAVACIONES

Las labores de excavación deberán estar demarcada en el frente de obra y el área excavada deberá estar aislada totalmente con tela verde y malla translúcida azul, se debe fijar avisos preventivos e informativos que indiquen la labor que se está realizando. Excavaciones con profundidades mayores a 50 cm, se debe contar con señales nocturnas retroreflectivas o luminosas, tales como conos, flashes, flechas, o algún dispositivo luminoso sobre los parales o señalizadores tubulares, cinta de demarcación. En todo momento se debe tener aislado el lugar de excavación. En todo caso el contratista debe tener implementado el plan de manejo de transito aprobado por secretaria distrital de movilidad

9.11 PROGRAMA DE SEÑALIZACION

FICHA 11

COMPONENTE RECURSOS FISICOS



PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN

ACTIVIDAD	UN	VR UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Suministro señales PMT	Global	$ 2.000.000	1	$ 2.000.000
Suministro señalización interior	Global	$ 200.000	1	$ 200.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	$ 250.000	1	$ 250.000
		TOTAL		**$ 2.450.000**

INDICADORES

9.11 PROGRAMA DE SEÑALIZACION			**FICHA 11**
COMPONENTE RECURSOS FISICOS			
Indicador/Fórmula	**Periodicidad de evaluación**	**Registro de cumplimiento**	**Valor de cumplimiento del indicador**
Nº de señales instaladas/Total señales requeridas según PMT	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
Nº de señales instaladas/Total señales requeridas según diseño de señalización interior.	Mensual	Registros y soportes	Excelente=90-100% Bueno=80-89% Deficiente=menor a 79%
RESPONSABLES			
Contratista de obra			
Interventoría de obra			

10 ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica resumen de la Obra

Anexo 2. Seguimiento y aprovechamiento de los RCD en la obra

Anexo 3. Costos de tratamiento de los RCD de la obra.

Anexo 4. Plan de gestión de residuos de construcción y demolición.

Anexo 5. Especificaciones técnicas plantas enredaderas.

Anexo 6. Área a endurecer.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA LOCAL DE RAFAEL URIBE. (2017). *Estudios, investigaciones y otras publicaciones.* Obtenido de http://www.rafaeluribe.gov.co/transparencia/informacion-interes/publicaciones

Alcaldía Local de Usme. (2017). *Plan Ambiental Local de Usme 2017 - 2020.*

Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe. (2016). *Plan Ambiental Local Rafael Uribe Uribe.* Obtenido de file:///C:/Users/Ingenieria/Downloads/palrafaeluribeuribe2017a2020.pdf

Alcaldía Local Rafael Uribe Uribe. (2016). *Plan Ambiental Local Rafael Uribe Uribe.* Obtenido de file:///C:/Users/Ingenieria/Downloads/palrafaeluribeuribe2017a2020.pdf

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2011). *Diagnóstico Local con Participación Social 2009-2010, Localidad de Usaquén.*

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2014). *Diagnóstico local con participación social, localidad de Usaquén.*

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2018). *Alcaldía Mayor de Bogotá.* Obtenido de http://www.bogota.gov.co/localidades/rafael-uribe-uribe

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2004). *Recorriendo Rafael Uribe Uribe.* Obtenido de http://www.shd.gov.co/shd/sites/default/files/documentos/Recorriendo%20RAFAEL%20URIBE.pdf

Arboleda, J. (2008). Manual para la elaboracion de impacto ambiental de proyectos, obras y actividades. Medellin, Colombia.

Bogota, A. M. (2008). *DECRETO 462 DE 2008.*

BOGOTA, C. D. (2007). *Perfil económico y empresarial.* Bogota.

Caballero, V., Parra, M., & Andrés, M. (Junio de 2010). *LEVANTAMIENTO DE LA CORDILLERA ORIENTAL DE COLOMBIA DURANTE EL EOCENO TARDÍO ï OLIGOCENO TEMPRANO: PROVENIENCIA SEDIMENTARIA EN EL SINCLINAL DE NUEVO MUNDO, CUENCA VALLE MEDIO DEL MAGDALENA.* Obtenido de http://www.scielo.org.co/pdf/boge/v32n1/v32n1a03.pdf

Cooperación técnica Alemana. (2006). *Proyecto de gestión de Riesgo y Seguridad Alimentaria.*

Corporación autónoma regional del centro de Antioquía- CORANTIOQUÏA. (2011). *Protección de canales en sacos de suelo - cemento.*

DANE. (2018). *DANE información estratégica.* Obtenido de http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/421/get_microdata

Diaz, J. S. (1998). *Deslizamiento y estabilidad de taluedes en zonas tropicales.*

ESCOBAR, C. E., & DUQUE ESCOBAR, G. (2017). *Geotecnia para el trópico andino.* Manizales: UNAL .

Gonzales, & Coronel. (2015). *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para la mina El Olivo, municipio de Tópaga-Boyacá.*

Gonzales, J. A. (2008). Manual para la elaboracion de impacto ambiental de proyectos, obras y actividades. Medellin, Colombia.

MINAMBIENTE. (2014). *MANUAL PARA LA ASIGNACIÓN DE COMPENSACIONES POR PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD .* Bogotá.

Penagos, A. M. (2013). *AFECTACIÓNDEL RECURSO HÍDRICO A CAUSA DE LA INTERVENCIÓN.*

Planeación, S. d. (2009). *Diagnóstico de los aspectos físicos, demograficos y sociecónomicos .* Bogotá.

SDA. (2010). Plan decenal para la descontaminación del aire para Bogotá 2010-2020.

Secretaría de gobierno. (2004). *Recorriendo Usme.* Bogota.

Secretaría Distrital de Ambiente. (2015). *DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DE LAS CUENCAS HÍDRICAS DEL DISTRITO CAPITAL.* Bogotá.

Secretaria Distrital de Ambiente. (14 de Agosto de 2018). *Red de Monitoreo de Calidad del Aire*. Obtenido de Reporte por estación: http://201.245.192.252:81/

Servicio Geológico Colombiano . (10 de 2018). *Atlas Geológico de Colombia 2015.* Obtenido de http://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Atlas_Geologico_colombiano_2015/

Arboleda, J. (2008). Manual para la elaboracion de impacto ambiental de proyectos, obras y actividades. Medellin, Colombia.

CLASIFICADO



CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

Carrera 26 No 37-36 Bogotá D.C.

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO GRANJAS DE SAN PABLO

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 04. INFORME PREDIAL

ORIGINAL

SEPTIEMBRE DE 2018

CLASIFICADO

Elaboración de estudios y diseños de obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de bogotá d.c.
Estudio Granjas de San Pablo

Instituto Distrital de Getión de Riego y Cambio Climático
Dg. 47 #77a9, Bogotá D.C
Tel: 4292800
E mail: idiger@idiger.gov.co

Director: Ing. Richard Alberto Vargas Hernández
Subdirector área (Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático): Ing. Diana Patricia Arévalo Sánchez
Líder y/o Supervisor : Ing. Diana Carolina Moreno Moreno

CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017

CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017

Vol. 04. INFORME PREDIAL

ORIGINAL

SEPTIEMBRE DE 2018

TABLA DE CONTENIDO

1 ASPECTOS GENERALES 4
2 INTRODUCCIÓN 5
3 OBJETIVO DE ESTUDIO 6
4 ABREVIATURAS 7
5 LOCALIZACIÓN 8
6 METODOLOGÍA 11
7 FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS 13
7.1 CARTOGRAFÍA 13
7.1.1 Cartografía en formato digital 13
7.1.2 Cartografía en formato análogo 13
7.1.3 Consulta en entidades PÚBLICAS 13
7.2 CONSULTA EN GEOPORTALES DE INFORMACIÓN 14
8 DIAGNOSTICO PREDIAL DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN 15
8.1 ASPECTOS URBANÍSTIVOS Y CATASTRALES 15
9 CONCLUSIONES 17

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cartografía de la zona de trabajo – Formato Digital. 13
Tabla 2. Cartografía de la zona de trabajo – Formato Análogo. 13
Tabla 3. Resumen de Información Técnica Consultada en Entidades Públicas. 13
Tabla 4. Resumen de Información Técnica Consultada en Geportales. 14
Tabla 5. Información Urbanística y Catastral General. 15
Tabla 6. Identificación predial de zona de estudio 16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización de Zona de Intervención Prioritaria. 8
Figura 2. Localización de zona de intervención prioritaria Fuente :IDIGER 9
Figura 3. Predios objeto de estudio predial a intervenir elaboración propia 12

1 ASPECTOS GENERALES

Del total del área de suelo urbano con que cuenta la Capital de la República, aproximadamente el 4% de la ciudad se encuentra categorizada en una condición de amenaza alta por procesos de movimientos en masa, un 15% se encuentra dentro de una cobertura de amenaza media y un 12% se localiza en áreas de amenaza baja. De acuerdo con el plano normativo de Amenaza por Remoción en Masa del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Distrital), las zonas que se encuentran en amenaza ALTA y MEDIA por procesos de movimientos en masa están ubicadas en las localidades de: Suba, Usaquén, Chapinero, Candelaria, Santa Fe, Rafael Uribe Uribe, San Cristóbal, Usme y Ciudad Bolívar, siendo las cuatro últimas las que registran mayor número de emergencias por deslizamientos. Las localidades más afectadas por riesgo por movimientos en masa corresponden a más del 30% del área urbana. Se calcula que más de 2.300.000 personas están ubicadas en zonas de amenaza por movimientos en masa.

Se han registrado situaciones de emergencia de forma repentina en sitios que difícilmente pueden ser identificados previamente al evento, los cuales ocasionan daños a la población, vivienda e infraestructura. Para evitar que se presenten daños mayores ocasionados por la propagación de los procesos por el incremento en su intensidad, haciéndose necesaria la intervención inmediata con obras de control, protección y estabilización.

Dado lo anterior, y considerando que estos eventos no pueden ser atendidos dentro de los proyectos de planeación, se requiere disponer de los servicios de ingeniería con los criterios técnicos y el apoyo logístico adecuado para realizar el diseño de las obras en forma rápida, y poder así adelantar su construcción en el menor tiempo posible.

En este sentido el proyecto consiste en elaborar los diagnósticos técnicos de los sitios de intervención prioritaria que permitan generar los diseños detallados de obras de emergencia que se requieren, lo cual incluye: las especificaciones técnicas, detalles constructivos, cantidades de obra, los presupuestos y el análisis de precios unitarios de los costos de las obras en cada uno de los sitios de intervención prioritarios identificados.

2 INTRODUCCIÓN

El Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER adjudicó al contratista CONSORCIO HIMEC-CONSULCONS 2017, el CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 485 de 2017 cuyo objeto es la ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. Dentro de este contrato que requiere realizar varios estudios técnicos, se incluye un diagnóstico predial a los lotes donde se desarrollará el proyecto para identificar si las intervenciones afectan predios privados o si solamente afectarán predios públicos.

De acuerdo a lo anterior, el presente informe corresponde al diagnóstico predial realizado para los lotes donde se localiza un punto de intervención específico: Sitio de Intervención Prioritaria 1, el cual se localiza en color rojo el polígono que representa el área de influencia directa, lote que toma como referencia de localización la nomenclatura Calle 40 sur entre transversal 16 bis y transversa 16 bis D, barrio Granjas San Pablo, Localidad Rafal Uribe Uribe, UPZ Marco Fidel Súarez.

3 OBJETIVO DE ESTUDIO

Realizar un diagnóstico predial del lote donde se desarrollarán las intervenciones, de acuerdo al polígono que delimita las obras, para verificar si estas se realizarán en zonas de espacio público.

El diagnóstico incluye la confrontación cartográfica de los límites prediales que reposan en los archivos oficiales de la UAECD y el PLANEACION DISTRITAL el límite de la zona de las obras a realizar así como la investigación de los identificadores catastrales prediales y del estado de entrega del predio donde se localiza la zona objeto de intervención, al inventario de bienes inmuebles del distrito.

4 ABREVIATURAS

DADEP: Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público

IDU: Instituto de Desarrollo Urbano

IDRD: Instituto Distrital de Recreación y Deporte

IDIGER Instituto Distrital de Atención a Riesgos y Cambio Climático

IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

MAGNA: Marco Geocéntrico Nacional de Referencia

RUPI: Registro Único del Patrimonio Inmobiliario Distrital

SDP: Secretaría de Planeación Distrital

SINUPOT: Sistema de información de Norma Urbana y Plan de Ordenamiento Territorial

SIRGAS: Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas

UAECD: Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital.

5 LOCALIZACIÓN

El sitio de intervención prioritaria 1 el polígono que representa el área de influencia directa. (Figura 1). El área propuesta para el estudio es de aproximadamente 2380 m2 (0.24 ha) .



Figura 1. Localización de Zona de Intervención Prioritaria.

La ubicación del sitio corresponde a la calle 40 sur entre transversal 16 bis y transversa 16 bis D, en color rojo el polígono que representa el área de influencia directa en el cual se encuentra en el limitando un predio en esta ubicación.Se localiza el poligono de estudio y se observa que el sitio de estudio corresponde al barrio Granjas San Pablo, Localidad Rafal Uribe Uribe, UPZ Marco Fidel Súarez .



Figura 2. Localización de zona de intervención prioritaria Fuente :IDIGER

Predios a realizar estudio predial:

Calle 40I sur 13 D 29,
Calle 40I sur 13 D 37 y
Calle 40I sur 13 D 43
Zona verde código predial 47 uso público de Cesión

6 METODOLOGÍA

El estudio realizado comprende la investigación y el registro de la información urbanística y catastral del predio donde se localiza la zona de intervención.

La información recopilada, brinda elementos de juicio para identificar si el lote pertenece a zonas destinadas a uso público o privado y además permite conocer el estado actual del lote .

Por otra parte la información catastral suministra los principales identificadores catastrales de la zona de estudio como: Nomenclatura Oficial, CHIP, Cédula Catastral, Límites Predial y Manzana Catastral que permiten identificar el predio dentro de las bases de datos y geoportales de información predial de manera precisa.

Desde el punto de vista cartográfico, la verificación realizada contó no solo con el levantamiento topográfico del área de trabajo, sino con la base digital de la UAEDC, lo cual permitió confrontar de manera precisa la zona a intervenir con las zonas de uso público y los límites prediales que reposan en los archivos oficiales.

Dentro de la investigación realizada, se ha determinado que el polígono de estudio se encuentra entre calle 40 sur entre transversal 16 bis y transversa 16 bis D y los predios objeto de este estudio predial son Calle 40I sur 13 D 29, Calle 40I sur 13 D 37 y Calle 40I sur 13 D 43 , barrio Granjas de San Pablo,Localidad Rafal Uribe Uribe, UPZ Marco Fidel Súarez , al cual se le realizo el estudio predial.



Figura 3. Predios objeto de estudio predial a intervenir elaboración propia

7 FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

7.1 CARTOGRAFÍA

La relación de la información cartográfica consultada para la investigación se presenta en la **Tabla 1** y **Tabla 2**.

7.1.1 Cartografía en formato digital

Tabla 1. Cartografía de la zona de trabajo – Formato Digital.

Código	Sector	Alcance
L27 1=2000 70 1=5000	Granjas de San Pablo	Información catastral oficial manejada por la UAEDC de los límites de manzanas, que permiten identificar y diferenciar el área pública del área privada así como información de los polígonos de los lotes, delimitación de los perímetros de las manzanas catastrales y la nomenclatura oficial.

7.1.2 Cartografía en formato análogo

Tabla 2. Cartografía de la zona de trabajo – Formato Análogo.

Código	Escala	Información
001412052	1=250	Manzana Catastral – Punto de Intervención
RU12/4-00-3	1=500	Catastral – Punto de Intervención 1 Plano Urbanístico Desarrollo Urbanístico Granjas San Pablo.Resolución 01033 29/12/2005

7.1.3 Consulta en entidades PÚBLICAS

Se realizó la consulta de los archivos magnéticos, cartográficos y físicos de las siguientes entidades distritales que manejan información relacionada con el objeto del estudio y son presentados en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Resumen de Información Técnica Consultada en Entidades Públicas.

Entidad Consultada	Información Obtenida
Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital	Base cartográfica digital de la zona de estudio
	Límites de manzanas
	Información predial, nomenclatura vial y domiciliaria
	Manzanas catastrales
	Boletines catastrales
Secretaría de Planeación Distrital	Planos urbanísticos de loteo y legalización
Departamento Administrativo de la Defensoría de Espacio Público	Actas de recibo de zonas de cesión de los desarrollos de la zona
	Certificaciones de reconocimiento de bienes de uso público para los Predios

7.2 CONSULTA EN GEOPORTALES DE INFORMACIÓN

Se realizó la consulta de los sistemas de información geográfica de los geoportales mostrados en la **Tabla 4** que brindan información relacionada con el objeto del estudio:

Tabla 4. Resumen de Información Técnica Consultada en Geportales.

Entidad Consultada	Información Obtenida
Sinupot - Secretaria De Plantación Distrital	Afectaciones viales. Afectaciones de ronda Norma y Uso
	Afectaciones de ronda
	Norma y Uso
	Referencias de planos urbanísticos, definitivos y de loteo
	Zonas de cesión
Mapa de Bogota – Unidad Administrativa Especial De Catastro Distrital - UAECD	Estrato
	Sectorización catastral
	Nomenclatura Vial y Predial
	Registro único de identificación predial - RUPI

8 DIAGNOSTICO PREDIAL DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN

8.1 ASPECTOS URBANÍSTIVOS Y CATASTRALES

El área de intervención son predios en el programa de reasentamiento, en el desarrollo Granjas San Pablo se localiza entre calle 40 sur entre transversal 16 bis y transversa 16 bis D ,barrio Granjas de San Pablo,Localidad Rafal Uribe Uribe, UPZ Marco Fidel Súarez . Este desarrollo se aprobó y construyó según los planos urbanísticos con códigos RU12/4-00-03(Ver **Anexo 2**).

Catastralmente el poligono corresponde al estudio en el Desarrollo Granja de San Pablo pertenece al sector catastral 1412 se ubica en la manzana 52 y al desarrollo le corresponde el Estrato 2, (Ver **Anexo 4**).

Desde el punto de vista de normatividad urbanística, el barrio es parte de la UPZ (Unidad de Planeamiento Zonal) 53, MARCO FIDEL SUAREZ LOCALIDAD 18 RAFAEL URIBE URIBE.Dentro del plano urbanístico, se diagnostica que los lotes contemplados on predios del programa de reasentamiento estos no se encuentra en reserva vial para la malla vial arterial.En los predios no se localiza estación de telecomubicaciones según lo registrado en la base de datos corporativa de la secretaria distrital de planeación,los predios no se encuentra en amenaza por inundación pero si por amenza de remocion en masa en categoria media.

Tabla 5. Información Urbanística y Catastral General.

Sitio	Código de Sector UAECD	Plano Urbanístico SDP	Resolución de Aprobación	Acta de Entrega/Recibo de Zonas de Uso Público	Código Rupi - DADEP
Zona de desarrollo Granjas de San Pablo	00001412	lote manzana a plano aprobado RU12/4-00-03 del desarrollo Granjas de San Pablo se encuentra legalizado.	Acto administrativo 1033 del 29/12/2005	No aplica	AMENAZA POR REMOSIÓN EN MASA RES 0751 de 07/06/18 RUPI 545-47

Finalmente, para identificación de los predios objeto de este estudio predial, los indicadores catastrales oficiales para el póligono en estudio son**.**

Tabla 6. Identificación predial de zona de estudio

Número predio en figura 2	Código predial	Tipo de propiedad	Destino	Dirección	Cédula catastral	Matricula inmobiliaria	Dirección Secundaria
52	40	Particular	Residencial	CL 40I SUR 13D 43	D45AS 12 45	50S-658532	CL 40I SUR 13D 41
53	41	Particular	Residencial	CL 40I SUR 13D 37	D45AS 12 41	50S-281971	CL 40I SUR 13D 35
54	42	Distrital	Residencial	CL 40I SUR 13D 29	D45AS 1244	50S-652295	
	47	Público	Espacio Publico			RUPI 545-47	

9 CONCLUSIONES

Del estudio predial se concluye que la zona donde se localiza el área de intervención prioritaria se encuentra en el **PROGRAMA DE REASENTAMIENTO**, corresponde a los predios cuyo código predial es 40,41 y 42 respectivamente se tomaron estos predios dado que presentan un **RIESGO ALTO NO MITIGABLE** información suministrada por el mapa de riesgo CT 4259 de fecha 2018 (ver mapa anexo), cuya fuente cartográfica es **LA UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE CATASTRO DISTRITAL 2017,INSTITUTO DISTRITAL DE GESTIÓN DEL RIESGO Y CAMBIO CLIMÁTICO IDIGER,UAECD ,SP ,IGAC** . El predio con código predial 40 tiene nomenclatura CL 40I SUR 13D 43, el predio con código predial 41 con nomenclatura CL 40I SUR 13D 37 son predios de uso particular y el predio con código predial 42 con nomenclatura CL 40I SUR 13D 29 es un predio que le pertenece al distrito **FONDO PARA LA PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS FOPAE** según tabla 6.

El predio con código predial 40 con nomenclatura CL 40I SUR 13D 43 cuyos propietarios son: ver anexo 1
BARRIGA BENAVIDES JOSE ALEJANDRO CC# 19200466
BARRIGA BENAVIDES JOSE IGNACIO CC# 19400794
PARRA BENAVIDES LUIS ALFONSO CC# 79432267
PARRA BENAVIDES RICARDO CC# 80363756

El predio con código predial 41 con nomenclatura CL 40I SUR 13D 37 cuyo propietario es: ver anexo 2
ORTIZ ROMERO JUAN FRANCISCO CC# 128394

El predio con código predial 42 con nomenclatura CL 40I SUR 13D 29 cuyo propietario es: ver anexo 3
FONDO PARA LA PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS FOPAE.

El predio con código catastral 47 es propiedad del DADEP cuyo RUPI es 545-47 es un predio que el distrito lo tiene en el inventario como tipo de predio público de cesión con uso de zonas verdes. Se debe pedir autorización al DADEP para intervenir este predio.

En caso de requerir permisos para ejecución de obras, en el caso del área de intervención prioritaria se debe contactar a los propietarios respectivamente anteriormente señalados. Ver anexos Certificados de tradición y libertad.

ANEXO 1 – Certificado de tradición y libertad predio CL 40I SUR 13D 43

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA SUR

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 181030281316067380 **Nro Matrícula: 50S-658532**

Pagina 1

Impreso el 30 de Octubre de 2018 a las 09:10:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 50S - BOGOTA ZONA SUR DEPTO: BOGOTA D.C. MUNICIPIO: BOGOTA D. C. VEREDA: BOGOTA D. C.
FECHA APERTURA: 26-05-1982 RADICACIÓN: 82-39154 CON: HOJAS DE CERTIFICADO DE: 01-01-1901
CODIGO CATASTRAL: **AAA0008SUKL**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

= = = =

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA SUR

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 181030281316067380 **Nro Matrícula: 50S-658532**

Pagina 2

Impreso el 30 de Octubre de 2018 a las 09:10:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: C2007-11595 Fecha: 18-08-2007

SE ACTUALIZA NUMERO CATASTRAL CON EL C.H.I.P., SE INCLUYE DIRECCION ACTUAL. SUMINISTRADA POR LA U.A.E.C.D., SEGUN RES. NO. 0350 DE 24/07/2007 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD Y RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

= = = =

ANEXO 2 – Certificado de tradición y libertad predio CL 40I SUR 13D 37

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA SUR
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 181030453016067381 **Nro Matrícula: 50S-281971**

Pagina 1

Impreso el 30 de Octubre de 2018 a las 09:10:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 50S - BOGOTA ZONA SUR DEPTO: BOGOTA D.C. MUNICIPIO: BOGOTA D. C. VEREDA: BOGOTA D. C.
FECHA APERTURA: 17-06-1975 RADICACIÓN: 75-36416 CON: SIN INFORMACION DE: 14-06-1975
CODIGO CATASTRAL: **AAA0008SULW**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS
LOTE DE TERRENO QUE HACE PARTE DE OTRO DE MAYOR EXTENSION CONOCIDO CON EL NOMBRE DE "SAN JORGE" EL QUE A SU VEZ INTEGRO LA FINCA LLAMADA "SAN PEDRO", UBICADA EN ESTA CIUDAD, BARRIO "SAN JORGE ALTO"DE- BOGOTA DISTRITO ESPECIAL, MAYOR EXTENSION QUE EN LA NOMENCLATURA SE EL DISTINGUE CFON EL N.12-12 DE LA DIAGONAL 45-SUR Y EN EL CATASTRO CON EL N.D45AS.12.33.-EL LOTE MATERIA DE LA VENTA EN EL PLANO RESPECTIVO SE LE DISTINGUE CON EL N. 21 DE LA MANZANA "C" CON CABIDA O EXTENSION SUPERFICIARIA APROXIMADA DE 150.00 MTS2., Y QUE PARA EFECTOS DE LA MATRICULA DE MANERA PROVISIONAL SE LE ASIGNA EL NUMERO 12-A-21 DE LA DIAGONAL 44-A-SUR, COMPRENDIDO DENTRO DE LOS SIGUIENTES LINDEROS: POR EL ORIENTE: EN EXTENSION APROXIMADA DE 20.00 MTS. CON EL LOTE NUMERO 20, POR EL SUR: EN EXTENSION APROXIMADA DE 8.00 MTS. CON PARTE DE LOS LOTES NOS. 3 Y 4; POR EL OCCIDENTE: EN EXTENSION APROXIMADA DE 20.00 MTS. CON EL LOTE N. 22; POR EL NORTE: EN EXTENSION DE APROXIMADA DE 7.00 MTS. CON EL CAMINO DE SERVIDUMBRE Y ENCIERRA.-
COMPLEMENTACION:
CIRCULO DE REGISTRO DE BOGOTA. COMPLEMENTACION A LA MATRICULA # 0500281971 QUE:-LUIS MARIA PARADA GOMEZ Y JORGE ALBERTO PARADA, ADQUIRIERRON LA FINCA JUNTO CON MAYOR EXTENSION POR COMPRA A MARIA JARAMILLO DE GAILLARD SEGUN CONSTA EN LA ESCRITURA # 27 75 DEL 13 DE OCTUBRE DE 1955 DE LA NOTARIA 6 DE BOGOTA; ESTA A SU VEZ HABIA ADQUIRIDO JUNTO CON MAYOR EXTENSION POR A DJUDICACION EN LAS SUCESIONES DE JOAQUIN JARAMILLO VILLA Y MARIA DE JESUS SIERRA PROTOCOLIZADO POR MEDIO DE LA ESCRITURA # 1104 DEL 9 DE MAYO DE 1931 DE LA NOTARIA SEGUND DE BOGOTA.

DIRECCION DEL INMUEBLE
Tipo Predio: URBANO
3) CL 40 SUR 16 43 (DIRECCION CATASTRAL)
2) DIAGONAL 44A S 12A-21
1) DIAGONAL 45 S 12-08 ACTUAL LOTE 21 MANZANA "C"

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 05-06-1975 Radicación: 75-36416
Doc: ESCRITURA 491 del 30-05-1975 NOTARIA 21 de BOGOTA VALOR ACTO: $5,000
ESPECIFICACION: : 101 COMPRA VENTA
PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)
DE: PRADA GOMEZ JORGE ALBERTO
DE: PRADA GOMEZ LUIS MARIA
A: CONTRERAS BELISARIO **CC# 1165677** **X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 20-01-1981 Radicación: 815012
Doc: ESCRITURA 7565 del 29-12-1980 NOTARIA 2 de BOGOTA VALOR ACTO: $55,000
ESPECIFICACION: : 101 COMPRAVENTA
PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)
DE: CONTRERAS BELISARIO CC# 1165677

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA SUR

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 181030453016067381 **Nro Matrícula: 50S-281971**

Pagina 2

Impreso el 30 de Octubre de 2018 a las 09:10:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

A: ORTIZ ROMERO JUAN FRANCISCO **CC# 128394** **X**

ANOTACION: Nro 003 Fecha: 13-03-1985 Radicación: 8533034

Doc: ESCRITURA 7661 del 28-12-1984 NOTARIA 21 de BOGOTA VALOR ACTO: $0

ESPECIFICACION: : 999 ACLARACION EN CUANTO A NOMENCLATURA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)

A: ORTIZ ROMERO JUAN FRANCISCO **CC# 128394** **X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *3*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)

Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: C2007-11595 Fecha: 18-08-2007

SE ACTUALIZA NUMERO CATASTRAL CON EL C.H.I.P., SE INCLUYE DIRECCION ACTUAL, SUMINISTRADA POR LA U.A.E.C.D., SEGUN RES. NO. 0350 DE 24/07/2007 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD Y RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO La guarda de la fe pública

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2018-426417 **FECHA: 30-10-2018**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: EDGAR JOSE NAMEN AYUB

ANEXO 3 – Certificado de tradición y libertad predio CL 40I SUR 13D 29

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA SUR
CERTIFICADO DE TRADICION
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 181030897816067382 **Nro Matricula: 50S-652295**

Pagina 1

Impreso el 30 de Octubre de 2018 a las 09:10:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

CIRCULO REGISTRAL: 50S - BOGOTA ZONA SUR DEPTO: BOGOTA D.C. MUNICIPIO: BOGOTA D. C. VEREDA: BOGOTA D. C.
FECHA APERTURA: 12-05-1982 RADICACIÓN: 82-32541 CON: HOJAS DE CERTIFICADO DE: 01-01-1901
CODIGO CATASTRAL: **AAA0008SUMS**COD CATASTRAL ANT: SIN INFORMACION

ESTADO DEL FOLIO: **ACTIVO**

DESCRIPCION: CABIDA Y LINDEROS
LOTE DE TERRENO CON UNA EXTENSION SUPERFICIARIA DE 200,00 VRS 2 Y ESTA COMPRENDIDO DENTRO DE LOS SIGUIENTES LINDEROS: POR EL ORIENTE: EN EXTENSION DE 20,00 MTRS LINEALES APROXIMADAMENTE CON EL LOTE VENDIDO A JOSE SANTOS POVEDA POR EL OCCIDENTE: EN EXTENSION DE 20.00 MTRS LINEALES APROXIMADAMENTE CON EL LOTE # 12 DE LA MANZANA C. VENDIDO A LUIS A CORVA POR EL SUR: EN EXTENSION DE 6.00 MTRS CON 20 CMTRS CON EL LOTE # 62 DE LA MANZAN C DEL PLANO DE LOTE NORTE: EN EXTENSION DE 6.20 MTRS LINEALES CON LA DIAGONAL 44 A SUR-------
COMPLEMENTACION:
COMPLEMENTACION # 050-0652295 JORGE ALBERTO PARADA Y LUIS MARIA PARADA , ADQUIRIERON EN MAYOR EXTENSION POR COMPRA A MARIA JARAMILLO DE GAILARD, SEGUN ESCRITURA # 2775 DEL 13 DE OCTUBRE DE 1.955, NOTARIA 6 DE BOGOTA. REGISTRADA EN EL LIBRO PRIMERO # 21.761 DE 1.955.

DIRECCION DEL INMUEBLE
Tipo Predio: URBANO
2) CL 40 SUR 16 41 (DIRECCION CATASTRAL)
1) CALLE 44A S 12A-25

MATRICULA ABIERTA CON BASE EN LA(s) SIGUIENTE(s) (En caso de integración y otros)

ANOTACION: Nro 001 Fecha: 19-04-1982 Radicación: 82-32541
Doc: ESCRITURA 6797 del 24-12-1981 NOTARIA 2. de BOGOTA VALOR ACTO: $15,000
ESPECIFICACION: : 101 VENTA
PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)
DE: PARADA GOMEZ JORGE ALBERTO CC# 87579
DE: PARADA GOMEZ LUIS MARIA CC# 86904
A: MORALES MORENO JOSE ABEL **CC# 2280199** **X**

ANOTACION: Nro 002 Fecha: 15-01-2009 Radicación: 2009-3645
Doc: ESCRITURA 7341 del 03-12-2008 NOTARIA 45 de BOGOTA D.C. VALOR ACTO: $44,360,000
ESPECIFICACION: COMPRAVENTA: 0125 COMPRAVENTA
PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio,I-Titular de dominio incompleto)
DE: MORALES MORENO JOSE ABEL CC# 2280199
A: FONDO PARA LA PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS **X**

NRO TOTAL DE ANOTACIONES: *2*

SALVEDADES: (Información Anterior o Corregida)
Anotación Nro: 0 Nro corrección: 1 Radicación: C2007-11595 Fecha: 18-08-2007

La validez de este documento podrá verificarse en la página www.snrbotondepago.gov.co/certificado/

SNR SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE BOGOTA ZONA SUR

CERTIFICADO DE TRADICION

MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 181030897816067382 **Nro Matrícula: 50S-652295**

Pagina 2

Impreso el 30 de Octubre de 2018 a las 09:10:57 PM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la ultima página

SE ACTUALIZA NUMERO CATASTRAL CON EL C.H.I.P., SE INCLUYE DIRECCION ACTUAL, SUMINISTRADA POR LA U.A.E.C.D., SEGUN RES. NO. 0350 DE 24/07/2007 PROFERIDA POR ESA ENTIDAD Y RES. NO. 5386 DE 14/08/2007 EXPEDIDA POR LA S.N.R.

FIN DE ESTE DOCUMENTO

El interesado debe comunicar al registrador cualquier falla o error en el registro de los documentos

USUARIO: Realtech

TURNO: 2018-426416 **FECHA: 30-10-2018**

EXPEDIDO EN: BOGOTA

El Registrador: EDGAR JOSE NAMEN AYUB

SUPERINTENDENCIA DE NOTARIADO & REGISTRO
La guarda de la fe pública

ANEXO 4 – CERTIFICACIONES ESTRATIFICACION PREDIOS ZONA ESTUDIO

Bogotá, D.C.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D. C.
Secretaría Distrital de PLANEACIÓN

Fecha: 31/10/2018

Hora: 08:07:45

Señor(a)

USUARIO

CL 40I SUR 13D 43

Localidad RAFAEL URIBE URIBE **CHIP** **AAA0008SUKL**

DOCUMENTO INFORMATIVO Y GRATUITO

ASUNTO: Constancia de Estratificación

En atención a su solicitud, me permito informarle que el predio ubicado en la dirección arriba mencionada se localiza en la manzana catastral 00141252, a la cual se le asignó el estrato dos (2), mediante el Decreto 394 del 28 de julio de 2017 y es el vigente a la fecha.

Se aclara que el estrato aplica exclusivamente si el inmueble es de uso residencial, de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994.

Cordialmente,

ARIEL CARRERO MONTAÑEZ

Dirección de Estratificación

Subsecretaría de Información y Estudios Estratégicos

2 0CL040I0000S013D0000430000000000000000 4700779 90

Carrera 30 25 90 Piso 5, 8, 13. Conmutador 3358000 Extensión 8132

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D. C.
Secretaría Distrital de PLANEACIÓN

Bogotá, D.C.

Fecha: 31/10/2018

Hora: 08:04:26

Señor(a)

USUARIO

CL 40I SUR 13D 37

Localidad RAFAEL URIBE URIBE **CHIP** **AAA0008SULW**

DOCUMENTO INFORMATIVO Y GRATUITO

ASUNTO: Constancia de Estratificación

En atención a su solicitud, me permito informarle que el predio ubicado en la dirección arriba mencionada se localiza en la manzana catastral 00141252, a la cual se le asignó el estrato dos (2), mediante el Decreto 394 del 28 de julio de 2017 y es el vigente a la fecha.

Se aclara que el estrato aplica exclusivamente si el inmueble es de uso residencial, de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994.

Cordialmente,

ARIEL CARRERO MONTAÑEZ

Dirección de Estratificación

Subsecretaría de Información y Estudios Estratégicos

2 0CL040I0000S013D0000370000000000000000 4700755 52

Carrera 30 25 90 Piso 5, 8, 13. Conmutador 3358000 Extensión 8132

Bogotá, D.C.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría Distrital de
PLANEACIÓN

Fecha: 31/10/2018

Hora: 08:15:44

Señor(a)

USUARIO

CL 40I SUR 13D 29

Localidad RAFAEL URIBE URIBE CHIP **AAA0008SUMS**

DOCUMENTO INFORMATIVO Y GRATUITO

ASUNTO: Constancia de Estratificación

En atención a su solicitud, me permito informarle que el predio ubicado en la dirección arriba mencionada se localiza en la manzana catastral 00141252, a la cual se le asignó el estrato dos (2), mediante el Decreto 394 del 28 de julio de 2017 y es el vigente a la fecha.

Se aclara que el estrato aplica exclusivamente si el inmueble es de uso residencial, de acuerdo con lo establecido en la Ley 142 de 1994.

DOCUMENTO INFORMATIVO Y GRATUITO

Cordialmente,

ARIEL CARRERO MONTAÑEZ

Dirección de Estratificación

Subsecretaría de Información y Estudios Estratégicos

2 0CL040I0000S013D0000290000000000000000 4700841 88

Carrera 30 25 90 Piso 5, 8, 13. Conmutador 3358000 Extensión 8132