

**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 PARQUE EL PORVENIR**

**CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017**

**Vol. 01. INFORME GEOTÉCNICO**

**ORIGINAL**

**MARZO 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 parque El Porvenir**

**Instituto Distrital de Gestión 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**


**MARZO DE 2018**

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## RESUMEN


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 PARQUE PORVENIR, localizado la Localidad de Usme en el barrio El Porvenir, en la ciudad de Bogotá.

En este sector se presentan procesos erosivos p de dos tipos: la erosión laminar, la cual es una erosión superficial y que, a su vez, puede dar origen a la erosión concentrada en surcos o cárcavas y la erosión diferencial la cual afecta a estratos de menor resistencia en contraste con estratos más competentes.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## TABLA DE CONTENIDO


1	GENERALIDADES .....	14
1.1	INTRODUCCIÓN .....	14
1.2	LOCALIZACIÓN.....	15
1.3	ANTECEDENTES.....	15
2	TOPOGRAFÍA .....	17
2.1	RESULTADOS.....	17
2.2	LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS PARA DISEÑO DE TALUDES... 17	
2.2.1	Descripción de los Trabajos .....	17
2.2.2	Cálculos Topográficos.....	23
2.2.3	Materialización de Referencias .....	28
3	GEOLOGÍA.....	30
3.1	CONSULTA Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA .....	30
3.2	GEOLOGÍA REGIONAL .....	30
3.2.1	Cretácico Superior.....	31
3.2.2	Cenozoico - Paleógeno.....	32
3.2.3	Cenozoico – Cuaternario.....	33
3.3	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	34
3.3.1	Falla de Bogotá .....	34
3.3.2	Sistema de fallas del río Tunjuelito.....	34
3.3.3	Sinclinal de Usme.....	35
3.4	GEOLOGÍA LOCAL .....	35
3.4.1	Formación Regadera (E2r).....	36
3.4.2	Relleno Antrópico (Qra).....	37
4	GEOMORFOLOGÍA.....	38
4.1	ENTORNO GEOMORFOLÓGICO REGIONAL .....	38
4.2	GEOMORFOLOGÍA LOCAL.....	38
4.2.1	Ambiente Estructural .....	41
4.2.2	Ambiente Antropogénico .....	43
4.3	PROCESOS MORFODINÁMICOS .....	45
4.3.1	Procesos Erosivos.....	46
4.3.2	Procesos de Remoción en Masa.....	47
5	COBERTURA DEL SUELO .....	50
6	HIDROGEOLOGÍA .....	52
7	LEVANTAMIENTO DE DISCONTINUIDADES .....	56
7.1	ANÁLISIS PRELIMINAR DE ESTABILIDAD POR DISCONTINUIDADES.....	57
7.2	CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA DEL MACIZO ROCOSO .....	62
7.2.1	CLASIFICACIÓN RMR.....	62
7.2.2	Clasificación Geomecánica Geological Strength Index (GSI), (HOEK & BROWN) .....	71

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO</i> <i>HIMEC – CONSULCONS</i> <i>2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	


8	HIDROLOGÍA E HIDRAULICA .....	73
8.1	Delimitación de áreas y cuencas de drenaje .....	73
8.2	curvas intensidad – duración – frecuencia.....	73
8.3	hietogramas de diseño.....	75
8.4	Diseño de obras de drenaje .....	77
8.4.1	Estimación de caudales .....	78
8.4.2	Análisis de obras de drenaje .....	85
8.5	Consideraciones de diseño de canalies.....	100
9	SISMOLOGÍA .....	102
9.1	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL.....	102
9.1.1	Falla de Bogotá .....	102
9.1.2	Sistema de fallas del rio Tunjuelito.....	103
9.1.3	Sinclinal de Usme.....	103
9.2	Zonificación sísmica.....	103
10	GEOTECNIA.....	105
10.1	METODOLOGÍA.....	105
10.2	DIAGNÓSTICO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO .....	105
10.3	INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO .....	108
10.3.1	Ensayos de Laboratorio .....	114
10.3.2	Parámetros Geotécnicos.....	115
10.4	ANÁLISIS GEOTÉCNICO .....	116
10.4.1	Secciones y Modelo de Análisis (Mecanismo de Falla).....	116
10.4.2	Parámetros de Diseño Pseudoestático .....	117
10.4.3	Condiciones de Agua .....	118
10.4.4	Factores de Seguridad Admisibles.....	118
10.4.5	Escenarios de Análisis .....	119
10.4.6	Análisis de Estabilidad Situación Actual.....	119
10.4.7	Análisis de Estabilidad 1 (Modo de Falla Cuña).....	120
10.4.8	Análisis de Estabilidad Zona 2 (Modo Falla: Cuña).....	123
10.4.9	Resultados Análisis de Estabilidad Zonas 1 y 2.....	126
10.4.10	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD CON OBRAS PROPUESTAS .....	126
10.4.11	Deslizamiento en Zona de Relleno.....	130
11	OBRAS RECOMENDADAS .....	136
12	CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO.....	138
13	CONCLUSIONES .....	140
14	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	142

## LISTA DE TABLAS


<b>Tabla 1.</b>	Coordenadas puntos GPS1 y GPS2.....	17
<b>Tabla 2.</b>	Cota puntos GPS1 y GPS2.....	17

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

<b>Tabla 3.</b>	Comisión Topográfica .....	18
<b>Tabla 4.</b>	Coordenadas y Cota Punto de Amarre .....	19
<b>Tabla 5.</b>	Equipos de topografía .....	19
<b>Tabla 6.</b>	Planos Topográficos.....	23
<b>Tabla 7.</b>	Coordenadas geográficas Magna Sirga época actual.....	24
<b>Tabla 8.</b>	Coordenadas Gauss Origen Central época actual. ....	24
<b>Tabla 9.</b>	Coordenadas Geocéntricas Magna- Sirga época actual. ....	24
<b>Tabla 10.</b>	Comisión Coordenadas planas cartesianas Proyección Bogotá época actual. ....	24
<b>Tabla 11.</b>	Comisión velocidades Puntos Posicionados y Bases. ....	25
<b>Tabla 12.</b>	Cuadro de Coordenadas Geográficas época 1995.4 .....	25
<b>Tabla 13.</b>	Cuadro de Coordenadas geocéntricas época 1995.4 .....	25
<b>Tabla 14.</b>	Cuadro de coordenadas planas Gauss Origen Central época 1995.4 ...	26
<b>Tabla 15.</b>	Cuadro de coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá época 1995.4	26
<b>Tabla 16.</b>	Precisión de las poligonales .....	27
<b>Tabla 17.</b>	Cotas GPS .....	27
<b>Tabla 18.</b>	Coordenadas y cotas referenciadas materializadas en época 1995. .	29
<b>Tabla 19.</b>	Coberturas del suelo en el área de estudio El Porvenir. ....	50
<b>Tabla 20.</b>	Relación de discontinuidades levantadas para la caracterización del talud rocoso en el Barrio El Porvenir.....	56
<b>Tabla 21.</b>	Relación de planos principales de familias resultantes para el talud costado oriental (zona I).....	57
<b>Tabla 22.</b>	Relación de planos principales de familias resultantes para el talud occidental (zona II), Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018.....	57
<b>Tabla 23.</b>	Evaluación del parámetro de resistencia a la compresión simple .....	64
<b>Tabla 24.</b>	Evaluación del parámetro índice de calidad de la roca (RQD).....	65
<b>Tabla 25.</b>	Evaluación del parámetro de espaciamiento entre juntas .....	65
<b>Tabla 26.</b>	Rangos y evaluación de la apertura entre diaclasas .....	66
<b>Tabla 27.</b>	Rangos y evaluación de continuidad o persistencia de las discontinuidades .....	67
<b>Tabla 28.</b>	Rangos y evaluación de rugosidad de las diaclasas .....	67
<b>Tabla 29.</b>	Rangos y evaluación del tipo de relleno entre discontinuidades .....	68
<b>Tabla 30.</b>	Rangos y evaluación del grado de alteración de las paredes entre discontinuidades .....	68
<b>Tabla 31.</b>	Resumen, evaluación de las discontinuidades.....	68
<b>Tabla 32.</b>	Calificación teniendo en cuenta la presencia de agua en el macizo rocoso. ....	69
<b>Tabla 33.</b>	Rangos y evaluación por orientación de discontinuidades.....	70
<b>Tabla 34.</b>	Rangos y evaluación por orientación de discontinuidades.....	70

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	


<b>Tabla 35.</b>	Clasificación de macizos rocosos (RMR) talud El Porvenir .....	70
<b>Tabla 36.</b>	Valoración del parámetro SCR – Talud Parque El Porvenir.....	71
<b>Tabla 37.</b>	Coeficientes de escorrentía para ser usados en el método racional ..	79
<b>Tabla 38.</b>	Características del sector 1 .....	80
<b>Tabla 39.</b>	Características del sector 2 .....	81
<b>Tabla 40.</b>	Características del sector 3 .....	82
<b>Tabla 41.</b>	Características del área del talud .....	83
<b>Tabla 42.</b>	Características del área de la cancha .....	83
<b>Tabla 43.</b>	Características del sector 3 .....	84
<b>Tabla 44.</b>	Coeficientes de diseño para un Tr de 475 años .....	104
<b>Tabla 45.</b>	Localización de la exploración del subsuelo.....	108
<b>Tabla 46.</b>	Registro fotográfico y descripción Apique 1 .....	109
<b>Tabla 47.</b>	Registro fotográfico y descripción Apique 2 .....	110
<b>Tabla 48.</b>	Registro fotográfico y descripción Trinchera 1 .....	111
<b>Tabla 49.</b>	Registro fotográfico y descripción Trinchera 2 .....	112
<b>Tabla 50.</b>	Registro fotográfico y descripción Trinchera 3. ....	113
<b>Tabla 51.</b>	Resumen de resultados de ensayos de clasificación .....	114
<b>Tabla 52.</b>	Resumen de resultados de ensayos de laboratorio físico mecánicos ....	115
<b>Tabla 53.</b>	Factores de Seguridad Básicos mínimos directos.....	118
<b>Tabla 54.</b>	Categorización de amenaza en condiciones normales. ....	118
<b>Tabla 55.</b>	Categorización de amenaza en condición extrema (50 años).....	119
<b>Tabla 56.</b>	Parámetros geotécnicos utilizados en el análisis de estabilidad – Zona 1 .....	120
<b>Tabla 57.</b>	Discontinuidades – Zona 1 .....	120
<b>Tabla 58.</b>	Probabilidad de falla – Zona 1.....	120
<b>Tabla 59.</b>	Parámetros geotécnicos utilizados en el análisis de estabilidad – Zona 2 .....	124
<b>Tabla 60.</b>	Discontinuidades Zona 2.....	124
<b>Tabla 61.</b>	Probabilidad de falla – Zona 2.....	124
<b>Tabla 62.</b>	Resumen resultados análisis de estabilidad - Zonas 1 y 2.....	126
<b>Tabla 63.</b>	Resumen resultados análisis de estabilidad - Zonas 1 y 2.....	130
<b>Tabla 64.</b>	Parámetros de resistencia.....	131
<b>Tabla 65.</b>	Resumen resultados modelación deslizamiento rotacional – condiciones actuales.....	133
<b>Tabla 66.</b>	Resumen de los resultados modelación deslizamiento rotacional – Alternativas de obras .....	135
<b>Tabla 67.</b>	Cantidades de obra estimadas para la construcción de las obras de drenaje y estabilización.....	138

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	


## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Localización área de estudio, parque El Porvenir. ....	15
<b>Figura 2.</b>	Geología sitio de estudio El Porvenir, Ingeominas 2006. ....	16
<b>Figura 3.</b>	Zonificación geotécnica sitio de estudio El Porvenir. Fuente: Fopae 2010. ....	16
<b>Figura 4.</b>	Mapa de determinaciones GPS.....	20
<b>Figura 5.</b>	Resultados del posicionamiento del GPS1 y GPS2 .....	24
<b>Figura 6.</b>	Cálculo de velocidades. ....	25
<b>Figura 7.</b>	Ruta de nivelación Bogotá-18 a GPS1 y GPS2.....	28
<b>Figura 8.</b>	Entorno geológico regional de la zona de estudio, parque recreativo El Porvenir-localidad de Usme. ....	31
<b>Figura 9.</b>	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).....	39
<b>Figura 10.</b>	Atributos de las geoformas y algunos rangos utilizados con propósitos de análisis edafológicos y de ingeniería. ....	40
<b>Figura 11.</b>	Cobertura del suelo en el área de estudio El Provenir.....	50
<b>Figura 12.</b>	Mapa Hidrogeológico de la Sabana de Bogotá.....	52
<b>Figura 13.</b>	Isoyetas de precipitación total anual .....	53
<b>Figura 14.</b>	Recarga Potencial en la zona de estudio.....	53
<b>Figura 15.</b>	Izquierda: Isopiezas temporada de precipitación alta (1999 - 2010), Derecha: Isopiezas temporada de precipitación baja (1999 - 2010). ....	54
<b>Figura 16.</b>	Representación estereográfica de las familias de discontinuidades resultante para talud costado oriental (zona I), .....	58
<b>Figura 17.</b>	Representación estereográfica de las familias de discontinuidades resultante para talud costado occidental (zona II),.....	59
	Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018.....	59
<b>Figura 18.</b>	Representación estereográfica de los planos de intersección de las discontinuidades con probabilidad de falla para el talud costado oriental (zona I).60	
<b>Figura 19.</b>	Representación estereográfica de los planos de intersección de las discontinuidades con probabilidad de falla para el talud costado occidental (zona II). ....	61
<b>Figura 20.</b>	Elementos a evaluar para la clasificación del macizo rocoso según Bieniawski .....	63
<b>Figura 21.</b>	Datos que se levantan durante los trabajos de campo en los macizos rocosos. ....	64
<b>Figura 22.</b>	Clasificación del macizo rocoso según Hoek y Brown (GSI).....	72
	Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018. ....	72
<b>Figura 23.</b>	Áreas de drenaje.....	73
<b>Figura 24.</b>	Información de precipitación adquirida.....	74



 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO</i> <i>HIMEC – CONSULCONS</i> <i>2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	


<b>Figura 25.</b>	Curvas IDF.....	74
<b>Figura 26.</b>	Áreas de Drenaje en el Parque Porvenir.....	79
<b>Figura 27.</b>	Esquema de canal con pantallas deflectoras (Fuente, Universidad Nacional de Colombia. Estructuras de vertimiento de aguas en laderas de media a fuerte pendiente - 2003).....	87
<b>Figura 28.</b>	Esquema de definiciones: (a) escalones para $q=19, 23, 30$ y $55^\circ$ , (b) escalones tomados para $q=5.7, 8.5$ y $11.3^\circ$ (Fuente, Ohtsu et al. 2004. Fig. 2) ....	89
<b>Figura 29.</b>	Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-1 .....	94
<b>Figura 30.</b>	Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-2 .....	95
<b>Figura 31.</b>	Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-3 .....	96
<b>Figura 32.</b>	Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-3 .....	96
<b>Figura 33.</b>	Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-3 .....	97
<b>Figura 34.</b>	Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-3 .....	99
<b>Figura 35.</b>	Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-3 .....	100
<b>Figura 36.</b>	Microzonificación sísmica zona de estudio. ....	104
<b>Figura 37.</b>	Espectro de diseño de la zona de Cerros y Piedemontes.....	104
<b>Figura 38.</b>	Localización de la exploración del subsuelo. ....	108
<b>Figura 39.</b>	Clasificación de los suelos en la Carta de plasticidad de Casagrande. ....	114
<b>Figura 40.</b>	Composición porcentual granulométrica. ....	115
<b>Figura 41.</b>	Ubicación de los perfiles. ....	117
<b>Figura 42.</b>	Microzonificación sísmica Barrio el Porvenir.....	117
<b>Figura 43.</b>	Perfil (A – A') Zona 1.....	121
<b>Figura 44.</b>	Condición estática DM2 – DM3 (H = 2671.5 m – 2667.5 m). ....	121
<b>Figura 45.</b>	Condición pseudoestática DM2 – DM3 (H = 2671.5 m – 2667.5 m) - (ah=0.12 g). ....	122
<b>Figura 46.</b>	Condición estática DM2 – DM3 (H = 2667.5 m – 2665.5 m). ....	122
<b>Figura 47.</b>	Condición pseudoestática DM2 – DM3 (H = 2667.5 m – 2665.5 m) - (ah=0.12 g) .....	123
<b>Figura 48.</b>	Perfil (B-B') Zona 2.....	123
<b>Figura 49.</b>	Condición estática DM1 –DM2 (H = 2681.55m – 2677.04 m). ....	124
<b>Figura 50.</b>	Condición Pseudoestática DM1 – DM2 (H = 2681.55 m – 2677.04 m) - (ah=0.12 g) .....	125
<b>Figura 51.</b>	Condición Estática DM2 - DM3 (H = 2681.55 m – 2677.04 m). ....	125
<b>Figura 52.</b>	Condición pseudoestática DM2 - DM3 (H = 2681.55 m – 2677.04 m) (ah=0.12 g) .....	126
<b>Figura 53.</b>	Anclaje - condición estática DM2 – DM3 (H = 2671.5 m – 2667.5).....	127
<b>Figura 54.</b>	Anclaje - condición pseudoestática DM2 – DM3 (H = 2671.5 m – 2667.5) - (ah=0.12 g).....	127
<b>Figura 55.</b>	Anclaje – Condición Estática DM2 – DM3 (H = 2667.5 m – 2665.5 m).	

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

	.....	128
<b>Figura 56.</b>	Anclaje – Condición pseudoestática DM2 – DM3 (H = 2667.5 m – 2665.5 m) - (ah=0.12 g) .....	128
<b>Figura 57.</b>	Anclaje Condición Estática DM2 – DM3 (H = 2681.55 m – 2677.04 m). .....	129
<b>Figura 58.</b>	Anclaje - Condición pseudoestática DM2 – DM3 (H = 2681.55 m – 2677.04 m) - (ah=0.12 g) .....	129
<b>Figura 59.</b>	Parámetros geotécnicos utilizados en el análisis de estabilidad... ..	131
<b>Figura 60.</b>	Condición estática saturada ( $r_u=0.4$ ) .....	132
<b>Figura 61.</b>	Condición Pseudoestático saturado ( $r_u=0.4$ ; ah=0.12 g).....	132
<b>Figura 62.</b>	Condición estática con obras de drenaje ( $r_u=0.1$ ) .....	133
<b>Figura 63.</b>	Condición pseudoestática con obras de drenaje ( $r_u=0.1$ ; ah=0.12 g).. ..	134
<b>Figura 64.</b>	Condición estática con trinchos y drenaje ( $r_u=0.1$ ).....	134
<b>Figura 65.</b>	Condición pseudoestática con trinchos y drenaje ( $r_u=0.1$ ; ah=0.12 g) .....	135

### LISTA DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b>	Localización de vértices GPS1 .....	21
<b>Fotografía 2.</b>	Localización de vértices GPS2 .....	22
<b>Fotografía 3.</b>	Referencias materializadas y posicionadas mediante proceso GPS (GPS1 Y GPS2) 29	
<b>Fotografía 4.</b>	Referencias materializadas y posicionadas mediante proceso GPS (GPS1 Y GPS2) 29	
<b>Fotografía 5.</b>	Afloramiento de la Formación Regadera localizado hacia el costado sureste del parque recreativo del Barrio El Porvenir .....	36
<b>Fotografía 6.</b>	Talud de roca arenisca intensamente fracturado correspondiente a la Formación Regadera, costado sur del Parque Barrio El Porvenir.....	37
<b>Fotografía 7.</b>	Panorámica hacia relleno antrópico localizado sobre el costado este del campo deportivo El Porvenir .....	37
<b>Fotografía 8.</b>	Ladera en roca localizada sobre la parte alta y costado sur del Parque Barrio El Porvenir .....	42
<b>Fotografía 9.</b>	Taludes en roca arenisca localizados sobre el costado sur del Parque Barrio El Porvenir. ....	43
<b>Fotografía 10.</b>	Ladera Antrópica localizada en la parte baja del parque infantil al noreste del talud en estudio - Parque Barrio El Porvenir .....	44
<b>Fotografía 11.</b>	Terraza Antrópica haciendo parte del parque infantil costado noreste de la zona de estudio .....	45
<b>Fotografía 12.</b>	Terraza Antrópica generada para la construcción del campo deportivo, localizada hacia la parte baja de la zona de estudio .....	45

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

**Fotografía 13.** Procesos erosivos laminares sobre el relleno antrópico, costado este del parque infantil.....46

**Fotografía 14.** Proceso de erosión diferencial sobre un nivel de arenisca deleznable formando taludes negativos.....47

**Fotografía 15.** Caída de detritos, colapso de estructuras y erosión laminar, sobre la cara del talud en estudio. ....48


**Fotografía 16.** Deslizamiento rotacional costado este de la zona de estudio, involucrando materiales de relleno .....49

**Fotografía 17.** Levantamiento de discontinuidades en la Zona I (Izquierda) y Zona II (Derecha) del talud rocoso en estudio. ....56

**Fotografía 18.** Caída de detritos, colapso de estructuras y erosión laminar, sobre la cara del talud en estudio. .... 106

**Fotografía 19.** Sendero peatonal invadido por caída de bloques y obras en saco suelo. .... 107

**Fotografía 20.** Deslizamiento rotacional costado este de la zona de estudio, involucrando materiales de relleno. .... 107

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## GLOSARIO

**Vp:** Las ondas Vp son ondas longitudinales, lo cual significa que el suelo es alternadamente comprimido y dilatado en la dirección de la propagación.

**SPT:** El ensayo de penetración estándar o SPT (del inglés Standard Penetration Test), es un tipo de prueba de penetración dinámica, empleada para ensayar terrenos en los que se quiere realizar un reconocimiento geotécnico.

**RQD:** El índice RQD (Rock Quality Designation) desarrollado por Deere entre 1963 y 1967, se define como el porcentaje de recuperación de testigos de más de 10 cm de longitud (en su eje) sin tener en cuenta las roturas frescas del proceso de perforación respecto de la longitud total del sondeo.

**N:** Numero de golpes registrado en la ejecución en campo del ensayo SPT.

**Ncorr:** Numero de golpes del ensayo SPT corregido, por variables de energía.

$\phi$ : El ángulo de fricción es la representación matemática del coeficiente de rozamiento.

**Es:** El módulo de Young o módulo de elasticidad longitudinal es un parámetro que caracteriza el comportamiento de un material elástico.

**% W:** Porcentaje de humedad natural del suelo.


**L.L:** Limite líquido, corresponde al porcentaje de humedad donde el suelo cambia de comportamiento plástico a líquido.

**L.P:** Limite plástico, corresponde al porcentaje de humedad donde el suelo cambia de comportamiento de semisólido a plástico.

**I.P:** Índice de plasticidad, es el rango de humedades en el que el suelo tiene un comportamiento plástico.

$\gamma$ : Peso específico, relación existente entre el peso y el volumen que ocupa una sustancia.

**UCSC:** Sistema unificado de clasificación de suelos.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

**Cu:** Resistencia al corte de una muestra de suelo, resultado en un ensayo de compresión inconfiada.


**S<sup>v</sup>:** Resistencia máxima al compresión de una muestra de roca, resultado en un ensayo de compresión simple.

**c<sup>′</sup>:** La cohesión del terreno es la cualidad por la cual las partículas del terreno se mantienen unidas en virtud de fuerzas internas.

**RU:** Coeficiente entre la cabeza de presión de agua sobre la cabeza de presión de tierra.

**FS:** Factor de seguridad.

**Isoyetas:** Isolíneas con igual valor de precipitación.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 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 PARQUE PORVENIR, localizado la Localidad de Usme en el barrio El Porvenir, en la ciudad de Bogotá.


En este sector se presentan procesos erosivos p de dos tipos: la erosión laminar, la cual es una erosión superficial y que, a su vez, puede dar origen a la erosión concentrada en surcos o cárcavas y la erosión diferencial la cual afecta a estratos de menor resistencia en contraste con estratos más competentes.

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 geológico 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 se realiza el levantamiento de discontinuidades y el análisis preliminar de estabilidad mientras que en el capítulo ocho se realiza el análisis hidráulico y el planteamiento de la red de drenaje. En el capítulo nueve se presentan los aspectos relacionados con sismología y en el capítulo diez se plantea el modelo geológico – geotécnico para análisis de estabilidad a partir de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio; análisis que contempla escenarios actuales y escenario con obras de mitigación de los procesos.

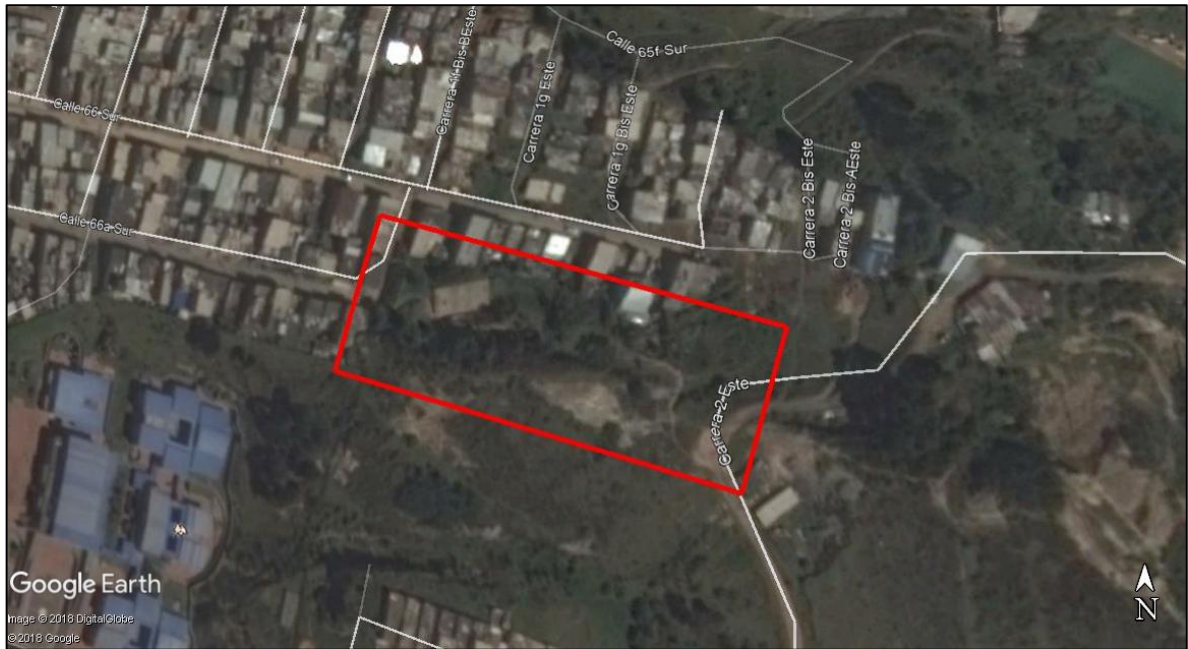
El capítulo once presenta la descripción de las obras recomendadas y el capítulo doce las cantidades y el presupuesto de construcción de dichas obras. Por último, en el capítulo trece se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del estudio.

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

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 1.2 Localización


El área del Proyecto está localizada en el Departamento de Cundinamarca, en la Ciudad de Bogotá, Localidad de Usme, barrio El Porvenir. Está limitado de acuerdo con la **Figura 1**.

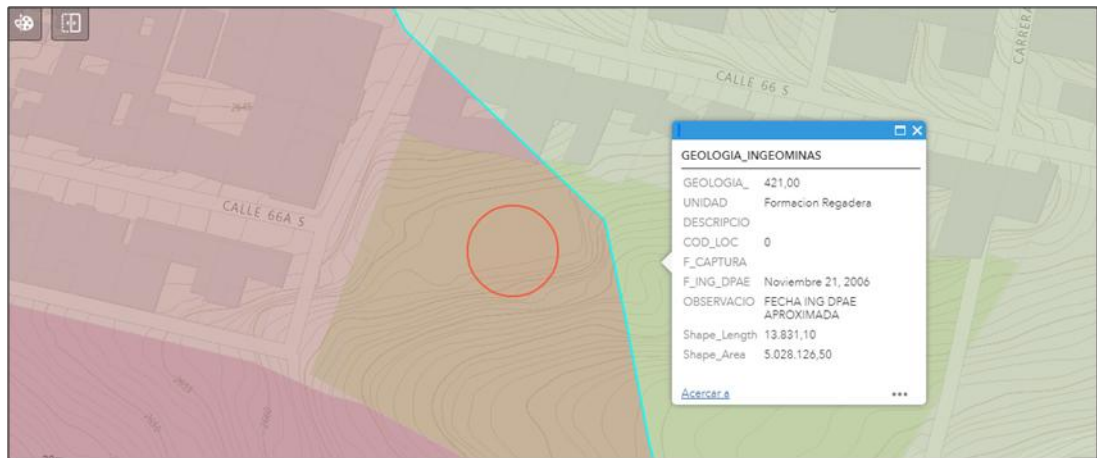


**Figura 1.** Localización área de estudio, parque El Porvenir.

## 1.3 Antecedentes

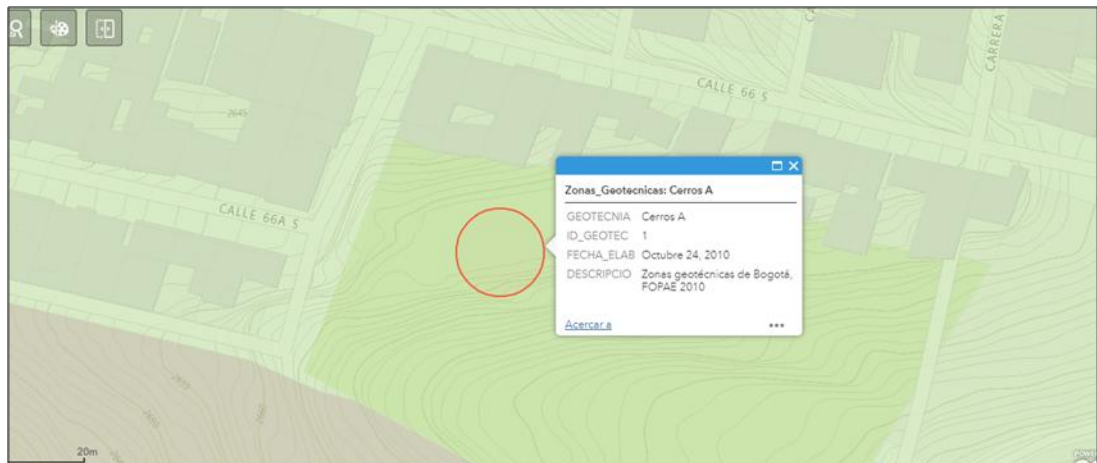
De acuerdo con el plano geológico del Ingeominas (2006), la zona de estudio se localiza en una zona de transición entre la formación Regadera y complejo de conos, sin embargo, de acuerdo con lo observado campo específicamente el sitio se localiza en la formación Regadera (**Figura 2**).

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	



**Figura 2.** Geología sitio de estudio El Porvenir, Ingeominas 2006.


De acuerdo con la zonificación geotécnica del Fopae (2010) el sitio de estudio se localiza en la zona Cerros A (**Figura 3**).



**Figura 3.** Zonificación geotécnica sitio de estudio El Porvenir. Fuente: Fopae 2010.

De acuerdo con el plano de zonificación de amenaza por remoción en masa (decreto 190 de 2004) el sitio de estudio se localiza en una zona de amenaza baja por remoción en masa. El sitio no se encuentra cubierto por el plano de amenaza por inundación. El sitio de estudio no ha sido objeto de concepto técnico de riesgo por parte del IDIGER, sin embargo, debido a los procesos de inestabilidad presentados recientemente, vecinos del sector han puesto en conocimiento a las entidades encargadas.



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 2 TOPOGRAFÍA

El presente capítulo corresponde al levantamiento Topográfico para diseño de taludes en el proyecto EL PROVENIR, 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 GPS1 y GPS2, luego del post-proceso efectuado con el software Trimble Business Center, tomando como Base las estaciones permanentes ABCC y BOGT (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Coordenadas puntos GPS1 y GPS2.

REFERENCIA	COORDENADAS CARTESIANAS ÉPOCA 1995.4		COTAS GEOMÉTRICA
	NORTE	ESTE	
GPS1	92828.304	95842.957	2617.288
GPS2	92917.308	95789.272	2611.584

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

Resultado, cota de los vértices posicionados, luego del traslado desde el BOGOTA-18, (**Tabla 2**).

**Tabla 2.** Cota puntos GPS1 y GPS2.

PUNTO	COTA GEOMÉTRICA
GPS1	2617.288
GPS2	2611.584

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017


### 2.2 Levantamientos topográficos para diseño de taludes

Siguiendo los términos de referencia, el presente documento se rige según normas actuales para levantamientos topográficos en Colombia. La localización del levantamiento topográfico es presentada en la ilustración No 1, incluida en este Informe.

#### 2.2.1 Descripción de los Trabajos

##### Objetivo de los Levantamientos

Realizar el levantamiento topográfico, planimetría y altimetría a detalle del tramo

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

asignado, teniendo especial atención en la topología del terreno. Estos levantamientos servirán de base para la generación de los diseños adecuados.

### Descripción del Área del Proyecto

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

### 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 3**, se relaciona el personal principal que conformó la comisión de topografía.

**Tabla 3.** Comisión Topográfica

NOMBRE	CARGO
Cesar Rubiano Acevedo	Topógrafo
Leonardo López	Auxiliar
Maicol Cortes	Auxiliar


Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

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.

### 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 Planimétrica, para la altimetría se utilizó el punto BOGOTA-18. El certificado fue Generado en línea y se incluye copia de la certificación expedida por el IGAC en el **Anexo 1**.

La **Tabla 4** contiene los datos de coordenadas y cotas del vértice topográfico utilizado en los levantamientos Planimétricos y Altimétricos.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

**Tabla 4.** Coordenadas y Cota Punto de Amarre

VÉRTICE	COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS PROYECCIÓN BOGOTÁ ÉPOCA 1995.4		COTA GEOMÉTRICA
	NORTE	ESTE	
BOGOTA-18	N/A	N/A	2602.115
ABCC	107191.027	94518.123	N/A
BOGT	104850.436	99622.325	N/A

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

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.

### Equipos utilizados

En la ejecución de los levantamientos topográficos se utilizaron los equipos relacionados en la **Tabla 5**, estos equipos cuentan con sus debidos certificados de calibración, los cuales son incluidos en el **Anexo 1**.

**Tabla 5.** 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


Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

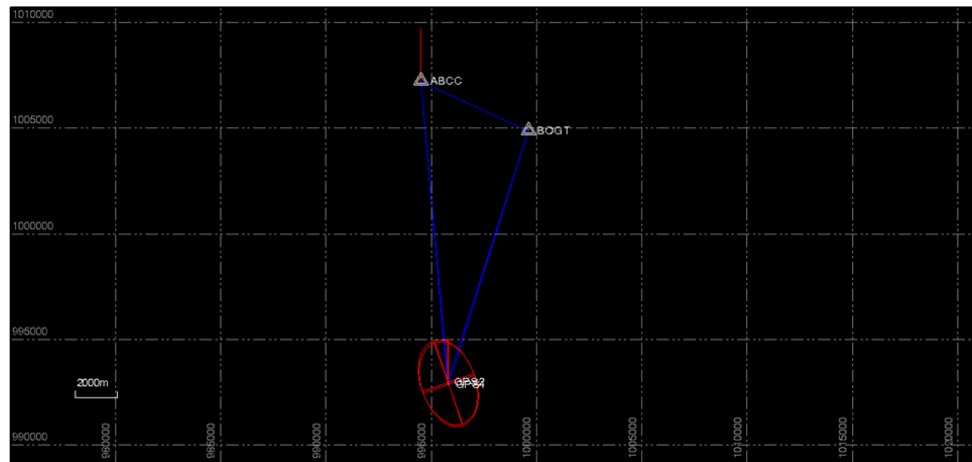
Además de los equipos antes mencionados se utilizó igualmente el equipo convencional complementario

### 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 (**Figura 4**).

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 GPS-1 y GPS-2.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	



**Figura 4.** Mapa de determinaciones GPS  
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

### 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 (**Fotografía 1** y **Fotografía 2**).

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 ABCC Y BOGT de la Empresa de Acueducto y Aseo de Bogotá e INGEOMINAS 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 DICIEMBRE de 2017 establecidas por el Sistema Magna Sirgas.

Una vez identificados los puntos de control horizontal y vertical (ABCC Y BOGT), se

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

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-1 Y GPS-2.

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 transmisión y se adjunta archivo con extensión .18n



**Fotografía 1.** Localización de vértices GPS1

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	



**Fotografía 2.** Localización de vértices GPS2  
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

## Levantamientos Planímetros

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


La poligonal fue referenciada en campo con la materialización de cuatro (2) puntos en placas de aluminio (GPS-1, GPS-2); y el método usado para el levantamiento fue con bases nivelantes armadas sobre los deltas, tomando lecturas directas e inversas, esto para compensar el error por colimación.

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 (BOGOTA-18), hasta los GPS materializados (GPS-1 Y GPS-2), 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.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## Cierres obtenidos

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

## 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 6** siguiente se relacionan los planos objeto de los levantamientos topográficos.

**Tabla 6.** Planos Topográficos

No.	CONTENIDO
1	PLANO TOPOGRÁFICO EL PORVENIR

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017


## 2.2.2 Cálculos Topográficos

### 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 GPS1 y GPS-2 se obtuvieron precisiones menores a 1 cm en horizontal y 2 cm en vertical, se obtuvieron soluciones fijas, RCM entre 0.007 y 0.011. (Ver en la **Figura 5**).

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

Resultados del procesamiento						
Guar	Observación	Tipo de s	Precisión horiz. (	Precisión vert. (9	RCM	Longitud
▶ <input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS1	Fija	0.006	0.033	0.011	12602.468
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- GPS2	Fija	0.005	0.026	0.007	12533.871
<input checked="" type="checkbox"/>	GPS2 --- GPS1	Fija	0.001	0.002	0.008	104.098
<input checked="" type="checkbox"/>	BOGT --- ABCC	Fija	0.003	0.008	0.007	5615.300
<input checked="" type="checkbox"/>	ABCC --- GPS2	Fija	0.004	0.025	0.008	14330.454
<input checked="" type="checkbox"/>	ABCC --- GPS1	Fija	0.006	0.033	0.011	14423.974

**Figura 5.** Resultados del posicionamiento del GPS1 y GPS2  
 Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

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 7** a la **Tabla 10**):

**Tabla 7.** Coordenadas geográficas Magna Sirga época actual.

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	COTA ELP
ABCC	4°39'40.44621"N	74°07'36.92003"W	2576.251
BOGT	4°38'24.26856"N	74°04'51.38264"W	2576.267
GPS1	4°31'53.05260"N	74°06'53.97248"W	2641.185
GPS2	4°31'55.94904"N	74°06'55.71321"W	2635.449

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

**Tabla 8.** Coordenadas Gauss Origen Central época actual.

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	1007191.821	994517.295	2554.689
BOGT	1004851.673	999619.228	2554.447
GPS1	992834.780	995840.207	2619.569
GPS2	992923.752	995786.552	2613.834

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

**Tabla 9.** Coordenadas Geocéntricas Magna- Sirga época actual.

PUNTO	X	Y	Z
ABCC	1739437.9983	-6117252.4715	515065.0773
BOGT	1744398.8887	-6116037.0569	512731.8776
GPS1	1741044.4120	-6118059.4288	500753.6067
GPS2	1740989.2899	-6118061.8579	500841.8822

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

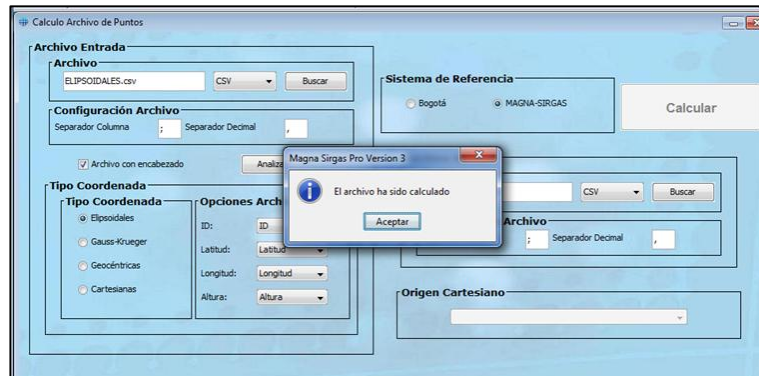
**Tabla 10.** Comisión Coordenadas planas cartesianas Proyección Bogotá época actual. Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	107191.325	94518.150	2554.689
BOGT	104850.735	99622.350	2554.447
GPS1	92828.605	95842.978	2619.569
GPS2	92917.609	95789.293	2613.834



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 (**Figura 6**), obteniendo los siguientes resultados (ver en **Tabla 11**).



**Figura 6.** Cálculo de velocidades.  
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

**Tabla 11.** Comisión velocidades Puntos Posicionados y Bases.

ID	X	Y	Z
ABCC	0.0008	0.0014	0.0131
BOGT	0.0008	0.0013	0.0131
GPS1	0.0006	0.0012	0.0132
GPS2	0.0006	0.0012	0.0132

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

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 coordenadas que se presentan en la **Tabla 12** a la **Tabla 15**:


**Tabla 12.** Cuadro de Coordenadas Geográficas época 1995.4

PUNTO	LATITUD	LONGITUD	COTA ELP
ABCC	4°39'40.43650"N	74°07'36.92088"W	2576.252
BOGT	4°38'24.25885"N	74°04'51.38347"W	2576.266
GPS1	4°31'53.04282"N	74°06'53.97315"W	2641.184
GPS2	4°31'55.93926"N	74°06'55.71388"W	2635.448

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

**Tabla 13.** Cuadro de Coordenadas geocéntricas época 1995.4

PUNTO	X	Y	Z
ABCC	1739437.9800	-6117252.5029	515064.7800

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

PUNTO	X	Y	Z
BOGT	1744398.8704	-6116037.0862	512731.5801
GPS1	1741044.3983	-6118059.4563	500753.3071
GPS2	1740989.2763	-6118061.8855	500841.5826

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

**Tabla 14.** Cuadro de coordenadas planas Gauss Origen Central época 1995.4

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	1007191.523	994517.269	2554.689
BOGT	1004851.375	999619.202	2554.447
GPS1	992834.479	995840.187	2619.569
GPS2	992923.452	995786.532	2613.834

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

**Tabla 15.** Cuadro de coordenadas Planas Cartesianas Proyección Bogotá época 1995.4

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA ORTOMETRICA
ABCC	107191.027	94518.123	2554.689
BOGT	104850.436	99622.325	2554.447
GPS1	92828.304	95842.957	2619.569
GPS2	92917.308	95789.272	2613.834

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017


Cotas calculadas por TBC con el Geoide EGM-96

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

### Poligonal de Apoyo

Para realizar el amarre planimétrico es necesario partir de dos puntos con coordenadas conocidos, realizando un traslado por medio de poligonales desde dichos puntos hasta el lugar donde se necesita realizar el levantamiento.

Mediante el uso de la estación total y partiendo de los vértices materializados, se trazó una poligonal cubriendo el área requerida para los levantamientos topográficos de los tramos; esta poligonal o envolvente inició y cerró en los vértices materializados por la Consultoría. Por otra parte, el trazado de la poligonal se hizo por el método de toma de medidas directas e inversas. De acuerdo a esto se calcularon 3 poligonales, una con las medidas directas, una con las inversas y una última con el promedio de las directas y las inversas. Para el cálculo de los detalles se utilizaron las coordenadas de la poligonal que mejor precisión obtuvo que para este caso fue la poligonal calculada con las medidas Promedio.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

Los resultados de precisión de la poligonal trazada fueron satisfactorios. La **Tabla 16** siguiente resume los resultados obtenidos.

**Tabla 16.** Precisión de las poligonales

POLIGONAL No.	LONGITUD (m)	ERROR CIERRE (m)	PRECISIÓN
1 DIRECTA	677.731	0.004	1:157467
1 INVERSA	677.717	0.004	1:192611
<b>1 PROMEDIO</b>	<b>677.724</b>	<b>0.003</b>	<b>1:216427</b>

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

La precisión se encuentra dentro de las tolerancias permitidas; la memoria de cálculo de la poligonal se incluye en el **Anexo 1** (Planimetría).

### 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 BOGOTA-18, perteneciente a la red del IGAC (**Tabla 17**).


**Tabla 17.** Cotas GPS

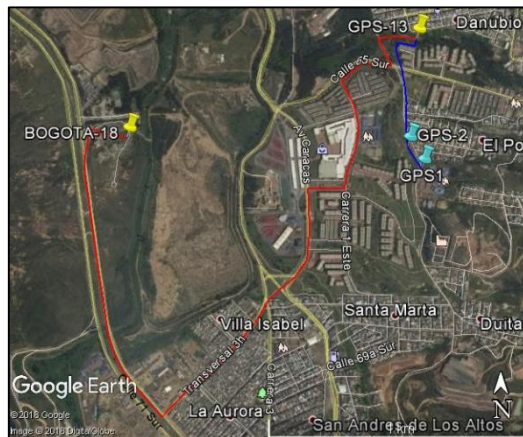
PUNTO	COTA GEOMÉTRICA
GPS1	2617.288
GPS2	2611.584

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

En consecuencia, para el amarre altimétrico se efectuó un circuito de nivelación y contra-nivelación desde el vértice IGAC BOGOTA-18 hasta un BM llamado GPS13 y luego desde este, se nivelo y contra-nivelo hasta los GPS-1 y GPS-2 mencionados en el presente proyecto, a partir de esta base altimétrica se nivelaron los deltas de la poligonal (**Figura 7**).

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.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	



**Figura 7.** Ruta de nivelación Bogotá-18 a GPS1 y GPS2  
 Fuente: Modificado Google Earth, Consorcio Himec – Consulcons 2017


## Levantamiento de Detalles

El levantamiento de detalles se desarrolló teniendo en cuenta los vértices de la poligonal, 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 791 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.

### 2.2.3 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 (**Fotografía 3** y **Fotografía 4**).

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	



**Fotografía 3.** Referencias materializadas y posicionadas mediante proceso GPS (GPS1 Y GPS2)  
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017




**Fotografía 4.** Referencias materializadas y posicionadas mediante proceso GPS (GPS1 Y GPS2)  
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

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.

**Tabla 18.** Coordenadas y cotas referenciadas materializadas en época 1995.

REFERENCIA	COORDENADAS RECORD		COTAS GEOMÉTRICAS
	NORTE	ESTE	
GPS1	92828.304	95842.957	2617.288
GPS2	92917.308	95789.272	2611.584

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO <i>HIMEC – CONSULCONS</i> 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

### 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 –SGN, 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. De otra parte, también se consultó el estudio de zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C. 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 y el estudio geológico para la microzonificación sísmica para la ciudad de Bogotá en el año de 1998. Finalmente se consultaron informes geológicos de detalle pero que debido a su relativa lejanía con la zona de estudio no se tuvieron en cuenta para la elaboración del componente geológico y geomorfológico del presente estudio.

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.

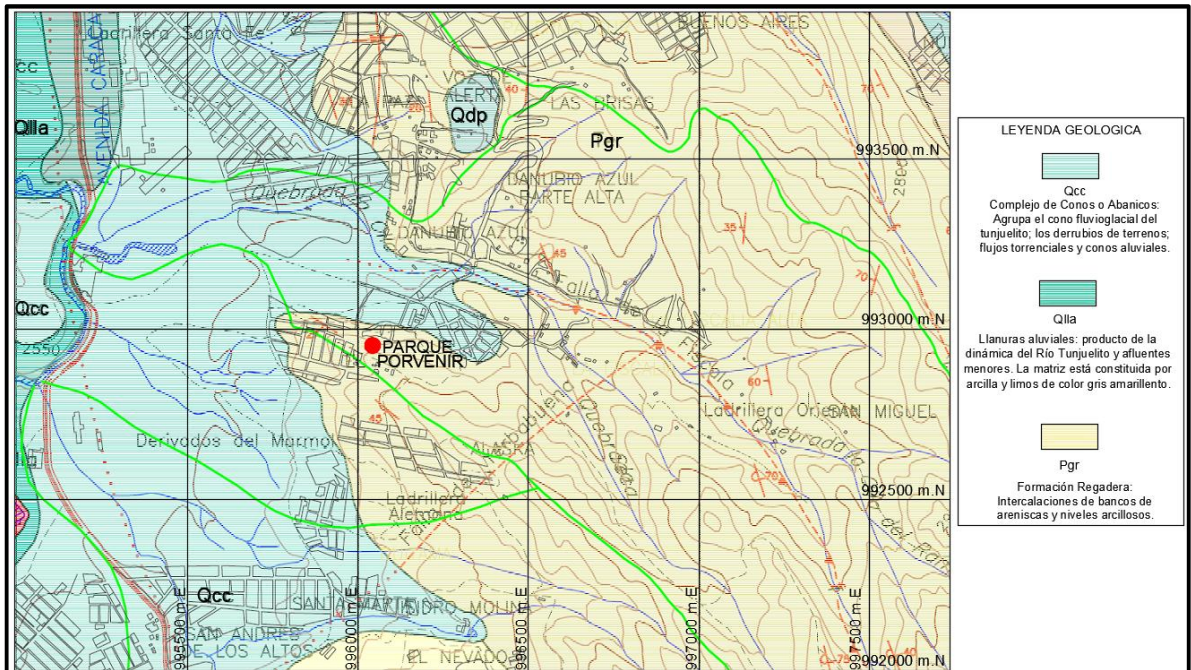
#### 3.2 Geología regional

Geológicamente, el barrio El Porvenir se localiza sobre rocas de edad Eoceno correspondiente 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: 992000 - 993500 y E: 995500 - 997500) 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 El Porvenir ubicado en la localidad de Usme de la ciudad de Bogotá.

De acuerdo con la plancha 246 del Servicio geológico colombiano y con el mapa geológico resultante del estudio geotécnico detallado de una zona sur de Santa Fe de Bogotá, la geología de la zona está conformada por unidades sedimentarias, de origen continental, cuya edad varía desde el Cretácico Superior hasta el Cuaternario. A continuación se lleva la descripción de las unidades geológicas que

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

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, parque recreativo El Porvenir- localidad de Usme.

Fuente: ingeniería geoambiental, 1995. Adaptado consorcio Himec – Consulcons 2017

### 3.2.1 Cretácico Superior

#### Formación Guaduas (K2E1g)

Unidad de origen sedimentario, incluida en la plancha 246 del Servicio Geológico Colombiano (INGEOMINAS 1998). La Formación Guaduas aflora en el sector oriental de la Plancha 246, haciendo parte del Sinclinal de Usme y genera amplios valles separados por pequeñas cuchillas, de acuerdo con los autores en este sector la Formación Guaduas se puede dividir en tres niveles a saber: El nivel inferior está constituido por constituido por arcillolitas grises amarillentas, con intercalaciones de areniscas de cuarzo, finas, en capas medias a muy gruesas; suprayacido por una secuencia alternante de limolitas de cuarzo, en capas delgadas a medias y arcillolitas grises oscuras. La parte media está constituida por areniscas de cuarzo, finas a gruesas, en capas muy gruesas, plano paralelas a ondulosas, con intercalaciones de arcillolitas grises oscuras y amarillentas y la parte superior consta de una secuencia de lodolitas rojas, con esporádicas intercalaciones de areniscas de cuarzo.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

El contacto inferior de la Formación Guaduas es neto y concordante, y ha sido marcado en el tope de la capa de areniscas de cuarzo del Grupo Guadalupe; el contacto superior es igualmente concordante y se ha colocado en la base del nivel de areniscas líticas más importante de la Formación Bogotá.

### 3.2.2 Cenozoico - Paleógeno

El paleógeno está representado en la plancha 246 del Servicio Geológico Colombiano (INGEOMINAS 1998) por rocas sedimentarias de las Formaciones Bogotá (E1b), Regadera (E2r) y Usme (E3u) respectivamente. De acuerdo con el cuadrángulo seleccionado para el presente estudio, estas unidades se encuentran localizadas al costado sureste, occidente y suroeste de la zona de interés, a continuación se lleva a cabo una breve descripción de las unidades geológicas que conforman el entorno geológico regional de edad cenozoico-paleógeno.


#### Formación Bogotá (E1b)

Esta unidad se divide en dos partes, una inferior que consta de una secuencia alternante de lodolitas rojas y arenitas líticas y feldespáticas, medias y gruesas, levemente conglomeráticas, grises oscuras y verdosas, en capas gruesas a muy gruesas, convergentes. La parte superior, aunque se presenta cubierta en un alto porcentaje, está conformada por una sucesión monótona de arcillolitas rojas, las cuales sirven como materia prima para las ladrilleras de la región. El contacto inferior de la Formación Bogotá con la Formación Guaduas es neto y concordante; el contacto superior es neto y erosivo con la Formación La Regadera, se formó en ambientes fluviales.

#### Formación Regadera (E2r)

La Formación La 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



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

transicional. El ambiente de formación es de Ambientes fluviales anastomosados, meandriformes, llanuras de inundación y de lagunas.

### **Formación Usme (E3u)**

Constituida por una secuencia de lodolitas grises claras, con esporádicas intercalaciones de areniscas de cuarzo y feldespato, finas, en capas medias, paralelas; su parte superior consta de una secuencia de areniscas de cuarzo, gruesas, con laminación cruzada, en capas muy gruesas, con esporádicas intercalaciones de arcillolitas grises y grises verdosas, plásticas. El contacto inferior con la Formación La Regadera es transicional; el contacto superior es discordante con la Formación Tilatá. La parte inferior de la unidad presenta condiciones de depósito de plataforma interna estable, en la parte superior podría corresponder a barras de arena, que indicarían el retorno del depósito a ambientes de transición marino-continentales.

### **3.2.3 Cenozoico – Cuaternario**


En este periodo para la zona de estudio se pueden diferenciar varios tipos de depósitos cuaternarios, dentro de estas unidades se incluyen Complejo de conos o abanicos (Qcc), entre ellos el cono fluvio-glacial del Tunjuelito aflorante hacia el costado occidental del cuadrángulo seleccionado, los Depósitos flujo glaciares (Qf) localizados al suroccidente del área de interés y Depósitos Aluviales (Qal) asociados a la dinámica del cauce del Rio Tunjuelito, la Quebrada La Trompeta, la Quebrada Carrizal, la Quebrada El Piojo entre otros tributarios que alimentan los cauces principales.

#### **Complejo de Conos (Qcc)**

Consta de bloques y cantos de arenisca de formas subredondeadas a subangulares y algo planares provenientes de las rocas del Grupo Guadalupe principalmente, embebidos en matriz limoarcillosa. El tamaño de los bloques es muy variado, alcanzando tamaños relativos hasta de 5 metros y su proporción con respecto a la matriz es de u 40 a 60 %. El espesor de este tipo de depósitos puede oscilar entre 2 y 20 m de acuerdo con la información existente, de origen torrencial – Fluvio glacial

#### **Depósitos Fluvio-Glaciares (Qf)**

Estos depósitos se disponen con dirección E-W y están constituidos por bloques y cantos, de forma angular a subredondeada, de areniscas, provenientes del Grupo Guadalupe – Olini principalmente, los cuales se encuentran embebidos en una

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

matriz de arena gruesa, en contacto discordante con las unidades preexistentes. De origen fluvio glaciar.

### **Depósitos Aluviales (Qal)**

La litología depende más de la energía y dinámica de cada corriente, en el caso de los aluviones del río Tunjuelito incluyen bloques de arenisca superiores a los 2 metros de diámetro, cantos, gravas y arenas en una matriz no consolidada de arenas y arcillas. La forma de las partículas es subredondeada a redondeada. En contacto discordante con las unidades preexistentes. El espesor de los depósitos es variable, dependiendo del relieve preexistente a su formación. De origen fluvial.

### **3.3 Geología estructural**

El área de influencia se encuentra localizada en la región de la Sabana de Bogotá la cual se caracteriza por ser una de las partes más frecuentemente plegadas de la cordillera oriental. El estilo estructural de esta región como en toda la Cordillera Oriental, está dominado por la existencia de amplios sinclinales (sinclinal de Usme – Tunjuelito) donde las rocas terciarias ocupan el núcleo y de anticlinales estrechos y alargados (Anticlinal de Bogotá) formados principalmente por rocas de Grupo Guadalupe. Estos pliegues son asimétricos: En el sinclinal de Usme (Tunjuelito) el flanco este es abrupto hasta invertido, mientras que el flanco Oeste es normal y suave. A continuación se describen las estructuras que ofrecen mayor influencia en el sitio de interés a nivel regional.

#### **3.3.1 Falla de Bogotá**

La falla de Bogotá corresponde con una falla de cabalgamiento de dirección preferencial nor-este con buzamiento hacia el costado este poniendo en contacto rocas areniscas del Grupo Guadalupe con arcillolitas de la formación Guaduas, sobre la parte media baja de los cerros al oriente de la ciudad de Bogotá. La Falla de Bogotá se presenta hacia el costado occidental de la zona de estudio, y limita la base de la cuchilla Roca Grande. Corresponde a una estructura con dirección aproximada N10°E y con el plano de falla inclinado hacia el oriente; se evidencia en campo debido a que rocas del Grupo Guadalupe cabalgan sobre rocas de la Formación Bogotá.

#### **3.3.2 Sistema de fallas del río Tunjuelito**

El Sistema de Fallas del Río Tunjuelito es un conjunto de fallas ubicado al sur y suroriente del Municipio de Soacha, entre el río Tunjuelito y el Embalse de El Muña;

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

consiste en un sistema de fallas de cabalgamiento con dirección aproximada N-S, que en su prolongación hacia el norte, cambia a una dirección N30°W; las fallas presentan su plano inclinado al occidente y ponen a cabalgar rocas del Grupo Guadalupe entre sí y éstas sobre rocas de edad terciaria pertenecientes a las formaciones Guaduas, Bogotá y La Regadera. Junto con la Falla de Bogotá, prácticamente delimita el sinclinal de Usme-Tunjuelito

### 3.3.3 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

La geología del área de influencia fue analizada y descrita 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 llevó a cabo un levantamiento de discontinuidades sobre la corona y a lo largo de la cara del talud rocoso (**Anexo 2**). Localmente, el área de influencia se encuentra cubierta, predominantemente por rocas de la Formación Regadera (E2r) cubierta por una delgada capa de suelos negros, así mismo en las laderas adyacentes al talud en estudio están conformadas por 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 **Anexo 2**.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	


### 3.4.1 Formación Regadera (E2r)

En el sitio de interés esta unidad geológica presenta una topografía abrupta a escarpada formando taludes entre 80 y 90° de inclinación y longitudes que pueden superar los 50 m, la corona de los taludes rocosos están cubiertos principalmente en vegetación herbácea, rastrojo y ocasionalmente vegetación arbórea, son evidentes los procesos erosivos sobre las laderas en roca. La **Fotografía 5** muestra un afloramiento de la formación Regadera localizado sobre el costado sureste de la zona de estudio.

Litológicamente está compuesta por capas de arenisca cuarzosa masiva de grano grueso color gris claro y blanco en estado fresco, meteorizada se observan coloraciones rojizas y gris oscuro, intensamente fracturada, discontinuidades rellenas con materiales arcillosos, en campo se lograron medir espesores hasta de 5 m sobre la cara del talud, intercaladas con capas de arenisca friable tamaño de grano medio a fino deleznable con estratificación cruzada, color beige, rojizo meteorizada, intensamente fracturada de baja resistencia, presenta fisuras rellenas con materiales arcillosos, ferrosos y diaclasamiento abierto perpendicular a la cara del talud dirección N 32°E – 84°NW, tal como se evidencia en la **Fotografía 6**. En la corona del talud la formación está cubierta parcialmente por una capa de suelos negros de composición orgánica de color gris oscuro con presencia de fragmentos rocosos de forma angular a sub-angular con diámetros hasta de 20 cm y raíces profundas, el espesor de los suelos negros oscila entre los 0.40 y 0.50 m.



**Fotografía 5.** Afloramiento de la Formación Regadera localizado hacia el costado sureste del parque recreativo del Barrio El Porvenir  
 Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	




**Fotografía 6.** Talud de roca arenisca intensamente fracturado correspondiente a la Formación Regadera, costado sur del Parque Barrio El Porvenir.  
 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 del campo deportivo y está compuesto por fragmentos rocosos, de forma angular a subredondeada, tamaño granulo a guijarro, embebidos en un matriz limo arcillosa color gris claro de consistencia dura, con presencia de raíces, la **Fotografía 7** muestra una panorámica de la unidad geológica perteneciente al relleno localizado sobre el costado este del parque El Porvenir. 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 en un 90 % y el 10% restante corresponde a arbustos.



**Fotografía 7.** Panorámica hacia relleno antrópico localizado sobre el costado este del campo deportivo El Porvenir  
 Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	


## 4 GEOMORFOLOGÍA

### 4.1 Entorno geomorfológico regional

Los rasgos geomorfológicos son el resultado de la interacción de factores endógenos y exógenos actuantes sobre la corteza terrestre, dichos factores están relacionados con la Composición litológica de las rocas, actividad tectónica, cambios climáticos, actividad de procesos morfodinámicos sobre los suelos y rocas. Las fuerzas endógenas originan la formación de cadenas montañosas a partir de la petrogénesis y la tectónica, de otra parte, las fuerzas exógenas es decir los agentes geomorfológicos, son los responsables de la generación de procesos erosivos y los procesos de remoción en masa, los cuales afectan la superficie terrestre degradándola o generando nuevos paisajes. En el área donde se localiza el barrio El Porvenir se evidencia un paisaje de origen denudacional colinado conformando un relieve moderado hasta abrupto asociado a rocas sedimentarias pertenecientes a la formación Regadera. Comprende los sectores de colinas y cerros de interfluvios agudos de la parte media inferior de los cerros surorientales del área de estudio controlados principalmente por fallas en menor proporción por pliegues y diaclasas. Presentan laderas de pendiente moderada a escarpada intensamente disectadas y desarrolladas sobre rocas limo-arenosas de la formación Regadera. Entre los procesos morfodinámicos más sobresalientes se tienen: La caída de bloques, dinámica de los drenajes principales, procesos de remoción en masa y degradación acelerada por actividades mineras.

### 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 geofomas 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 geofomas de acuerdo con el ambiente morfogenético.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

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, ver **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 geformas de origen denudacional y 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 geformas 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, ver **Figura 10**.

INDICES DE INCLINACIÓN DE LADERA			INDICE DE CONTRASTE DE RELIEVE		
ID	INCLINACIÓN	DESCRIPCIÓN	ID	ELEVACIONES	DESCRIPCIÓN
1	< 50	Plana o suavemente inclinada	1	< 29 m	Muy bajo
2	60 - 100	Inclinada	2	30 - 74 m	Bajo
3	110 - 150	Muy Inclinada	3	75 - 149 m	Moderado
4	160 - 200	Abrupta	4	150 - 249 m	Alto
5	210 - 300	Muy Abrupta	5	250 - 499 m	Muy Alto
6	310 - 450	Escarpada	6	> 500 m	Extremadamente Alto
7	> 450	Muy escarpada			

TIPO RELIEVE			TIPOS DE FORMA DE LADERA		
ID	TIPO	ELEVACION	ID	FORMA LADERA	CALIFICACIÓN
1	Montañoso	> 500 m	1	Cóncava - Divergente	
2	Colina	201 - 499 m	2	Cóncava - Convergente	
3	loma	50 - 200 m	3	Convexa - Divergente	
4	Montículos	0 - 49 m	4	Convexa - Convergente	

FORMA DE CRESTA			LONGITUD DE LADERA		
ID	TIPO	CALIFICACIÓN	ID	LONGITUD	DESCRIPCIÓN
1	Aguda		1	< 50 m	Muy Corta
2	Redondeada		2	51 - 250 m	Corta
3	Convexa amplia		3	251 - 500 m	Moderada
4	Convexa Plana		4	501 - 1000 m	Larga
5	Plana		5	1001 - 2500 m	Muy Larga
6	Plana Disectada		6	> 2500 m	Extremadamente Larga

FORMAS DE VALLE			DENSIDAD DRENAJE		
ID	TIPO	CALIFICACIÓN	ID	RANGOS	CUALIFICACIÓN
1	Artesa		1	< 0.5 km <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>	Baja
2	Forma de V		2	0.51 - 1 km <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>	Moderada
3	Forma de U		3	> 1 km <sup>2</sup> /km <sup>2</sup>	Alta

FORMAS DE LADERA			INDICE DE FRECUENCIA DE DRENAJE		
ID	CLASE	CALIFICACIÓN	ID	NºF/ km <sup>2</sup>	CUALIFICACIÓN
1	Recta		1	> 40	Muy Alta
2	Cóncava *		2	21 - 40	Alta
3	Convexa *		3	20-nov	Media
4	Irregular		4	10-may	Baja
5	Compleja		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).



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

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 ambiente estructural y antropogénico conformando laderas de pendientes inclinadas a escarpadas que se desarrollaron sobre rocas areniscas de la Formación Regadera. Esta situación presenta variaciones debido a la intervención antrópica por lo cual se han generado geoformas locales como laderas y terrazas antrópicas. A continuación se describen las geoformas observadas.

#### **4.2.1 Ambiente Estructural**

Corresponde a las geoformas generadas por la dinámica interna de la tierra, especialmente las asociadas a plegamientos y fallamientos, cuya expresión morfológica está definida por la litología y la disposición estructural, al plegamiento de las rocas superiores de la corteza terrestre y que aún conservan rasgos reconocibles de las estructuras originales a pesar de haber sido afectadas en diverso grado por los procesos de denudación.

#### **Ladera en roca (Slr)**

Laderas conformadas por rocas de arenisca deleznable con pendientes altas a escarpadas, generada por estratos dispuestos en contra de la pendiente del terreno. La **Fotografía 8** muestra una panorámica de la ladera en roca localizada sobre el costado sur de la zona de estudio.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

**Morfogénesis:** Su origen obedece a procesos de plegamiento en una secuencia de estratos duros y algunos más blandos dentro de una estructura afectada por fallamiento regional.

**Morfoestructura:** Esta subunidad se ve afectada tectónicamente por la Falla Juan Rey y la Falla de Bogotá, de carácter regional y algunas discontinuidades de carácter local.

**Morfometría:** Ladera de contrapendiente con ancho promedio de 25 m y 150 m de longitud de acuerdo con la topografía de detalle, de forma recta con pendientes mayores a 30 % y buzamientos de los estratos rocosos entre 50° y 56°

**Morfodinámica:** Se evidencia la acción de procesos morfodinámicos asociados a la erosión laminar sobre los estratos de roca




**Fotografía 8.** . Ladera en roca localizada sobre la parte alta y costado sur del Parque Barrio El Porvenir  
Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

### **Taludes en roca (Str)**

A esta unidad geomorfológica corresponden los taludes en roca existentes de pendiente muy escarpada, generada por estratos dispuestos en contra de la pendiente del terreno. La **Fotografía 9** muestra una panorámica hacia un talud de roca localizada sobre el costado sur de la zona de estudio.

**Morfogénesis:** Su origen obedece a procesos de plegamiento en una secuencia de estratos duros y algunos más blandos dentro de una estructura afectada por fallamiento regional.

**Morfoestructura:** Esta subunidad se ve afectada tectónicamente por la Falla Juan Rey y la Falla de Bogotá, de carácter regional y algunas discontinuidades de

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

carácter local.

Morfometría: Taludes hasta de 20 m de altura y 100 m de longitud de acuerdo con la topografía de detalle, de forma recta con pendientes mayores a 100 % y buzamientos de los estratos rocosos entre 50° y 56°

Morfodinámica: Se evidencia la acción de procesos morfodinámicos asociados a la erosión laminar, erosión diferencial y caída de bloques y detritos en la cara de los taludes rocosos.



**Fotografía 9.** Taludes en roca arenisca localizados sobre el costado sur del Parque Barrio El Porvenir.  
Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018


#### 4.2.2 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 drenaje que modifican la morfología natural del terreno.

##### **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, escaleras en concreto y obras de drenaje principalmente. La **Fotografía 10** muestra la unidad geomorfológica de laderas antrópicas localizadas sobre el costado noreste del parque El Porvenir.

Morfogénesis: El origen de esta unidad corresponde a la adecuación, con medios manuales y mecánicos de los terrenos dispuestos para la construcción de viviendas y obras de drenaje

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

**Morfoestructura:** Esta unidad no está afectada por procesos de fallamiento, pues se tratan de unidades muy recientes

**Morfometría:** Esta unidad conforma laderas rectilíneas, de pendiente moderada a inclinada con ancho promedio de 20 m y una longitud de 120 m de acuerdo con la topografía de detalle.

**Morfodinámica:** Se evidencia la acción de procesos morfodinámicos asociados a la erosión laminar y procesos de remoción en masa insipientes sobre rellenos antrópicos.



**Fotografía 10.** Ladera Antrópica localizada en la parte baja del parque infantil al noreste del talud en estudio - Parque Barrio El Porvenir  
 Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

### **Terraza Antrópica – (Ata)**


Geformas con topografías planas y/o suavemente inclinadas producto de la intervención del hombre para la construcción de viviendas y espacios de recreación y deporte. En el área de estudio esta geoforma hace parte de la adecuación del terreno para la construcción de la cancha múltiple, escaleras y el parque infantil principalmente. La **Fotografía 11** y **Fotografía 12** muestran una panorámica la unidad geomorfológica correspondiente a las terrazas antrópicas.

**Morfogénesis:** Excavaciones mecánicas y manuales encaminadas a la adecuación del terreno para la construcción de espacios de recreación principalmente

**Morfoestructura:** Esta unidad no está afectada por procesos de fallamiento, pues se tratan de unidades muy recientes

**Morfometría:** Zonas planas de forma regular con pendientes entre que oscilas entre el 0 y 10%

**Morfodinámica:** Se evidencia la acción de procesos morfodinámicos asociados a la

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

erosión laminar principalmente



**Fotografía 11.** Terraza Antrópica haciendo parte del parque infantil costado noreste de la zona de estudio  
 Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018



**Fotografía 12.** Terraza Antrópica generada para la construcción del campo deportivo, localizada hacia la parte baja de la zona de estudio  
 Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018

### 4.3 Procesos morfodinámicos

Los procesos morfodinámicos identificados en la zona de estudio han sido determinados principalmente por las condiciones topográficas, el régimen climático y disparado por la actividad antrópica. Durante los trabajos de campo se identificaron 3 procesos morfodinámicos asociados a erosión diferencial en los taludes de roca, caída de bloques y procesos de remoción en masa incipientes

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

inactivos sobre materiales de relleno. En el **Anexo 3** se presentan los formatos del inventario de los procesos morfodinámicos actuantes en la zona objeto del presente. A continuación se describen las características propias de cada uno de ellos.

#### 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 son de dos tipos: la erosión laminar, la cual es una erosión superficial y que, a su vez, puede dar origen a la erosión concentrada en surcos o cárcavas y la erosión diferencial la cual afecta a estratos de menor resistencia en contraste con estratos más competentes.

##### Erosión laminar

En el área de estudio, se evidenció la presencia de erosión laminar sobre el relleno antrópico y 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 tal como se muestra en la **Fotografía 13**.




**Fotografía 13.** Procesos erosivos laminares sobre el relleno antrópico, costado este del parque infantil.

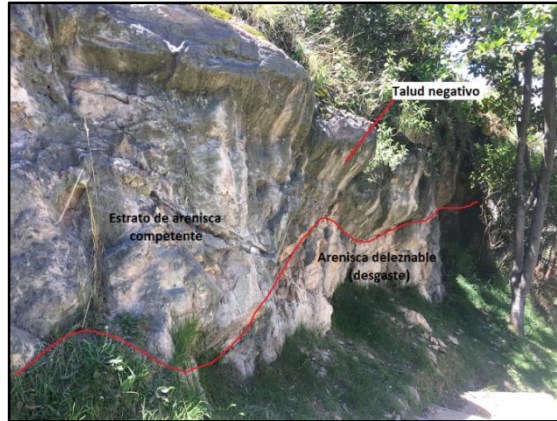
Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

##### Erosión diferencial

Este procesos morfodinámico se presenta sobre rocas meteorizadas en este caso

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

sobre areniscas deleznable que infrayacen a areniscas masivas más competentes, el desgaste de la rocas se produce por erosión hídrica sobre la cara del talud rocoso y por actividad antrópica en la extracción de arena de peña principalmente. La erosión diferencial se evidencia en la pata del talud del costado norte junto al parque infantil tal como se muestra en la **Fotografía 14**.



**Fotografía 14.** Proceso de erosión diferencial sobre un nivel de arenisca deleznable formando taludes negativos  
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 área, y de la topografía asociada a las laderas de las mismas, generados de acuerdo al grado de inestabilidad los diferentes procesos. Dentro del área de estudio se identificaron dos tipos de procesos morfodinámicos asociados a procesos de remoción en masa, el primero de ellos corresponde con un deslizamiento rotacional inactivo involucrando una masa de rellenos antrópicos y caída de bloques y detritos sobre la cara del talud rocoso existente.

##### Caída de bloques

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).

Sobre el costado sur de la cancha múltiple del barrio El Porvenir se evidenció el colapso de una estructura artesanal conformada por sacos ubicados sobre la parte inferior y media del talud, actuando seguramente como estructuras de contención

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

y/o protección de la cancha múltiple. El colapso de la estructura antes mencionada se produjo por la caída de bloques y aporte de aguas de escorrentía (chorros) concentradas en este punto de talud. La **Fotografía 15** muestra la estructura en sacos suelo por el inadecuado manejo de aguas de escorrentía y por caída de bloques.




**Fotografía 15.** Caída de detritos, colapso de estructuras y erosión laminar, sobre la cara del talud en estudio.  
 Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

## Deslizamiento Rotacional

Los deslizamientos rotacionales se producen a lo largo de una superficie de rotura curvilínea y cóncava, donde el terreno experimenta un movimiento a lo largo de la misma (Escobar y Duque-Escobar, 2016).


Durante la visita de reconocimiento, se identificó un deslizamiento rotacional localizado hacia el costado oriental del polígono objeto del presente estudio, involucrando un relleno antrópico, litológicamente constituido por gravas angulares en matriz limo arcillosa, el proceso de remoción en masa se considera incipiente, presenta una única superficie de ruptura con un escarpe principal y no se evidencian grietas. De acuerdo con las mediciones de campo, el ancho promedio de la masa deslizada es de 9.40 m y una longitud de 10 m aproximadamente. Las fichas de campo para los procesos morfodinámicos se presentan en el **Anexo 3**. La **Fotografía 16** muestra una panorámica del deslizamiento identificado. Como agentes detonantes del movimiento se reconocen los factores climáticos, ausencia de estructuras hidráulicas para el manejo de aguas de escorrentía, la naturaleza de los materiales presentes en el área, altas pendientes y la acción antrópica determinada por la disposición inadecuada de materiales en el sitio.



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

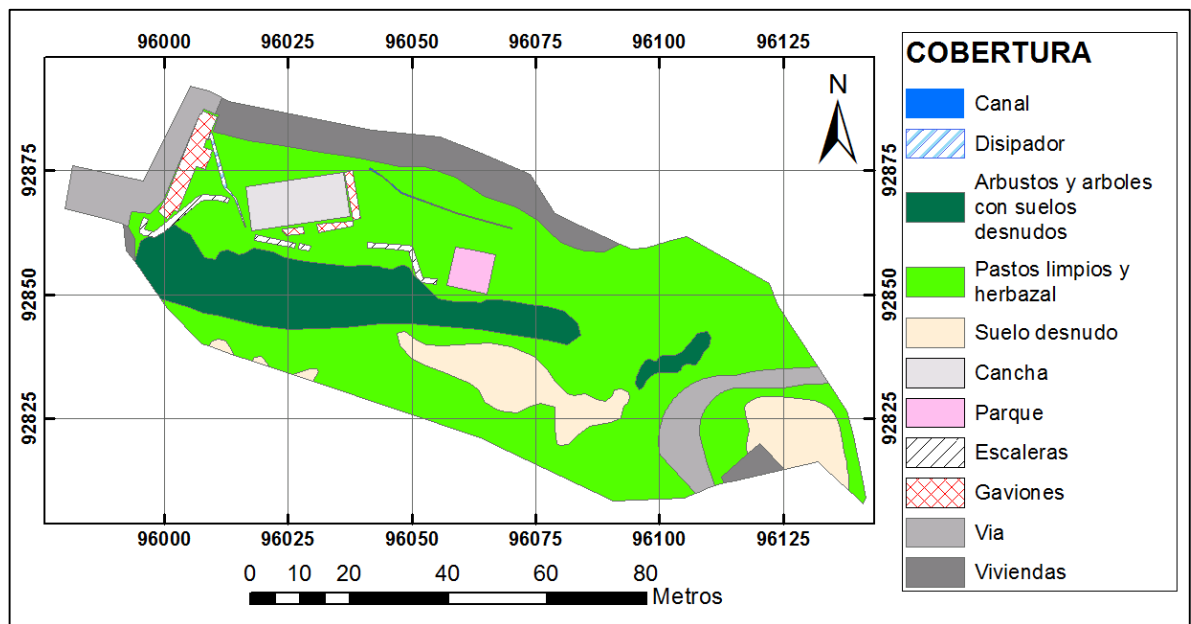


**Fotografía 16.** Deslizamiento rotacional costado este de la zona de estudio, involucrando materiales de relleno  
 Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 5 COBERTURA DEL SUELO

El área de estudio presenta coberturas naturales (Arbustos y árboles con presencia ocasional de suelos desnudos) y coberturas modificadas por acción antrópica (Viviendas, vías, cancha, parque, gaviones, obras de drenaje, pastos limpios) como se presentan en la **Figura 11**, las coberturas del suelo se identifican y delimitan sobre imágenes satelitales disponibles en la galería de Google Earth.




**Figura 11.** Cobertura del suelo en el área de estudio El Provenir.


La distribución de área de cada una de las coberturas identificadas se presenta en la **Tabla 19**.

**Tabla 19.** Coberturas del suelo en el área de estudio El Porvenir.

Cobertura	Área (m2)	Área (%)
Arbustos y árboles con suelos desnudos	985.1	13.95%
Canal	8.4	0.12%
Cancha	179.4	2.54%
Disipador	10.3	0.15%
Escaleras	58.4	0.83%
Gaviones	114.7	1.62%
Parque	67.2	0.95%
Pastos limpios y herbazal	3931.0	55.67%
Suelo desnudo	623.7	8.83%

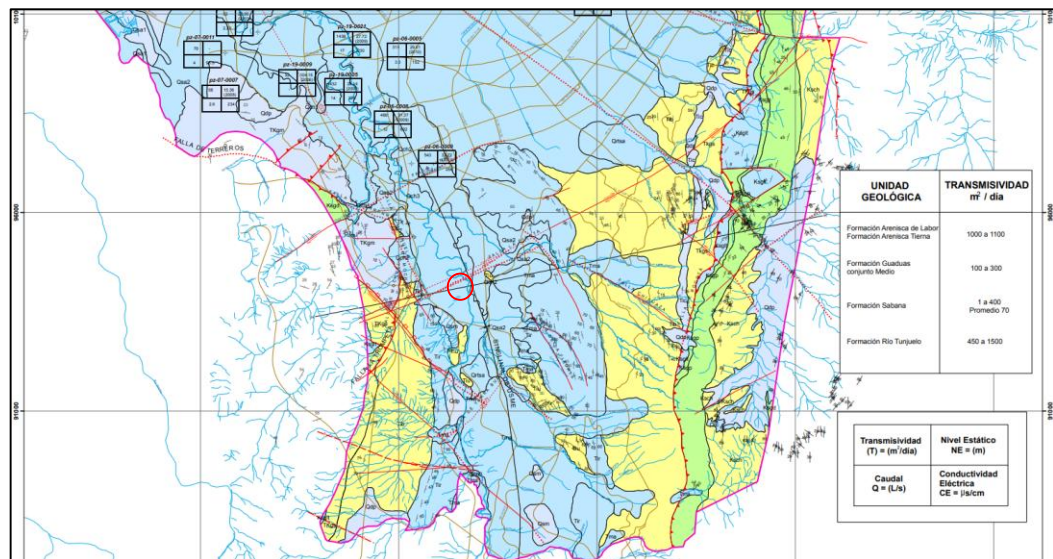
	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

Cobertura	Área (m2)	Área (%)
Vía	502.0	7.11%
Viviendas	580.7	8.22%

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 6 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 pizarras<sup>1</sup>, 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 (Mapa Hidrogeológico de la Sabana de Bogotá.). 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 pérdida 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 no se logró evidenciar la presencia de aguas sub-superficiales que contribuyan con la generación de procesos de inestabilidad.




**Figura 12.** Mapa Hidrogeológico de la Sabana de Bogotá.

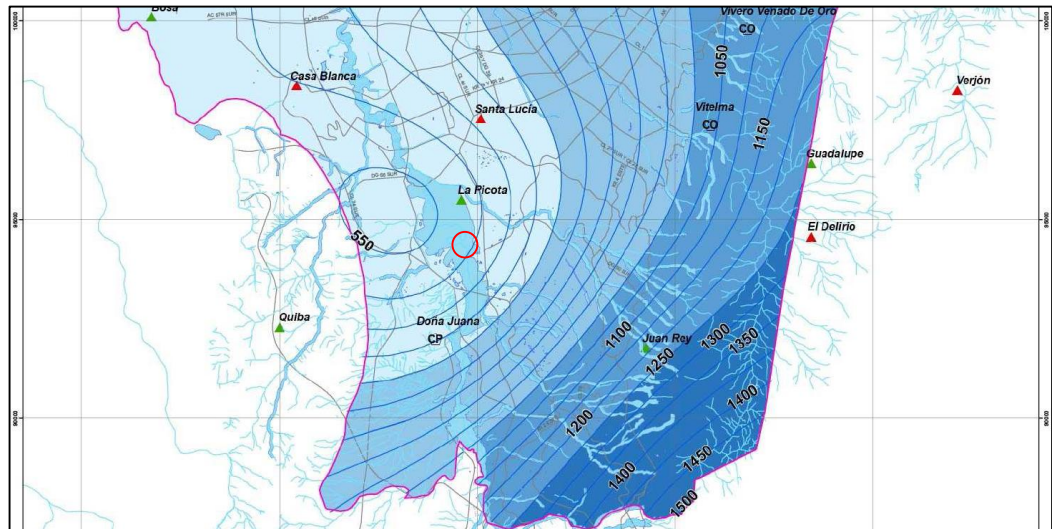
Fuente: Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretarí-a Distrital de Ambiente - Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, Jairo Alfredo Veloza Franco 2013

De acuerdo con el mapa de isoyetas de precipitación anual, en la zona de estudio

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

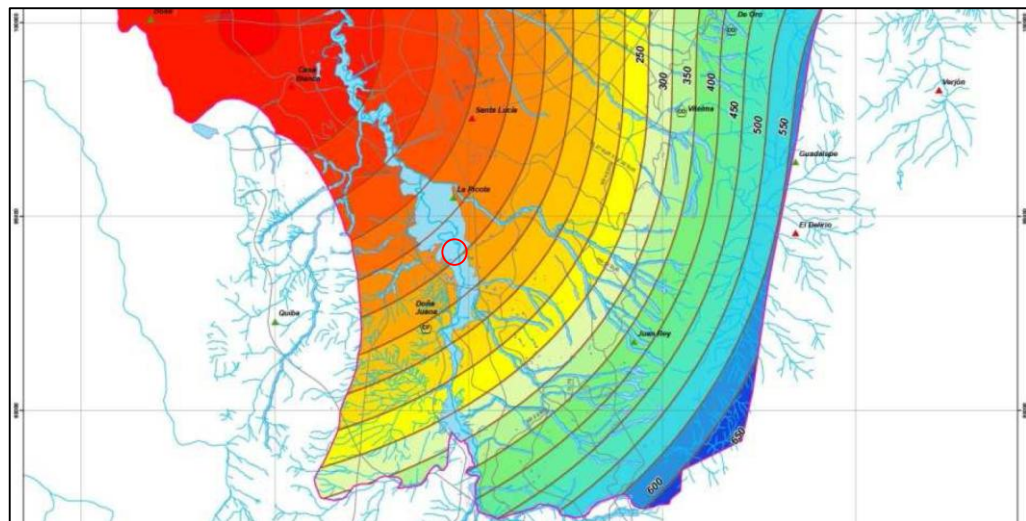
	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

se precipitan alrededor de 650 mm/año, sin embargo, los resultados del balance hídrico calculan solo 50 mm/año, es decir, el 7.7% de la precipitación (Isoyetas de precipitación total anual).



**Figura 13.** 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



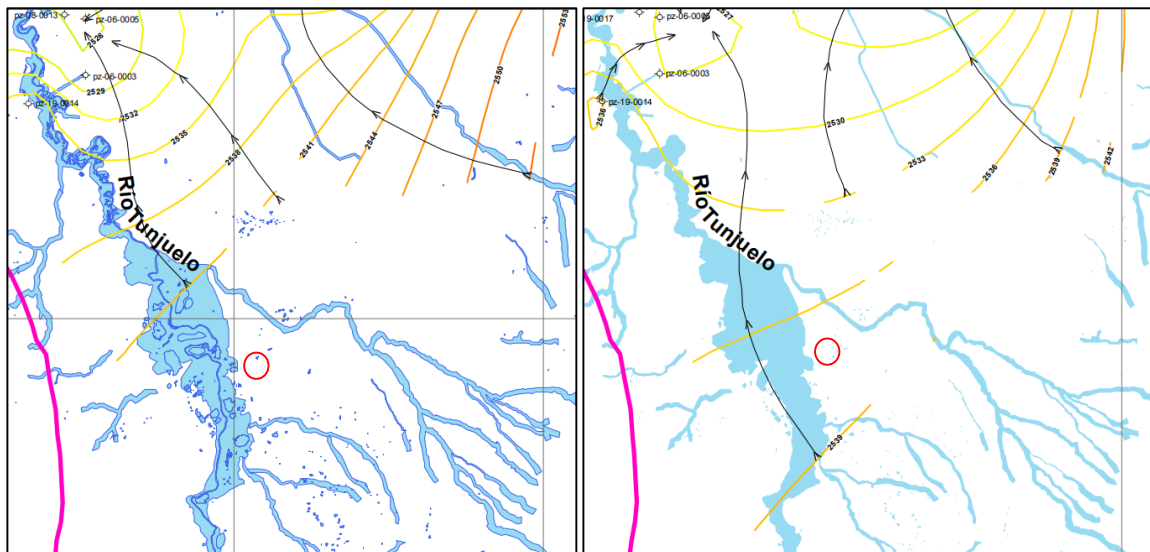
**Figura 14.** Recarga Potencial en la zona de estudio.

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 Porvenir el valor de la isopieza calculada para la temporada de precipitación alta es del orden de 2547 m.s.n.m., y el valor de la isopieza

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

calculada para la temporada de precipitación baja es del orden de 2539 m.s.n.m. Por lo anterior, y considerando las pendientes escarpadas a empinadas de la superficie topográfica se estima que el nivel piezométrico en esta unidad se encuentra muy profundo (> 30 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  $R_u$  entre 0.1 y 0.3 respectivamente.




**Figura 15.** Izquierda: Isopiezas temporada de precipitación alta (1999 - 2010), Derecha: Isopiezas temporada de precipitación baja (1999 - 2010).


Fuente: Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretari-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  $R_u$  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 piezométricas, 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. Así mismo, se recomienda la conformación de

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

obras de control de erosión mediante cortacorrientes, trinchos, y empradización de los suelos desnudos y sellados de grietas.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 7 LEVANTAMIENTO DE DISCONTINUIDADES

Con la finalidad de caracterizar el macizo rocoso se llevó a cabo el levantamiento de discontinuidades, sobre los afloramientos del talud en roca localizado hacia el costado sur del parque Barrio El Porvenir, obteniendo información sobre los parámetros de las discontinuidades (**Fotografía 17**).

En los formatos de campo empleados para el levantamiento de discontinuidades se valoraron 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 dirección. En la **Tabla 20** se relaciona la información de discontinuidades levantada durante la visita de reconocimiento. Para efectos del análisis de ingeniería se dividió el área de interés en dos zonas, la Zona I que cubre en el costado oriental y la corona o parte alta del talud, delimitada por el parque infantil y la Zona II que cubre el costado occidental del talud y limita con las viviendas y la estructura en gaviones. En el **Anexo 4** se presentan los formatos de campo para cada una de las zonas dentro de los cuales se consignan los aspectos relevantes de las discontinuidades que conforman el macizo rocoso.




**Fotografía 17.** Levantamiento de discontinuidades en la Zona I (Izquierda) y Zona II (Derecha) del talud rocoso en estudio.  
 Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

**Tabla 20.** Relación de discontinuidades levantadas para la caracterización del talud rocoso en el Barrio El Porvenir. Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018.

Área de estudio	Dirección del talud	Zona de exploración	Número de discontinuidades
Talud costado sur parque barrio El Porvenir	N75°W/85°NE	I	62
	N80°E /83°NW	II	52



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 7.1 Análisis preliminar de estabilidad por discontinuidades

Para el análisis preliminar de estabilidad se tuvo en cuenta el levantamiento de las discontinuidades en la cara de los taludes localizados sobre el costado sur del parque El Porvenir, estadísticamente se obtuvieron los planos principales de las familias predominantes, posteriormente son graficadas haciendo uso del estereograma propuesto por Hook & Brown. En el **Anexo 4** se relacionan las discontinuidades levantadas durante los trabajos de campo.

Dentro del estereograma se graficaron los planos de Estratificación, diaclasas maestras y planos de discontinuidades secundarias analizando la estabilidad con respecto a la posición del talud actual. En la **Figura 16** se presenta el estereograma representando los planos principales de familias resultantes para el talud del costado oriental (zona I) y la **Figura 17** presenta el análisis cinemático de los planos de diaclasas correspondientes al talud del costado occidental (zona II). La **Tabla 21** y **Tabla 22** relacionan los planos principales de las familias resultantes y la dirección preferencial de los taludes existentes

**Tabla 21.** Relación de planos principales de familias resultantes para el talud costado oriental (zona I).

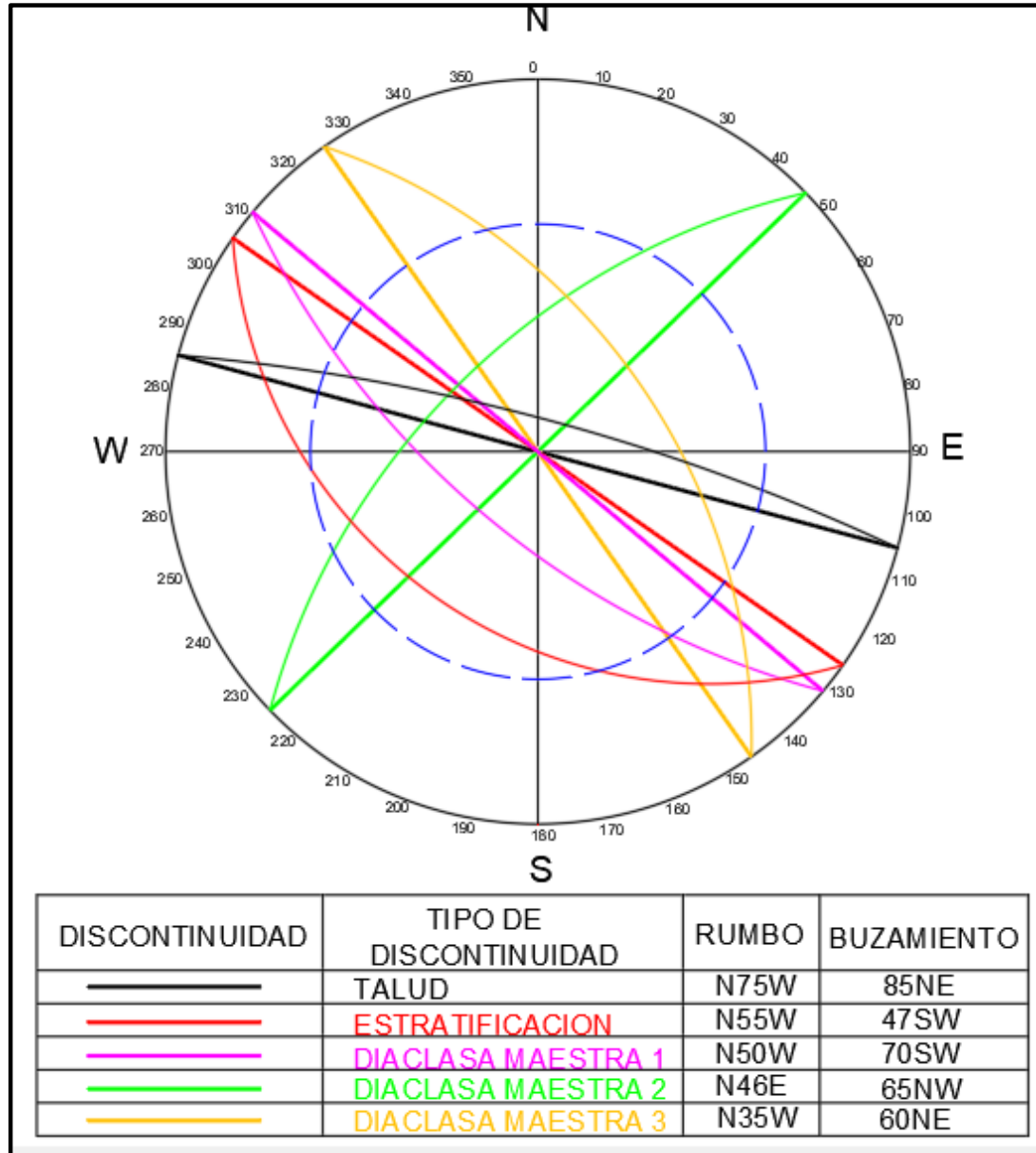
Tipo de discontinuidad	Rumbo	Buzamiento
Talud de análisis	N75W	85NE
Estratificación	N55W	47SW
Diaclasa maestra 1	N50W	70SW
Diaclasa maestra 2	N46E	65NW
Diaclasa maestra 3	N35W	60NE

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017.

**Tabla 22.** Relación de planos principales de familias resultantes para el talud occidental (zona II), Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

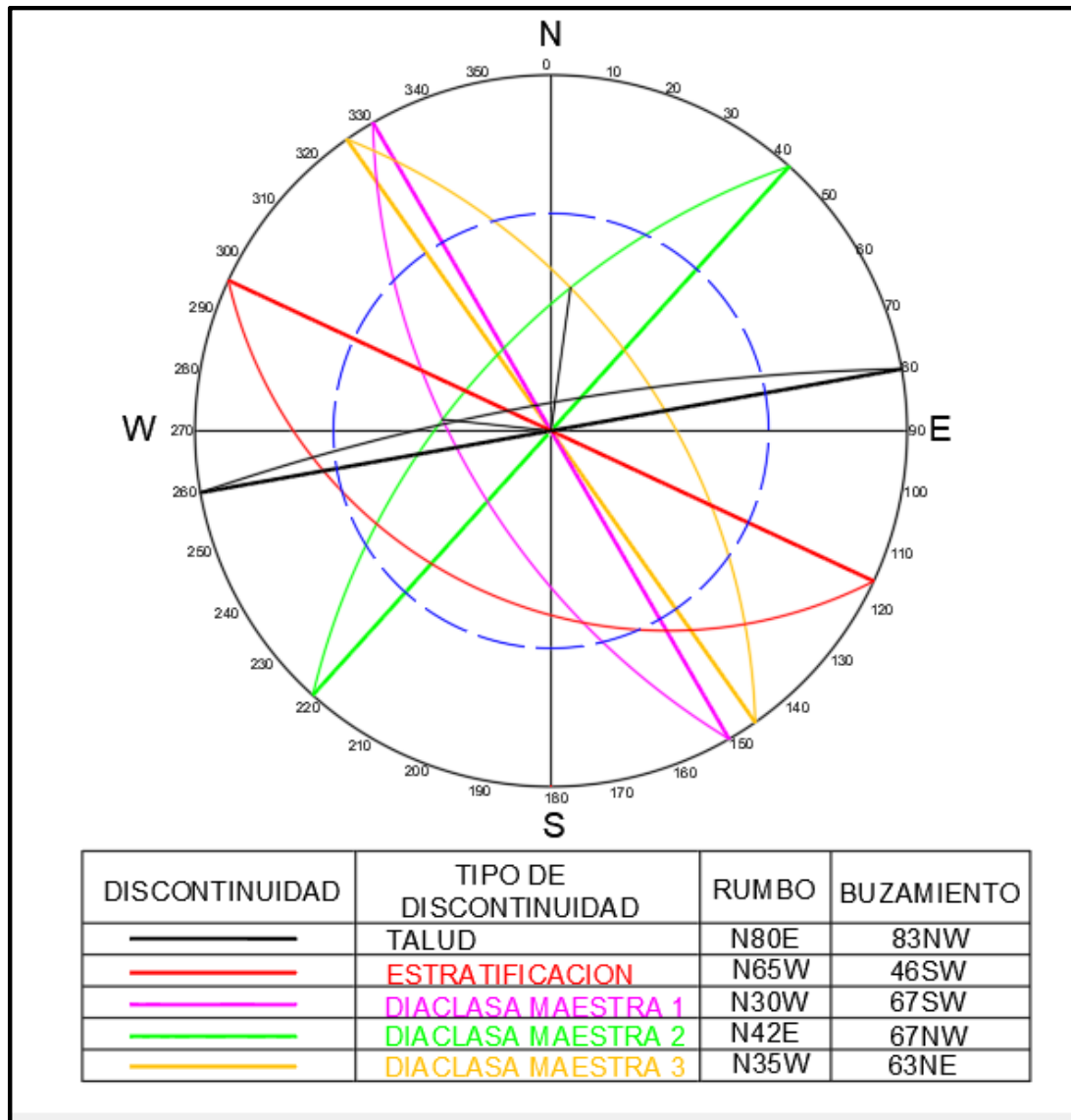
Tipo de discontinuidad	Rumbo	Buzamiento
Talud de análisis	N80E	83NW
Estratificación	N65W	46SW
Diaclasa maestra 1	N30W	67SW
Diaclasa maestra 2	N42E	67NW
Diaclasa maestra 3	N35W	63NE

Fuente: Consorcio Himec – Consulcons 2017.



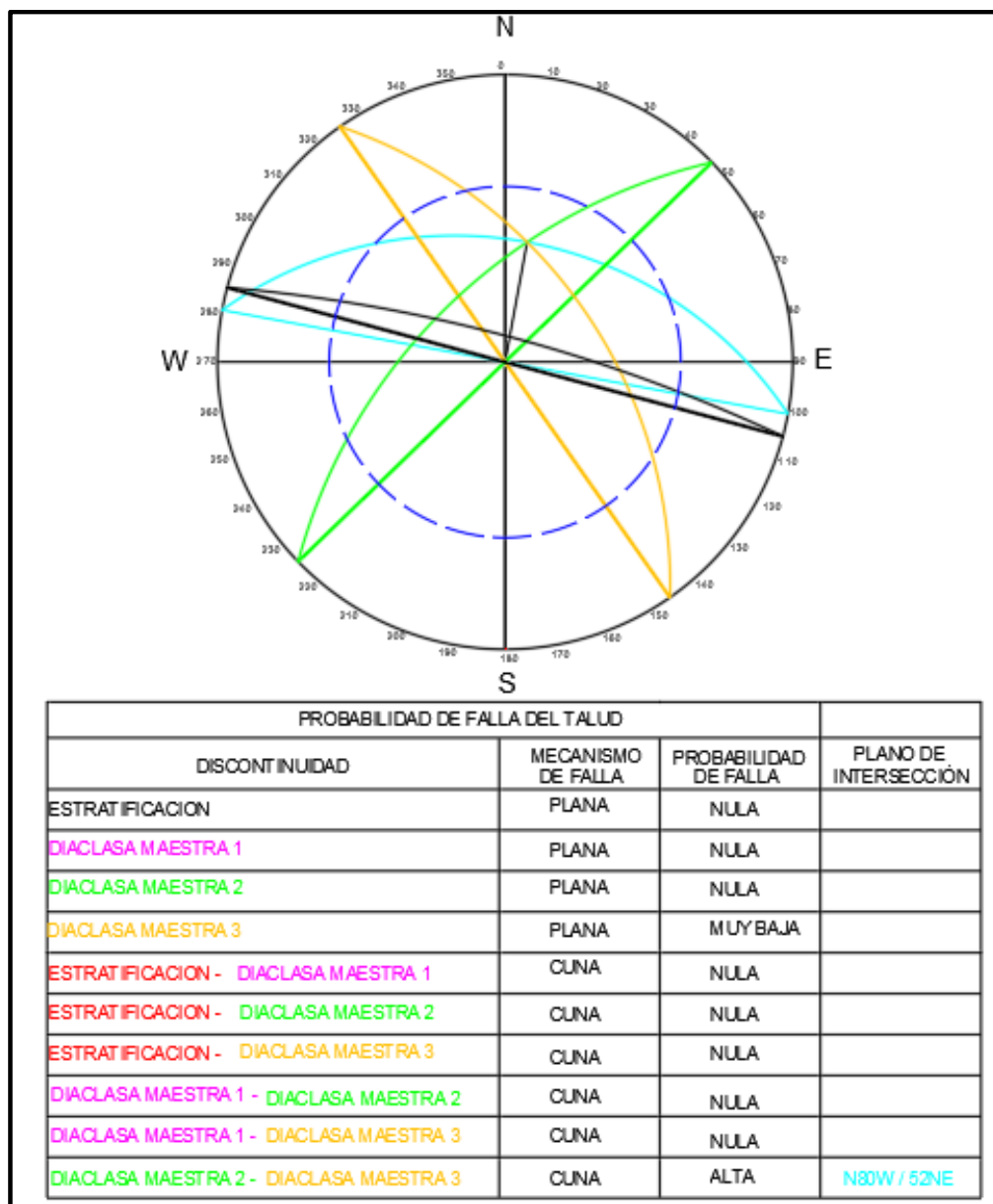
**Figura 16.** Representación estereográfica de las familias de discontinuidades resultante para talud costado oriental (zona I),

Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018.

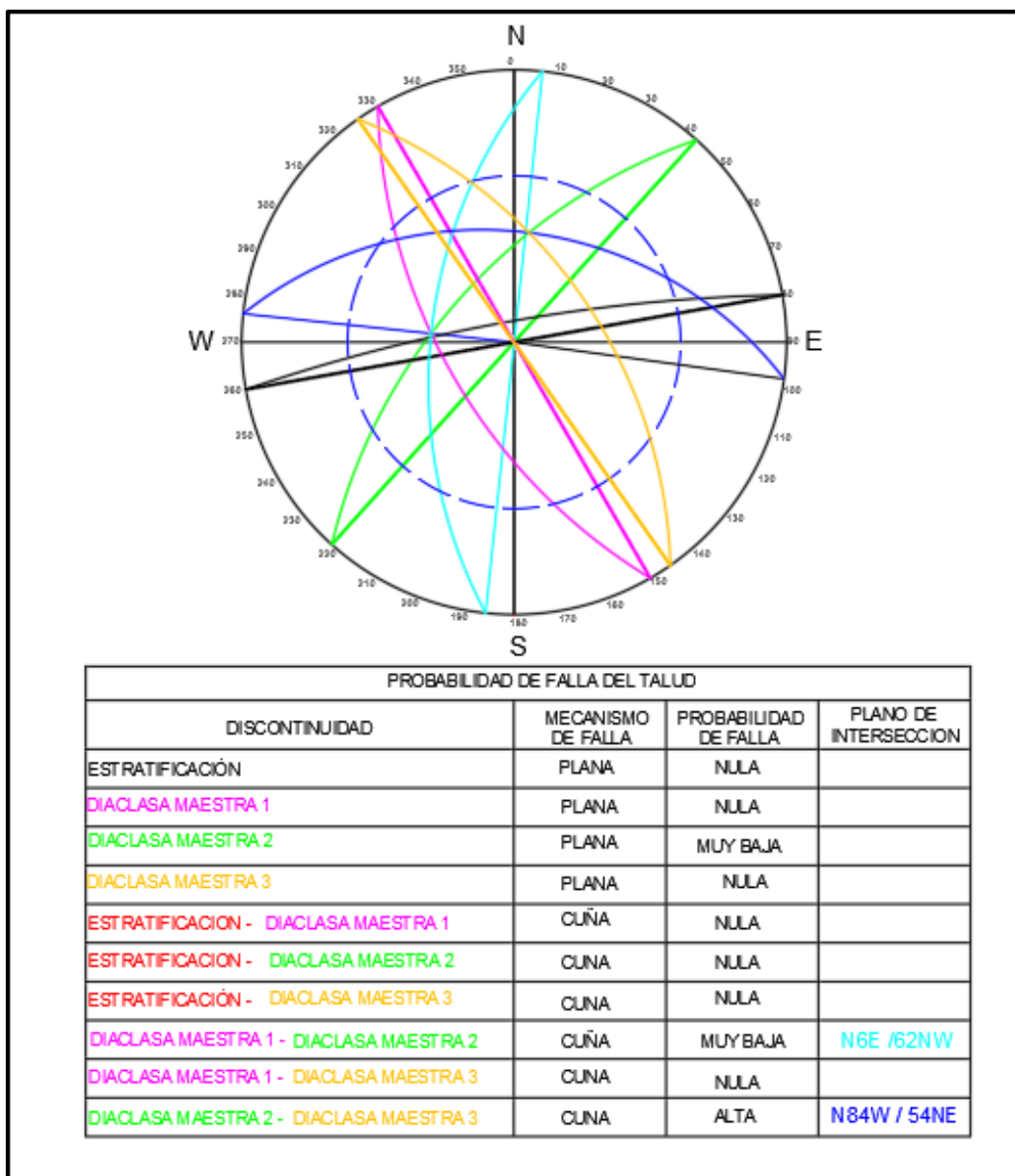


**Figura 17.** Representación estereográfica de las familias de discontinuidades resultante para talud costado occidental (zona II),  
Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018.

Una vez graficadas las familias principales de las discontinuidades para los taludes analizados, se procedió 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 18** y **Figura 19** se presenta el análisis preliminar de estabilidad representando las intersecciones de las discontinuidades que podrían provocar la falla en los taludes analizados bajo condiciones actuales.




**Figura 18.** Representación estereográfica de los planos de intersección de las discontinuidades con probabilidad de falla para el talud costado oriental (zona I).  
Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018.



**Figura 19.** Representación estereográfica de los planos de intersección de las discontinuidades con probabilidad de falla para el talud costado occidental (zona II). Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018.

De acuerdo con la **Figura 18** y **Figura 19** se presentan intersecciones entre los planos principales que eventualmente podrían provocar la falla en los taludes analizados bajo condiciones actuales de la siguiente manera:

**Talud oriental (zona I):** La probabilidad de ocurrencia de falla plana es nula de

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

acuerdo con las discontinuidades levantadas en esta zona, existe probabilidad de falla en cuña con los planos de la diaclasa maestra 2 (N46E/65NW) y la diaclasa maestra 3 (N35W/60NE) formando un plano de falla con dirección N80W/52NE. De acuerdo con lo anterior, estos planos se consideran críticos razón por la cual se realizará el 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 levantadas.

**Talud occidental (zona II):** La probabilidad de ocurrencia de falla plana es nula de acuerdo con las discontinuidades levantadas en esta zona, existe probabilidad de falla en cuña con los planos de la diaclasa maestra 2 (N42E/67NW) y la diaclasa maestra 3 (N35W/63NE) formando un plano de falla con dirección N84W/54NE. De acuerdo con lo anterior, estos planos se consideran críticos razón por la cual se realizará el análisis de estabilidad teniendo en cuenta la dirección actual del talud y considerando las medidas de protección. De otra parte, la probabilidad de ocurrencia de falla en Toppling es nula teniendo en cuenta las discontinuidades levantadas.


## 7.2 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 Parque Barrio El Porvenir.

A continuación se presentan las 2 metodologías empleadas para determinar la calidad del macizo rocoso aflorante hacia el costado sur del parque infantil del barrio El Porvenir de la ciudad de Bogotá

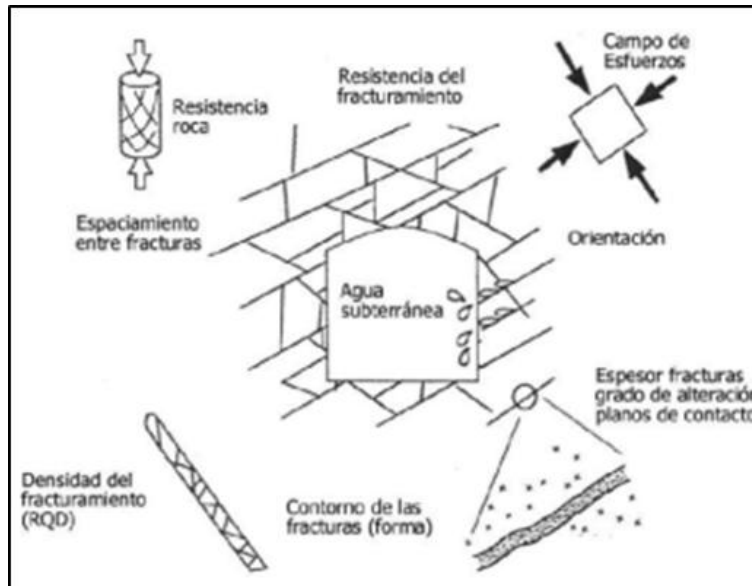
### 7.2.1 Clasificación rmr

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 Rating) incluyendo un factor de corrección por orientación de la obra proyectada.

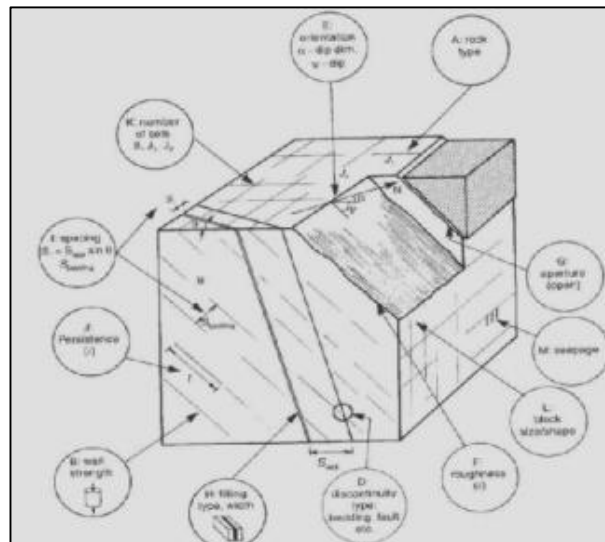
	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

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 20**. Los datos enunciados en la siguiente lista, se levantan durante los trabajos de campo, en los macizos rocosos a estudiar **Figura 21**.

- 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 20.** Elementos a evaluar para la clasificación del macizo rocoso según Bieniawski  
 Fuente: Suarez J (1998)



**Figura 21.** 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.

### 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 23** se presentan los rangos para la clasificación de este parámetro.

**Tabla 23.** Evaluación del parámetro de resistencia a la compresión simple

Indice del ensayo de carga puntual (MPa)	Resistencia a 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
--	< 1	0

Fuente: Suarez J. 1998



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 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.

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

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 24** presenta los rangos y evaluación del parámetro del índice de calidad de la roca (RQD) para el macizo rocoso de El Porvenir.

**Tabla 24.** 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

Fuente: Suarez J. 1998

## 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 25** se presenta los rangos y evaluación del parámetro de espaciamento entre las discontinuidades pertenecientes a la misma familia.

**Tabla 25.** Evaluación del parámetro de espaciamento entre juntas

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

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

Fuente: Suarez J. 1998

De acuerdo a la información tomada en campo el espaciado entre discontinuidades en El Porvenir corresponde a diaclasas moderadamente juntas.

### 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 deben 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 la información consignada en los formatos de campo del **Anexo 4** la apertura entre discontinuidades es parcialmente abierta. En la **Tabla 26** se presentan los rangos y evaluación del parámetro de apertura.

**Tabla 26.** 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
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

Fuente: Suarez J. 1998

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 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. Ver **Tabla 27**

**Tabla 27.** 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

Fuente: Suarez J. 1998

## 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 presenta los rangos y evaluación del parámetro rugosidad de las discontinuidades.


**Tabla 28.** 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

Fuente: Suarez J. 1998

## 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.

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

En la **Tabla 29** se presenta los rangos y evaluación del parámetro del tipo y dureza del relleno.

**Tabla 29.** Rangos y evaluación del tipo de relleno entre discontinuidades

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

Fuente: Suarez J. 1998

### 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 30** presenta los rangos y evaluación del parámetro de alteración de las paredes entre diaclasas.

**Tabla 30.** 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

Fuente: Suarez J. 1998

En la **Tabla 31** 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 31.** Resumen, evaluación de las discontinuidades

Parámetro	Descripción	Valoración
1	Abertura de las caras de la discontinuidad	3

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

<b>2</b>	Continuidad o persistencia de la discontinuidad	<b>2</b>
<b>3</b>	Rugosidad de las paredes	<b>3</b>
<b>4</b>	Relleno de los espacios entre discontinuidades	<b>2</b>
<b>5</b>	Alteración de las paredes de las diaclasas	<b>3</b>
<b>Clasificación Total</b>		<b>13</b>

Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

### 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 seca para el macizo rocoso aunque presenta permeabilidad secundaria. La **Tabla 32** presenta los rangos y evaluación del parámetro de presencia de agua en el macizo rocoso.


**Tabla 32.** 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

Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

### Orientación de las discontinuidades

En este caso como se trata de evaluar la estabilidad de un talud y los estratos buzan entre 38° y 55° en contra de la pendiente este parámetro se evalúa como una condición muy favorable. La **Tabla 33** presenta los rangos y descripciones de orientación de las discontinuidades.

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO <b>HIMEC – CONSULCONS</b> 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

**Tabla 33.** Rangos y evaluación por orientación de discontinuidades

Calificativo	Valoración
Muy favorable	0
Favorable	-2
Medio	-5
Desfavorable	-10
Muy desfavorable	-12

Fuente: Suarez J. 1998

En la **Tabla 34** se presenta el puntaje final para la clasificación geomecánica RMR, 1989, propuesta Bieniawski. De acuerdo con los resultados obtenidos y con la **Tabla 35**, el macizo rocoso se clasifica como de clase III de calidad MEDIA.

**Tabla 34.** 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	15
Clasificación Total		<b>53</b>


Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018

**Tabla 35.** Clasificación de macizos rocosos (RMR) talud El Porvenir

CLASE	CALIDAD	VALORACIÓN RMR	COHESIÓN	ÁNGULO DE ROZAMIENTO
I	Muy buena	100-81	$>4 \text{ Kg/cm}^2$	$> 45^\circ$
II	Buena	80-61	$3 - 4 \text{ Kg/cm}^2$	$35^\circ - 45^\circ$
III	Media	60-41	$2 - 3 \text{ Kg/cm}^2$	$25^\circ - 35^\circ$
IV	Mala	40-21	$1 - 2 \text{ Kg/cm}^2$	$15^\circ - 25^\circ$
V	Muy mala	$< 20$	$< 1 \text{ Kg/cm}^2$	$< 15^\circ$

Fuente: Suarez J. 1998

Con base en la clasificación propuesta por el profesor Bieniawski, el macizo rocoso analizado en el barrio El Porvenir, se clasifica como clase III, indicando una calidad media donde se pueden asignar valores de cohesión de las discontinuidades entre

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO <b>HIMEC – CONSULCONS</b> 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

1 y 3 Kg/cm<sup>2</sup> y ángulos de fricción interna o de rozamiento entre 25 y 35 grados.

### 7.2.2 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 meteorización del macizo
- (Rf) Tipo de relleno

Estos valores se toman de la clasificación de (RMR) de Bieniawski consignados en las **Tabla 34**, una vez relacionados los valores se obtiene el parámetro SCR como se muestra en la **Tabla 36**.

**Tabla 36.** Valoración del parámetro SCR – Talud Parque El Porvenir.


N°	Rugosidad	Grado de meteorización del macizo	Tipo de relleno	Valoración
1	3	3	2	8
Clasificación Total SCR				<b>8</b>

Fuente: consorcio Himec – Consulcons, 2018.

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

### 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<sup>3</sup> de macizo rocoso, de acuerdo con observaciones de campo y con el levantamiento de discontinuidades se estiman 6 discontinuidades por m<sup>3</sup>. El parámetro SR está dado

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

por la siguiente ecuación.

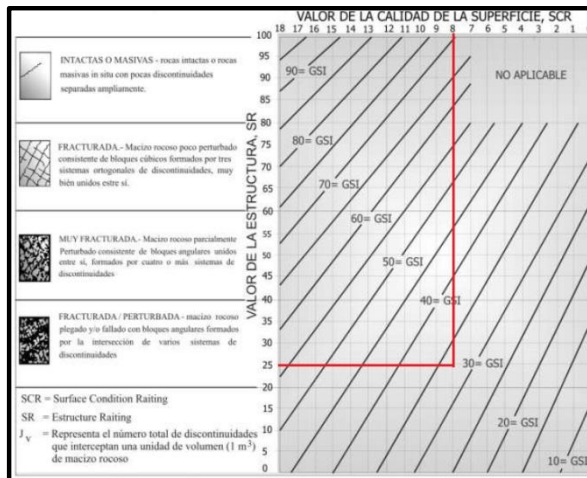
$$SR = -17.5 (J_v) + 79.8$$

$$SR = -17.5 (6) + 79.8 = 25$$

De la anterior se obtiene un valor del parámetro SR de **25** para el macizo rocoso.


El parámetro SGI se obtiene entrando con los valores de SCR y SR sobre la **Figura 22** 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 **33** aproximadamente el cual corresponde a rocas muy fracturadas y perturbadas.



**Figura 22.** Clasificación del macizo rocoso según Hoek y Brown (GSI).  
Fuente: Consorcio Himec – Consulcons, 2018.



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 8 HIDROLOGÍA E HIDRAULICA

### 8.1 Delimitación de áreas y cuencas de drenaje


La delimitación de las áreas de drenaje para la proyección de las obras se realizó a partir del levantamiento topográfico. De acuerdo con los patrones de flujo, se definieron dos áreas a drenar correspondientes a 1363.46 m<sup>2</sup> y 1602.71 m<sup>2</sup>.



Figura 23. Áreas de drenaje.

### 8.2 Curvas intensidad - duración - frecuencia

De acuerdo con la información adquirida en la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, se construyeron las curvas Intensidad – Duración – Frecuencia de la zona de análisis, conforme se presenta a continuación:

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	



Ecuación cálculo curvas IDF

$$INTENSIDAD = C_1 (DURACION + X_0)^{C_2}$$

Tabla coeficientes ecuación IDF

Id	Punto (EN) 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	X0	C2	C1	X0	C2	C1	X0	C2	C1	X0	C2	C1	X0	C2	C1	X0	C2
0	1001317,1003107	2572.03	23.0	-0.98168	2620.97	21.3	-0.96406	2786.59	19.9	-0.95093	2956.71	18.5	-0.93570	3048.56	16.9	-0.92522	3237.94	16.7	-0.92000

Figura 24. Información de precipitación adquirida

TR (Años)	C1	X0	C2	Duración (min)							
				15	30	45	60	75	90	105	120
3	2096.33	20.1	-1.0269	54.28	37.67	28.79	23.27	19.51	16.78	14.72	13.10
5	2545.7	19.8	-1.0364	64.28	44.34	33.75	27.20	22.75	19.54	17.11	15.21
10	3258.79	20.1	-1.0538	76.66	52.69	39.98	32.13	26.82	22.98	20.09	17.83
25	4006.62	20	-1.0609	92.20	63.16	47.81	38.36	31.97	27.36	23.89	21.19
50	4483.1	19.7	-1.0625	103.50	70.66	53.39	42.78	35.62	30.47	26.59	23.56
100	5108.52	19.9	-1.0685	114.74	78.31	59.13	47.35	39.40	33.68	29.38	26.03

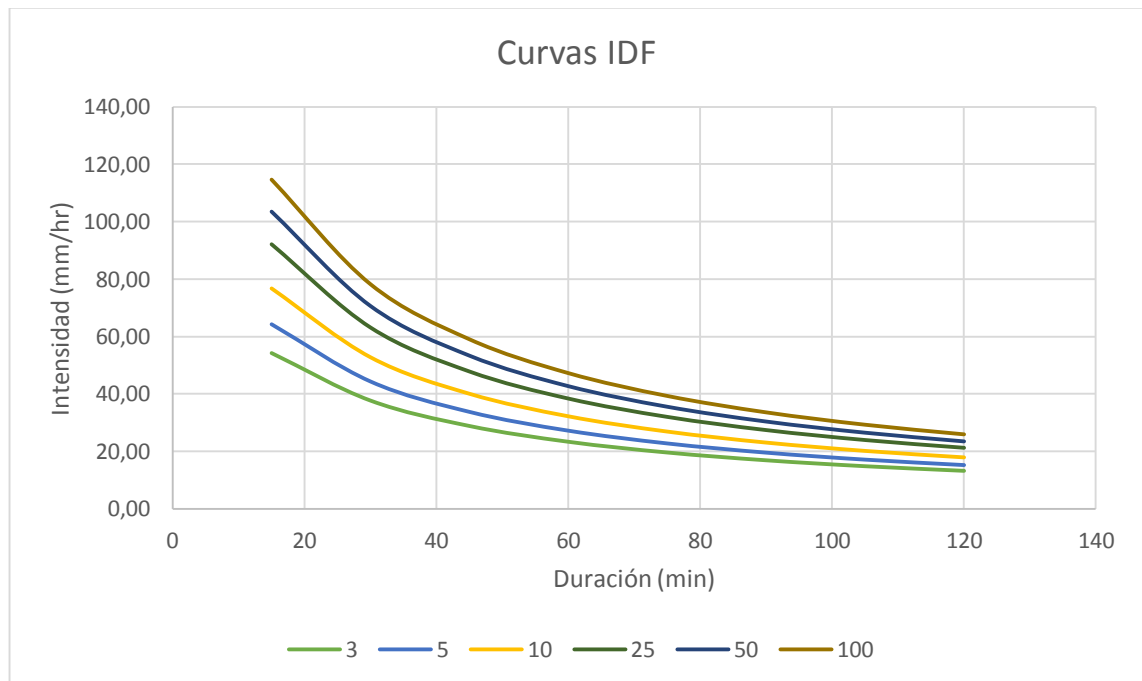



Figura 25. Curvas IDF.

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

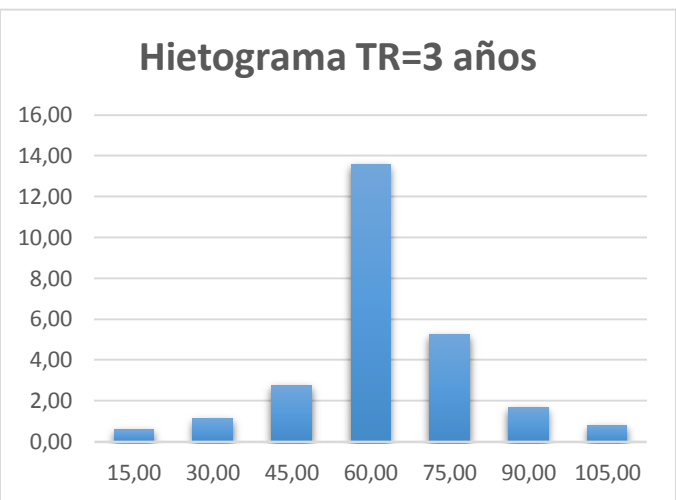
### 8.3 Hietogramas de diseño

Con base en las curvas IDF presentadas anteriormente, se determinaron los hietogramas de diseño para cada uno de los periodos de diseño, los cuales se definieron conforme a la metodología del bloque alterno.

TR 3 Años	
C1	2096.33
X0	20.1
C2	-1.0269

Duración (min)						
15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	105.00
0.59	1.12	2.76	13.57	5.26	1.68	0.79

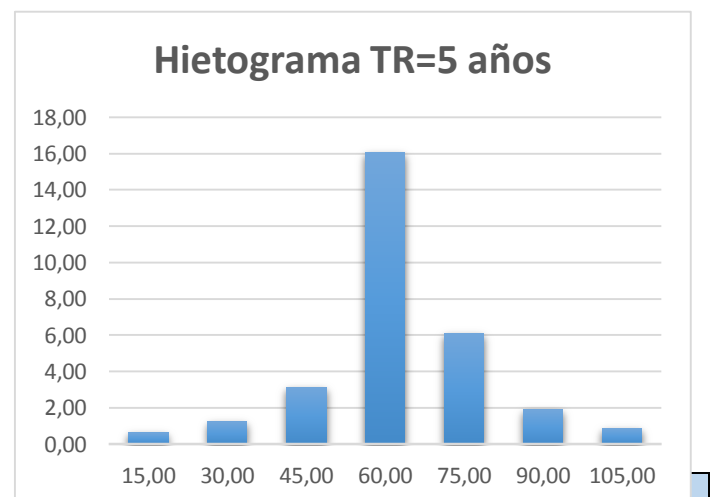
t (min)	I (mm/hr)	P(mm)	ΔP (mm)
15	54.28	13.57	13.57
30	37.67	18.83	5.26
45	28.79	21.59	2.76
60	23.27	23.27	1.68
75	19.51	24.38	1.12
90	16.78	25.17	0.79
105	14.72	25.76	0.59



TR 5 Años	
C1	2545.7
X0	19.8
C2	-1.0364

Duración (min)						
15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	105.00
0.63	1.24	3.14	16.07	6.10	1.89	0.87

t (min)	I (mm/hr)	P(mm)	ΔP (mm)
15	64.28	16.07	16.07
30	44.34	22.17	6.10
45	33.75	25.31	3.14
60	27.20	27.20	1.89
75	22.75	28.44	1.24
90	19.54	29.31	0.87
105	17.11	29.94	0.63

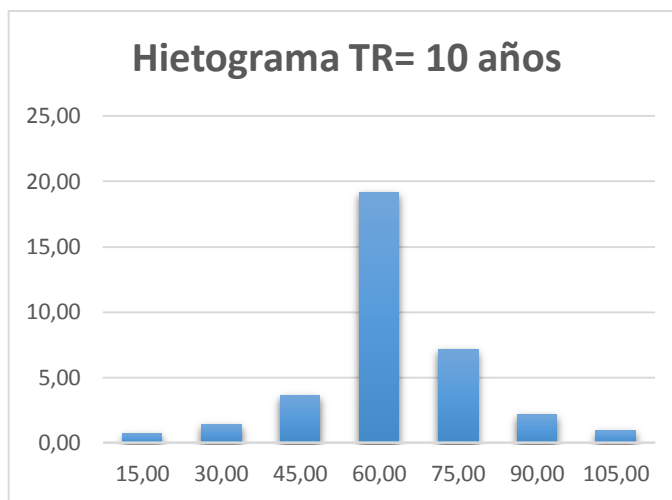


TR 10 Años	
C1	3258.79
X0	20.1

Duración (min)						
15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	105.00
0.68	1.39	3.64	19.17	7.18	2.15	0.95

C2	-1.0538
----	---------

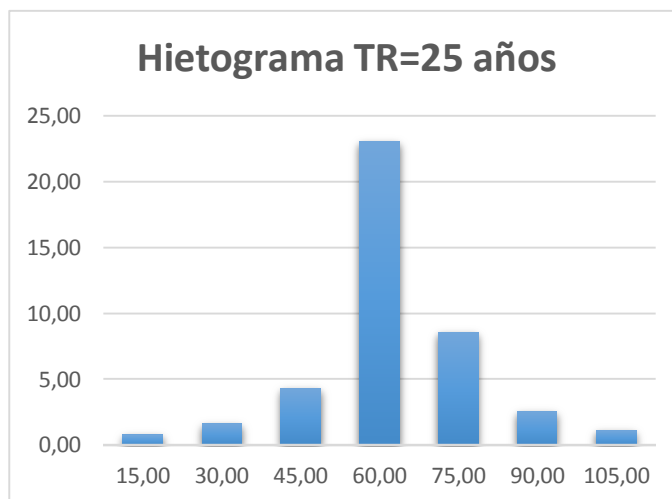
t (min)	I (mm/hr)	P(mm)	$\Delta P$ (mm)
15	76.66	19.17	19.17
30	52.69	26.35	7.18
45	39.98	29.99	3.64
60	32.13	32.13	2.15
75	26.82	33.52	1.39
90	22.98	34.47	0.95
105	20.09	35.15	0.68




TR 25 Años	
C1	4006.62
X0	20
C2	-1.0609

Duración (min)						
15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	105.0
0.77	1.60	4.28	23.05	8.53	2.50	1.09

t (min)	I (mm/hr)	P(mm)	$\Delta P$ (mm)
15	92.20	23.05	23.05
30	63.16	31.58	8.53
45	47.81	35.86	4.28
60	38.36	38.36	2.50
75	31.97	39.96	1.60
90	27.36	41.04	1.09
105	23.89	41.81	0.77

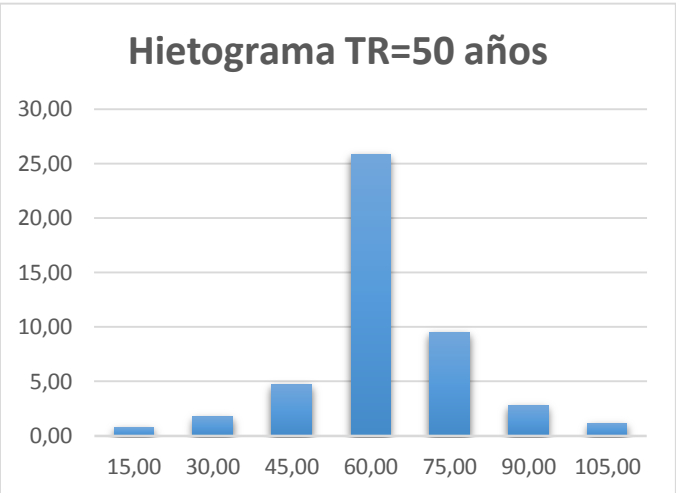


 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

TR	50	Años
C1	4483.1	
X0	19.7	
C2	-1.0625	

Duración (min)						
15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	105.00
0.83	1.74	4.71	25.88	9.45	2.74	1.18

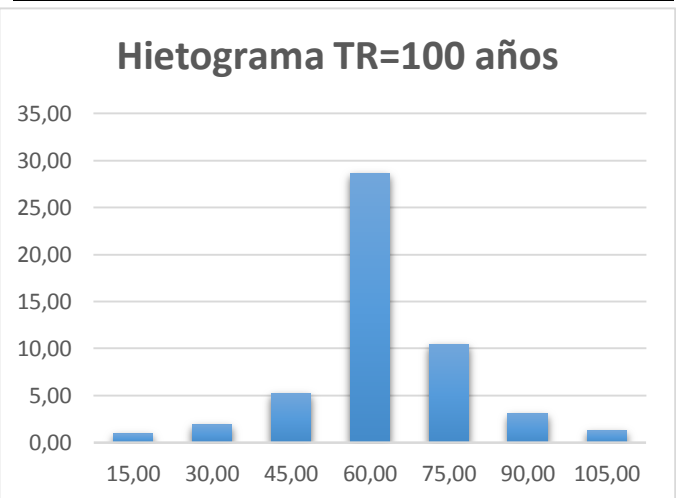
t (min)	I (mm/hr)	P(mm)	ΔP (mm)
15	103.50	25.88	25.88
30	70.66	35.33	9.45
45	53.39	40.04	4.71
60	42.78	42.78	2.74
75	35.62	44.52	1.74
90	30.47	45.70	1.18
105	26.59	46.53	0.83



TR 100 Años	
C1	5108.52
X0	19.9
C2	-1.0685

Duración (min)						
15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	105.00
0.89	1.90	5.20	28.69	10.47	3.00	1.27


t (min)	I (mm/hr)	P(mm)	ΔP (mm)
15	114.74	28.69	28.69
30	78.31	39.15	10.47
45	59.13	44.35	5.20
60	47.35	47.35	3.00
75	39.40	49.25	1.90
90	33.68	50.52	1.27
105	29.38	51.41	0.89



#### 8.4 Diseño de obras de drenaje

Para el diseño de las obras de drenaje requeridas de la intervención geotécnica propuesta para el parque Porvenir, se proyectan varios canales para el encausamiento del flujo proveniente de la escorrentía directa.

Teniendo en cuenta que la topografía del terreno se considera como escarpado y cuyos usos del suelo son distintos, se hizo una sectorización de la microcuenca en seis (6) áreas de drenaje de forma que se analizara el caudal para cada una de

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

ellas.

Sector 1: Canal ubicado en el sector sur, en la corona del talud circundante a la cancha.

Sector 2: Canal ubicado en el sector sur – oriental, recogiendo las aguas provenientes de la parte alta y las zonas verdes paralelas al parque hasta su descarga en la caja ubicada en la parte oriental de la cancha.

Sector 3: En el centro del predio se analizan las canaletas perimetrales de las escaleras que entregan en el sector occidental de la cancha.

Sector 4: Re orientando el flujo de agua proveniente del canal sur – oriental se analiza las cunetas de la cancha y se propone el descole de las mismas en el canal con disipación de la zona occidental.

Sector 5: Por último se analiza el sector del talud ubicado al norte del canal y del cual se propone una intervención por medio de trinchos, cuya descarga de escorrentía superficial se propone para el canal disipador de la zona occidental del parque.

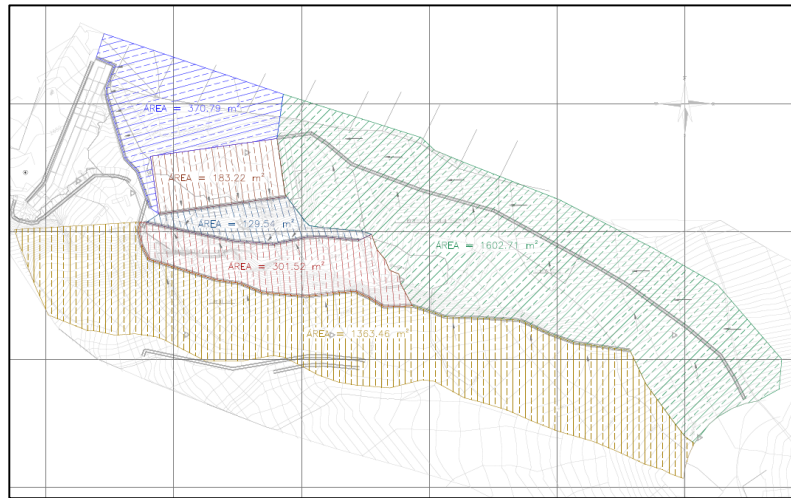
La división de las áreas anteriormente descritas se presenta en la siguiente **Figura 26**.

#### **8.4.1 Estimación de caudales**

La estimación de los caudales para el diseño de las obras de drenaje se llevó a cabo aplicando el método racional, teniendo en cuenta esto se presenta el cálculo para cada uno de los sectores propuestos.

#### **Coeficiente de Escorrentía**

El coeficiente de escorrentía adopta valores diferentes en función de las características de la superficie y el periodo de retorno de diseño, de acuerdo con las características del proyecto (Afloramiento de roca y una pequeña capa vegetal), y conforme a la tabla siguiente, se adopta un valor de 0.92.



**Figura 26.** Áreas de Drenaje en el Parque Porvenir

**Tabla 37.** Coeficientes de escorrentía para ser usados en el método racional

**TABLA 15.1.1**  
**Coeficientes de escorrentía para ser usados en el método racional**


Característica de la superficie	Periodo de retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
<b>Áreas desarrolladas</b>							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
<i>Condición pobre</i> (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente, superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
<i>Condición promedio</i> (cubierta de pasto del 50 al 75% del área)							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
<i>Condición buena</i> (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
<b>Áreas no desarrolladas</b>							
Área de cultivos							
Plano, 0-2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio, 2-7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente, superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Pastizales							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Bosques							
Plano, 0-2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio, 2-7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

*Nota:* Los valores de la tabla son los estándares utilizados en la ciudad de Austin, Texas. Utilizada con autorización.

Fuente: CHOW, V.T. Hidrología Aplicada. Bogotá, 1994

## Tiempo de concentración

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda una gota de agua

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

caída en el punto más alejado de la cuenca hasta el sitio del desagüe (Julián and Upegui 2010). Tomando como base la ecuación de Kirpich, se determina el tiempo de concentración a partir de la longitud y la pendiente de la cuenca, tal como se presenta a continuación:

$$T_c = 0,06628 \times \left(\frac{L}{S^{0,5}}\right)^{0,77}$$

Donde,

- T<sub>c</sub>: Tiempo de concentración, h.  
 L: Longitud del cauce principal, km.  
 S: Pendiente entre las elevaciones máxima y mínima, m/m.

### Periodo de retorno

De acuerdo con lo indicado en la Resolución 0330 de 2017, se establece un periodo de retorno para diseño de 50 años y se adopta un criterio de borde libre equivalente a la altura de la lámina de agua para un periodo de retorno de 50 años. Las intensidades correspondientes a dichos periodos de retorno se tomaron conforme a lo presentado en las curvas IDF del capítulo 8.2.

### Sector 1

Para el análisis es necesario definir las características del sector, relacionadas en la tabla siguiente.

**Tabla 38.** Características del sector 1


Área de Drenaje	
Área (m <sup>2</sup> )	1363,46
Área (Ha)	0,13635
Pendiente Media	36%
Longitud cuenca (m)	103.0

Dado que el tiempo de concentración obtenido (T<sub>c</sub>=1.02 min) es inferior al tiempo de concentración mínimo establecido en el Manual de Drenaje para carreteras 2009 del INVIAS, (15 minutos), se toma este último valor como tiempo de concentración para la estimación del caudal de diseño de las obras a proyectar.

<b>T<sub>c</sub> Drenaje (min)</b>	1.02
<b>T<sub>c</sub> Adoptado (min)</b>	15.00

El caudal de aporte se determina con base en el área de drenaje definida, mediante



 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

el método racional cuya expresión de cálculo se presenta a continuación:

$$Q = 2.78 \times C \times I \times A$$

Donde,

- C: Coeficiente de Escorrentía  
 I: Intensidad de precipitación, mm/h  
 A: Área de la cuenca, Ha  
 Q: Caudal de escorrentía, l/s

Tiempo de retorno (años)	Coeficiente de escorrentía	Intensidad (mm/hr)	Caudal (m³/s)
50	0.92	103.50	0.036

## Sector 2

Para el análisis es necesario definir las características del sector, relacionadas en la tabla siguiente.

**Tabla 39.** Características del sector 2

Área de Drenaje	
Área (m²)	1602,71
Área (Ha)	0,16027
Pendiente Media	41%
Longitud cuenca (m)	87.0

Dado que el tiempo de concentración obtenido ( $T_c=0.85$  min) es inferior al tiempo de concentración mínimo establecido en el Manual de Drenaje para carreteras 2009 del INVIAS, (15 minutos), se toma este último valor como tiempo de concentración para la estimación del caudal de diseño de las obras a proyectar.


<b>Tc Drenaje (min)</b>	0.85
<b>Tc Adoptado (min)</b>	15.00

El caudal de aporte se determina con base en el área de drenaje definida, mediante el método racional cuya expresión de cálculo se presenta a continuación:

$$Q = 2.78 \times C \times I \times A$$

Donde,

- C: Coeficiente de Escorrentía  
 I: Intensidad de precipitación, mm/h  
 A: Área de la cuenca, Ha  
 Q: Caudal de escorrentía, l/s

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

Tiempo de retorno (años)	Coefficiente de escorrentía	Intensidad (mm/hr)	Caudal (m³/s)
50	0.92	103.50	0.042

### Sector 3

Para el análisis es necesario definir las características del sector, relacionadas en la tabla siguiente.

**Tabla 40.** Características del sector 3

Área de Drenaje	
Área (m²)	301,52
Área (Ha)	0,03015
Pendiente Media	82%
Longitud cuenca (m)	11.0

Dado que el tiempo de concentración obtenido ( $T_c=0.13$  min) es inferior al tiempo de concentración mínimo establecido en el Manual de Drenaje para carreteras 2009 del INVIAS, (15 minutos), se toma este último valor como tiempo de concentración para la estimación del caudal de diseño de las obras a proyectar.

<b>Tc Drenaje (min)</b>	0.13
<b>Tc Adoptado (min)</b>	15.00

El caudal de aporte se determina con base en el área de drenaje definida, mediante el método racional cuya expresión de cálculo se presenta a continuación:

$$Q = 2.78 \times C \times I \times A$$


Donde,

- C: Coeficiente de Escorrentía
- I: Intensidad de precipitación, mm/h
- A: Área de la cuenca, Ha
- Q: Caudal de escorrentía, l/s

Tiempo de retorno (años)	Coefficiente de escorrentía	Intensidad (mm/hr)	Caudal (m³/s)
50	0.92	103.50	0.008

### Sector 4

Para el análisis de este sector se definieron las características de las 2 áreas

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

aportantes al canal circundante a la cancha, como lo son el talud (Antiguo dissipador y zona erosionada) y la cancha del parque.

**Tabla 41.** Características del área del talud

Área de Drenaje	
Área (m <sup>2</sup> )	129,54
Área (Ha)	0,01295
Pendiente Media	40%
Longitud cuenca (m)	25.0

**Tabla 42.** Características del área de la cancha

Área de Drenaje	
Área (m <sup>2</sup> )	183,22
Área (Ha)	0,01832
Pendiente Media	0.33%
Longitud cuenca (m)	9.0

Dado que el tiempo de concentración obtenido ( $T_c=0.33$  min y  $T_c=0.95$  min, respectivamente) es inferior al tiempo de concentración mínimo establecido en el Manual de Drenaje para carreteras 2009 del INVIAS, (15 minutos), se toma este último valor como tiempo de concentración para la estimación del caudal de diseño de las obras a proyectar.

<b>Tc Drenaje (min)</b>	0.33 y 0.95
<b>Tc Adoptado (min)</b>	15.00


El caudal de aporte se determina con base en el área de drenaje definida, mediante el método racional cuya expresión de cálculo se presenta a continuación:

$$Q = 2.78 \times C \times I \times A$$

Donde,

- C: Coeficiente de Escorrentía
- I: Intensidad de precipitación, mm/h
- A: Área de la cuenca, Ha
- Q: Caudal de escorrentía, l/s

Con base en las características de cada una de las áreas se definió el caudal.

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

Tiempo de retorno (años)	Coefficiente de escorrentía	Intensidad (mm/hr)	Caudal (m³/s)
50	0.92	103.50	0.003

Tiempo de retorno (años)	Coefficiente de escorrentía	Intensidad (mm/hr)	Caudal (m³/s)
50	0.92	103.50	0.005

## Sector 5

Para el análisis es necesario definir las características del sector, relacionadas en la tabla siguiente.

**Tabla 43.** Características del sector 3

Área de Drenaje	
Área (m²)	370,79
Área (Ha)	0,03708
Pendiente Media	29.30%
Longitud cuenca (m)	30.0

Dado que el tiempo de concentración obtenido ( $T_c=0.43$  min) es inferior al tiempo de concentración mínimo establecido en el Manual de Drenaje para carreteras 2009 del INVIAS, (15 minutos), se toma este último valor como tiempo de concentración para la estimación del caudal de diseño de las obras a proyectar.

<b>Tc Drenaje (min)</b>	0.43
<b>Tc Adoptado (min)</b>	15.00


El caudal de aporte se determina con base en el área de drenaje definida, mediante el método racional cuya expresión de cálculo se presenta a continuación:

$$Q = 2.78 \times C \times I \times A$$

Donde,

- C: Coeficiente de Escorrentía
- I: Intensidad de precipitación, mm/h
- A: Área de la cuenca, Ha
- Q: Caudal de escorrentía, l/s

Tiempo de retorno (años)	Coefficiente de escorrentía	Intensidad (mm/hr)	Caudal (m³/s)
50	0.92	103.50	0.010

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

#### 8.4.2 Análisis de obras de drenaje


Se propone un sistema de drenaje mediante canales y cunetas con el fin de brindar un manejo adecuado de las aguas superficiales producto de la escorrentía con el fin de evitar la erosión en la zona del proyecto.

Teniendo en cuenta la topografía del terreno y lo descrito anteriormente, las obras se analizarán para su proyección conforme a la sectorización propuesta para el área de análisis, así:

- Sector 1: Canal ubicado en el sector sur, en la corona del talud circundante a la cancha.
- Sector 2: Canal ubicado en el sector sur – oriental, recogiendo las aguas provenientes de la parte alta y las zonas verdes paralelas al parque hasta su descarga en la caja ubicada en la parte oriental de la cancha.
- Sector 3: En el centro del predio se analizan las canaletas perimetrales de las escaleras que entregan en el sector occidental de la cancha.
- Sector 4: Re orientando el flujo de agua proveniente del canal sur – oriental se analiza las cunetas de la cancha y se propone el descole de las mismas en el canal con disipación de la zona occidental.
- Sector 5: Por último se analiza el sector del talud ubicado al norte del canal y del cual se propone una intervención por medio de trinchos, cuya descarga de escorrentía superficial se propone para el canal disipador de la zona occidental del parque.

Para el análisis hidráulico de los canales se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- El análisis de los canales se realiza suponiendo flujo uniforme, razón por lo cual se emplea la ecuación de Manning para la hidráulica de canales abiertos, donde el caudal se calcula en función de las características geométricas de la sección del canal, la pendiente y el coeficiente de Manning, el cual está determinado de acuerdo con el material del canal.
- Se plantean secciones transversales rectangulares para los canales principales en concreto y trapezoidales para los canales secundarios
- El revestimiento de los canales rectangulares será en concreto, por lo tanto se asume un coeficiente de Manning  $n=0.013$ .
- Atendiendo a la recomendación de la resolución 0330 se proyectarán las obras para un periodo de retorno de 50 años.
- Las pendientes longitudinales varían en función del alineamiento del canal.
- Para los tramos de canales existentes, se presentará la evaluación hidráulica

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

de estos, con base en las dimensiones, pendientes y alineamientos identificados mediante la visita de campo y el levantamiento topográfico. En los casos en los que se considera que la sección existente cuenta con una adecuada capacidad hidráulica para las condiciones de drenaje del sitio, estas se conservarán siempre y cuando las condiciones estructurales sean óptimas. Sin embargo, los tramos que se indican a conservar requerirán mantenimiento y reparación o incluso demolición y reconstrucción, para este último caso, se mantendrán los alineamientos, pendientes y secciones tal como se muestra en los planos de diseño.


Tal como fue mencionado anteriormente, de acuerdo con la hidráulica de canales abiertos, para el cálculo de la capacidad de los canales se emplea la fórmula de Manning, la cual determina el caudal que puede transportar cada elemento en función de la pendiente, el coeficiente de Manning y las características geométricas del canal tal como el área y el radio hidráulico.

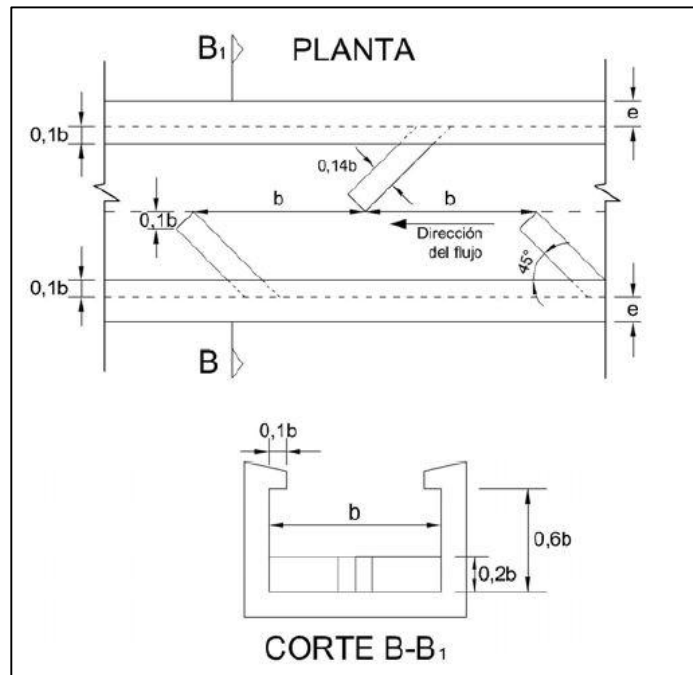
$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

- Q Caudal (m<sup>3</sup>/s)
- n Coeficiente de Manning
- A Área hidráulica de la sección transversal (m<sup>2</sup>)
- R Radio hidráulico R=A/P
- S Pendiente longitudinal del canal

Considerando las altas pendientes de la zona y por lo tanto de algunos tramos de canales proyectados, es necesario la proyección de estructuras de disipación de energía, para este caso se tendrán en cuenta canales con pantallas deflectoras (CPD) y rápidas escalonadas.

**Canal con pantallas deflectoras (CPD):** Corresponde a un canal de sección rectangular y fondo liso que incluye pantallas deflectoras colocadas a 45° con el eje del canal, las cuales se convierten en elementos de disipación de energía, y pestañas longitudinales sobre los bordes de ambas paredes que evitan que la estructura rebose. Se proyectan para los tramos en los que la pendiente longitudinal del canal sea pronunciada, entre el 10 y el 50%.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	




**Figura 27.** Esquema de canal con pantallas deflectoras (Fuente, Universidad Nacional de Colombia. Estructuras de vertimiento de aguas en laderas de media a fuerte pendiente - 2003)

**Rápidas escalonadas:** Son canales con gradas o escalones donde se conduce el agua, se va disipando la energía cinética del flujo por impacto con los escalones, llegando el agua al pie de la rápida con energía disipada, por lo que no se hace necesaria alguna estructura adicional, o, dado el caso, una estructura pequeña.

## Sector 1

El área de drenaje del canal perimetral correspondiente a la zona sur es de 1363.46 m<sup>2</sup>, a continuación se presenta el cálculo hidráulico del canal para drenaje del área mencionada teniendo en cuenta el caudal estimado previamente para dicha área. Para este caso se proyectan canales rectangulares, en concreto, de 0.3 m de ancho y en el trazado del canal se identificaron 4 tramos los cuales se evalúan hidráulicamente como se muestra a continuación:

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

Sector - Tramo	Pendiente Longitudinal	y Diseño (m)	Área Hidráulica (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Profundidad hidráulica	Número de Froude	Tipo de flujo	Profundidad del canal (m)	Altura conjugada, Y <sub>2</sub> (m):	Profundidad adoptada (m)
Sector 1 - Tramo 1	18.2%	0.05	0.010	3.46	0.05	4.84	Supercrítico	0.10		0.20
Sector 1 - Tramo 2	31.8%	0.04	0.009	4.20	0.04	6.46	Supercrítico	0.09		0.20
Sector 1 - Tramo 3	51.1%	0.04	0.007	4.93	0.04	8.22	Supercrítico	0.08		0.20
Sector 1 - Tramo 4	124.2%	0.03	0.005	6.61	0.03	12.78	Supercrítico	0.08		0.20
Sector 1 - Resalto hidráulico	5.2%	0.08	0.016	2.22	0.08	2.48	Supercrítico	0.13	0.47	0.60

Para el caso de tramo con pendiente de 124.2%, se proyectará una estructura de disipación tipo rápida escalonada, la cual se dimensiona a continuación:

### Diseño de estructura de caída escalonada


El flujo sobre estas escaleras puede darse en tres diferentes condiciones (Ohtsu et al. 2004):

1. Flujo rasante (“skimming flow”): para esta condición el agua fluye sobre las esquinas externas de las escaleras como una nata sobre un pseudo-fondo, produciéndose una recirculación del agua en la parte interna del escalón. La reducción de energía se da entonces por recirculación de agua en el escalón y por impacto en el escalón aguas abajo.
2. Flujo escalón a escalón (“nappe flow”): en este caso el flujo de cada escalón sigue una trayectoria tipo jet con un lente de aire bajo la napa, golpeando la huella del escalón aguas abajo y generando un resalto hidráulico. La pérdida de energía se produce entonces por la dispersión del chorro en el aire, por la mezcla del agua en el impacto y por el desarrollo total o parcial del resalto hidráulico. La metodología para el análisis de este flujo es presentada por Chanson (1994) y Ven Te Chow en su libro de canales abiertos (método del número de caída).
3. Flujo de transición: condición intermedia entre las dos anteriores en que la napa sobre el lente aire puede o no formarse y se produce una recirculación parcial del agua en cada escalón.

Por las características topográficas de la zona, con altas pendientes, se proyecta una estructura de caída escalonada con flujo rasante para el tramo indicado, la cual ha sido analizada (Ohtsu et al., 2004) para pendientes entre 5.7° y 55°, con pendientes que oscilan entre el 10% y 150% aproximadamente, pues la formación total o parcial del resalto hidráulico para un flujo escalón a escalón implica pendientes suaves del terreno.

El diseño consiste entonces en determinar la velocidad,  $v_w$  y profundidad del flujo,  $d_w$  en la estructura, la energía al final de la estructura,  $E_{res}$  y el incremento de la

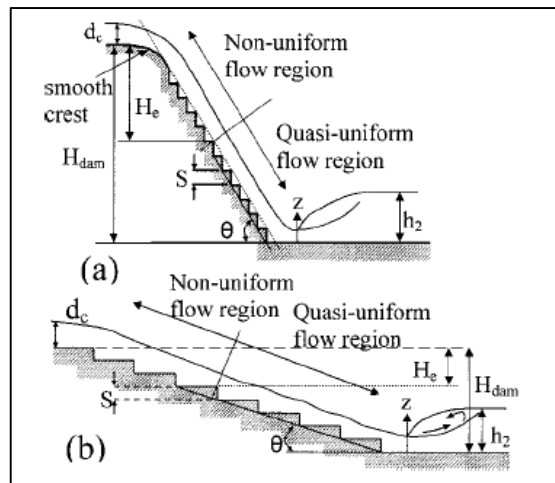


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

profundidad del flujo por efecto del aire ( $y_{0.9}$ ) para determinar la altura de muros de la estructura,  $H_w$ .

Las metodologías de diseño para estructuras de caída escalonadas con flujo rasante son variadas y todas de carácter experimental, habiendo seleccionado en este diseño la aconsejada por el profesor Ohtsu (Ohtsu, 2004) dada su trayectoria en esta área de la hidráulica ya que recoge las últimas experiencias de numerosos investigadores del tema.

Dados un ancho de canal,  $B$ , una caída total,  $H_{dam}$ , un ángulo del canal,  $\theta$  y un caudal de diseño  $Q_w$  la profundidad crítica se calcula como  $d_c = [(Q_w/B)^2/g]^{1/3}$ , valor con el que la altura total relativa de caída es  $H_{dam}/d_c$ .



**Figura 28.** Esquema de definiciones: (a) escalones para  $q=19, 23, 30$  y  $55^\circ$ , (b) escalones tomados para  $q=5.7, 8.5$  y  $11.3^\circ$  (Fuente, Ohtsu et al. 2004. Fig. 2)


Posteriormente se selecciona la caída en cada escalón,  $S$  de manera que se forme una condición de flujo tipo rasante. Para ello debe cumplirse la siguiente condición:

$$0.1 \leq S/d_c \leq (S/d_c)_s$$

$$(S/d_c)_s = \frac{7}{6} (\tan \theta)^{1/6}$$

En las anteriores ecuaciones  $\theta$  se encuentra en grados y se aplica para valores entre  $5.7^\circ$  y  $55^\circ$ . Los autores recomiendan valores de  $S/d_c > 0.25$  para incrementar las pérdidas de energía en la estructura.

De acuerdo a la experimentación realizada por Ohtsu, las condiciones flujo cambian en función del ángulo  $\theta$  y de la altura relativa del escalón  $S/d_c$ , por lo que el flujo

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

rasante puede clasificarse como tipo A cuando  $\theta > 19$  o cuando  $S/dc < (S/dc)_B$  o como tipo B en otro caso. La expresión para tal clasificación es:

$$\left(\frac{S}{dc}\right)_B = 13(\tan \theta)^2 - 2.73 \tan \theta + 0.373 \quad \text{para } 5.7^\circ \leq \theta \leq 19^\circ$$

Para el flujo tipo A, la lámina de agua es paralela al pseudo-fondo formado por las esquinas exteriores de los escalones, mientras que para el flujo tipo B la lámina de agua fluye parcialmente paralela a la huella del escalón.

El flujo rasante es altamente turbulento, generándose la entrada de grandes cantidades de aire a los largo del canal desde un punto de origen hasta un cierto punto en el cual el cual el flujo llega a ser cuasi-uniforme, sección a partir de la cual no se producen variaciones en la profundidad, concentración de aire y velocidad para un caudal dado. La altura necesaria del canal para que se alcance el flujo cuasi-uniforme,  $H_e$  está dada por la siguiente expresión:

$$\frac{H_e}{dc} = \left( -1.21 \times 10^{-5} \theta^3 + 1.60 \times 10^{-3} \theta^2 - 7.13 \times 10^{-2} \theta + 1.30 \right)^{-1} \left\{ 5.7 + 6.7 \exp \left( -6.5 \frac{S}{dc} \right) \right\}$$

Si el flujo alcanza la condición cuasi-uniforme, la altura representativa del flujo,  $d_w$  y la velocidad promedio,  $(v_w = (Q_w/B)/d_w = q_w/d_w)$  pueden ser predichas a partir de las siguientes ecuaciones:

$$\frac{d_w}{dc} = \left( \frac{f}{8 \operatorname{seno} \theta} \right)^{1/3} \quad \text{en que el factor de fricción } f \text{ del flujo es:}$$

$$f = f_{\max} - A \left( 0.5 - \frac{S}{dc} \right)^2 \quad \text{Para } 0.1 \leq S/dc \leq 0.5$$


$$f = f_{\max} \quad \text{Para } 0.5 \leq S/dc \leq (S/dc)$$

Siendo para  $5.7^\circ \leq \theta \leq 19^\circ$ :

$$A = -1.7 \times 10^{-3} \theta^2 + 6.4 \times 10^{-2} \theta - 1.5 \times 10^{-1}$$

$$f_{\max} = -4.2 \times 10^{-4} \theta^2 + 1.6 \times 10^{-2} \theta + 3.2 \times 10^{-2}$$

y para  $19^\circ < \theta \leq 55^\circ$ :

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

$$A = 0.452$$

$$f_{\max} = 2.32 \times 10^{-5} \theta^2 - 2.75 \times 10^{-3} \theta + 2.31 \times 10^{-1}$$

Para el flujo cuasi-uniforme, la energía residual,  $E_{res}$  en el extremo inferior de la estructura se determina con la primera parte de las siguientes expresiones:

Para flujo tipo A:

$$\left( \frac{E_{res}}{dc} \right)_u = \frac{dw}{dc} \cos \theta + \frac{1}{2} \left( \frac{dc}{dw} \right)^2 = \left( \frac{f}{8 \operatorname{seno} \theta} \right)^{1/3} \cos \theta + \frac{1}{2} \left( \frac{f}{8 \operatorname{seno} \theta} \right)^{-2/3}$$

Para flujo tipo B:

$$\left( \frac{E_{res}}{dc} \right)_u = \frac{dw}{dc} + \frac{1}{2} \left( \frac{dc}{dw} \right)^2 = \left( \frac{f}{8 \operatorname{seno} \theta} \right)^{1/3} + \frac{1}{2} \left( \frac{f}{8 \operatorname{seno} \theta} \right)^{-2/3}$$

Finalmente, para el flujo cuasi-uniforme la altura de los muros del canal,  $H_w$  está dada por:

$$H_w = 1.4 y_{0.9}$$

Siendo  $y_{0.9}$  la profundidad del flujo para una concentración de aire de 0.9. Este valor de  $y_{0.9}$  se calcula como:

$$y_{0.9} = \frac{dw}{1 - C_{mean}}$$

$$C_{mean} = D - 0.30 \exp \left\{ -5 \left( \frac{S}{dc} \right)^2 - 4 \frac{S}{dc} \right\}$$

$$D = 0.300$$


para  $2.7^\circ \leq \theta \leq 19^\circ$

$$D = -20 \times 10^{-4} \theta^2 + 2.14 \times 10^{-2} \theta - 3.57 \times 10^{-2} \quad \text{para } 19^\circ \leq \theta \leq 55^\circ$$

La variable  $C_{mean}$  es la concentración media de aire.

En las estructuras en que no se alcanza a desarrollar el flujo cuasi-uniforme, la energía residual  $E_{res}$  se calcula como:

$$\frac{E_{res}}{dc} = 1.5 + \left[ \left( \frac{E_{res}}{dc} \right)_u - 1.5 \right] \left[ 1 - \left( 1 - \frac{H_{dam}}{H_e} \right)^{-\theta/25+4} \right]$$

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

La anterior ecuación es válida para  $5.0 \leq H_{dam}/d_c \leq H_e/d_c$ .

El parámetro  $(E_{res}/d_c)_u$  se calcula mediante las ecuaciones definidas previamente para flujo tipo A o tipo B.

Se calcula entonces para este flujo no uniforme la altura representativa del flujo,  $d_w$  y la velocidad promedio,  $v_w$  por tanteos a partir de la ecuación:

$$E_{res} = d_w \cos \theta + \frac{v_w^2}{2g} \quad \text{para flujo tipo A}$$

$$E_{res} = d_w + \frac{v_w^2}{2g} \quad \text{para flujo tipo B}$$


Para finalizar la descripción del funcionamiento hidráulico de la estructura se definen las características del resalto hidráulico que se produce en el extremo inferior de las escaleras definiendo la altura conjugada,  $Y_2$  y la longitud de desarrollo del resalto, con las siguientes expresiones:

$$Y_2 = \frac{Y_1}{2} \left[ -1 + \left( 1 + 8 \frac{q^2}{gY_1^3} \right)^{1/2} \right]$$

$$\frac{L}{Y_1} = 220 \tanh \frac{F_1 - 1}{22}$$

Siendo  $Y_1$  y  $F_1$ , la altura y número de Froude en el inicio del resalto y  $g$  la aceleración de la gravedad.


Con las variables de funcionamiento hidráulica de la estructura de escalones, se revisan que las velocidades en el canal sean inferiores a las máximas permitidas en función del revestimiento seleccionado, que la altura de muros no sea desbordada por el flujo y la geometría y condiciones del canal de salida al final de la estructura.

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

ESTRUCTURA DE CAIDA ESCALONADA			
<b>Datos de entrada</b>			
Ancho canal, B (m):	0.20		
Altura total caída, Hdam (m):	9.43	(0.75<=Hdam<=3.86 ó Hdam>=3.86)	Ok
Ángulo canal, $\theta$ (°):	51.00	(5.7°<=θ<=55°)	
Caudal de diseño, Qw (m <sup>3</sup> /s):	0.036		
Altura escalón, S (m):	0.18		
<b>Funcionamiento hidráulico</b>			
Caudal unitario, qw (m <sup>3</sup> /s/m):	0.18	Velocidad para dc (m/s):	1.21
Altura crítica, dc (m):	0.15	Carga para dc, Hd (m):	0.22
Altura relativa del escalón, S/dc:	1.21	(0.1<=S/dc<=1.21)	Ok
Tipo de flujo	skimming	Límite altura relativa para formación flujo tipo skimming (S/dc) <sub>s</sub> =	1.21
flujo cuasi-uniforme	A	Límite altura relativa para formación flujo tipo B (S/dc) <sub>B</sub> =	N.A.
Altura flujo uniforme, He (m):	3.86	Altura relativa para formación del flujo cuasiuniforme, He/dc =	25.89
<b>Factor de fricción, f:</b>	0.151		
	A	f <sub>max</sub> =	0.151
<b>Energía residual, E1=Eres (m):</b>	0.92		
Flujo cuasi-uniforme (Eres/dc) <sub>u</sub>	6.14	Flujo no uniforme (Eres/dc)	N.A.
<b>Profundidad flujo en la rápida, dw (m):</b>	0.04	<b>Velocidad flujo en la rápida, Vw (m/s):</b>	4.18
Flujo cuasi-uniforme	0.04	Flujo cuasi-uniforme	4.18
Flujo no uniforme	0.70	Flujo no uniforme	0.26
<b>Altura de muros caída, Hw (m):</b>	0.13		
Relación de concentración media de aire, Cmed:	0.54	Profundidad para concentración de aire 0.9, y <sub>0.9</sub> :	0.09
<b>Salto hidráulico en la salida de la estructura</b>			
Altura inicial, Y1 (m):	0.04	Altura conjugada, Y2 (m):	0.47
Número de Froude, F1:	8.09	Longitud desarrollo (Hager (en Chaudry)), Ld (m):	2.96
<b>Geometría estructura</b>			
Vertedero tipo WES. Coordenadas ecuación: $x^{1.85} = 2Hd^{0.85}y$			
	x	y	
	0.00	0.0000	0.40 0.3277
	0.20	0.0909	0.60 0.6938
Dimensión escalones			
Huella (m):	0.15	Contrahuella (m):	0.18
Número escalones:	48	Contrahuella último escalón (m):	0.10

## Sector 2

El área de drenaje del canal perimetral correspondiente a la zona sur oriental es de 1602.71 m<sup>2</sup>, a continuación se presenta el cálculo hidráulico del canal para drenaje del área mencionada teniendo en cuenta el caudal estimado previamente para dicha área. Para este caso, se consideraron los tramos de canal existentes y se prolongó el alineamiento para cubrir las zonas no drenadas, por lo tanto, se evaluó la capacidad hidráulica de los canales actuales con base las dimensiones identificadas en campo y el caudal calculado para dicha área de drenaje y para los tramos nuevos, se adoptó una sección con dimensiones iguales a las ya existentes. Las condiciones de diseño corresponden a canales rectangulares en concreto de 0.26 m de ancho y 0.15 m de altura, en el trazado del canal se identificaron 7 tramos los cuales se evalúan hidráulicamente como se muestra a continuación:

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

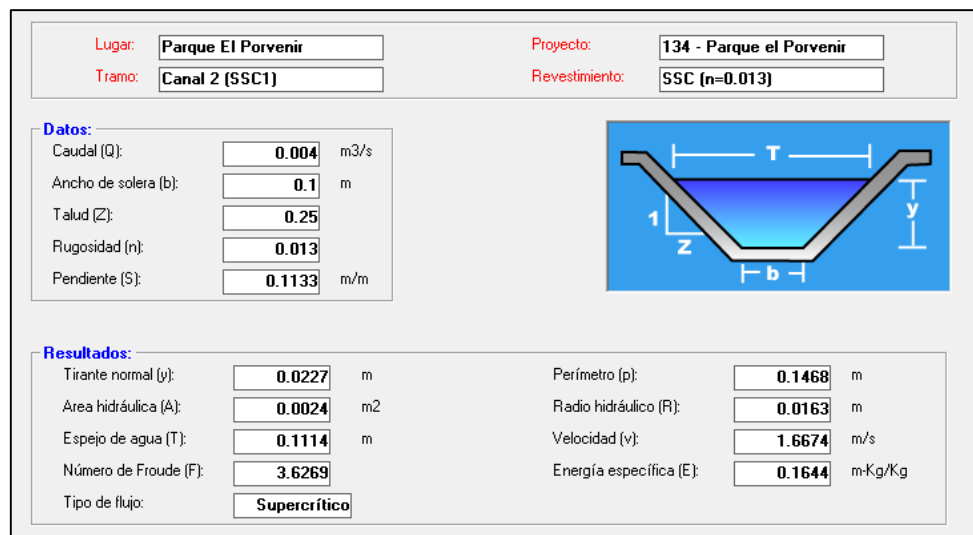
Sector - Tramo	Pendiente Longitudinal	y Diseño (m)	Área Hidráulica (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Profundidad hidráulica	Número de Froude	Tipo de flujo	Profundidad del canal (m)	Profundidad adoptada (m)
Sector 2 - Tramo 1	68.5%	0.03	0.007	5.08	0.03	9.82	Supercrítico	0.05	0.15
Sector 2 - Tramo 2	41.0%	0.03	0.008	4.30	0.03	7.65	Supercrítico	0.06	0.15
Sector 2 - Tramo 3	36.7%	0.03	0.009	4.15	0.03	7.25	Supercrítico	0.06	0.15
Sector 2 - Tramo 4 (existente)	36.2%	0.03	0.009	4.13	0.03	7.20	Supercrítico	0.06	0.15
Sector 2 - Tramo 5 (existente)	49.3%	0.03	0.008	4.57	0.03	8.37	Supercrítico	0.06	0.15
Sector 2 - Tramo 6	19.0%	0.04	0.011	3.34	0.04	5.24	Supercrítico	0.07	0.15
Sector 2 - Tramo 7 (existente)	1.6%	0.10	0.026	1.41	0.10	1.43	Supercrítico	0.12	0.15

### Canales en saco suelo-cemento


Al canal interceptor se conectan las canaletas que se proponen junto con los trinchos propuestos para la estabilidad del terreno. De esta forma se presentan el dimensionamiento para cada una de estas.

- **Canaleta SSC-1**

El área de drenaje del canal SSC-1 es de 154.82 m<sup>2</sup> y teniendo en cuenta el caudal obtenido anteriormente se define. Ahora, tomando como pendiente media 11.33%, las dimensiones hidráulicas del canal se muestran en la **Figura 29**.

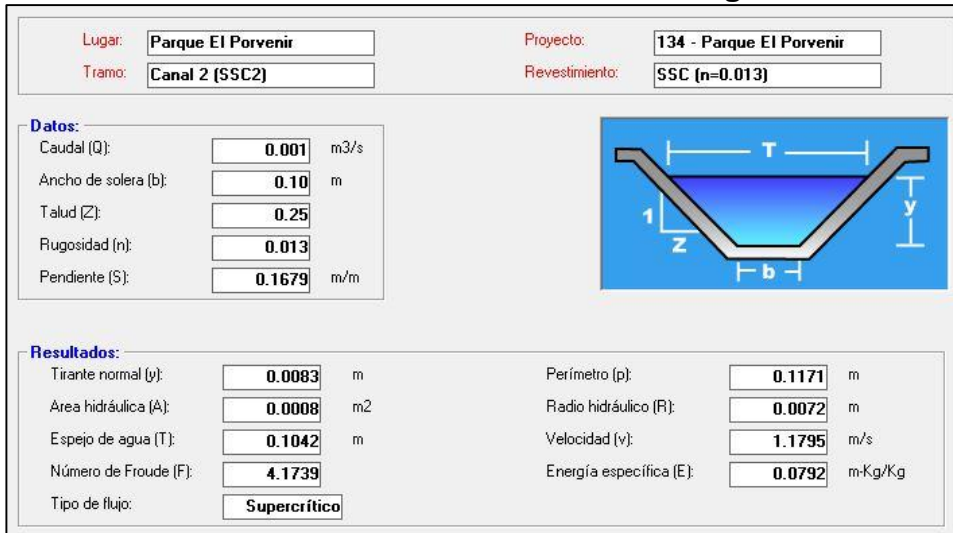


**Figura 29.** Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-1

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

- **Canaleta SSC-2**

El área de drenaje del canal SSC-2 es de 29.71 m<sup>2</sup> y teniendo en cuenta el caudal obtenido anteriormente se define. Ahora, tomando como pendiente media 16.79%, las dimensiones hidráulicas del canal se muestran en la **Figura 30**.



**Figura 30.** Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-2

- **Canaleta SSC-3**

El área de drenaje del canal SSC-3 es de 47.59 m<sup>2</sup> y teniendo en cuenta el caudal obtenido anteriormente se define. Ahora, tomando como pendiente media 4.3%, las dimensiones hidráulicas del canal se muestran en la **Figura 31**.

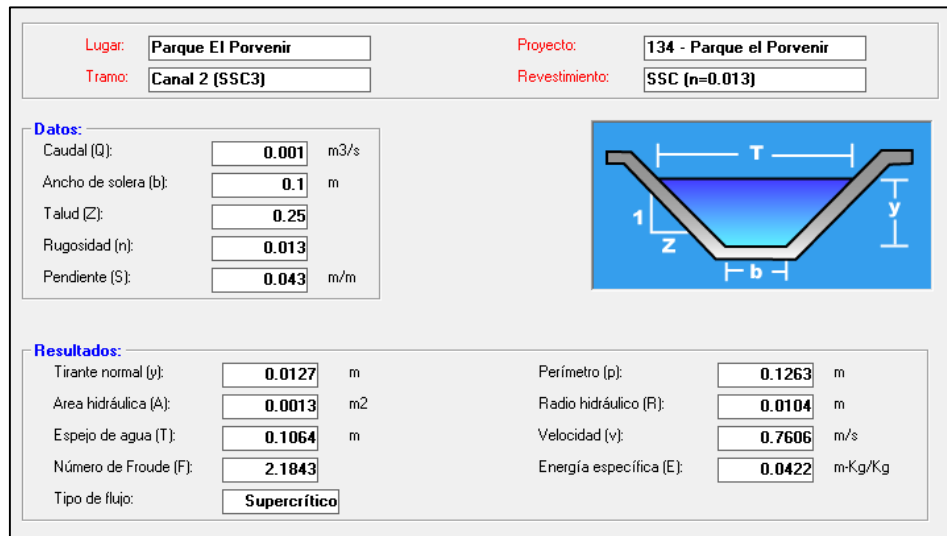


Figura 31. Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-3

- **Canaleta SSC-4**

El área de drenaje del canal SSC-4 es de 46.71 m<sup>2</sup> y teniendo en cuenta el caudal obtenido anteriormente se define. Ahora, tomando como pendiente media 5.18%, las dimensiones hidráulicas del canal se presentan en la **Figura 32**.

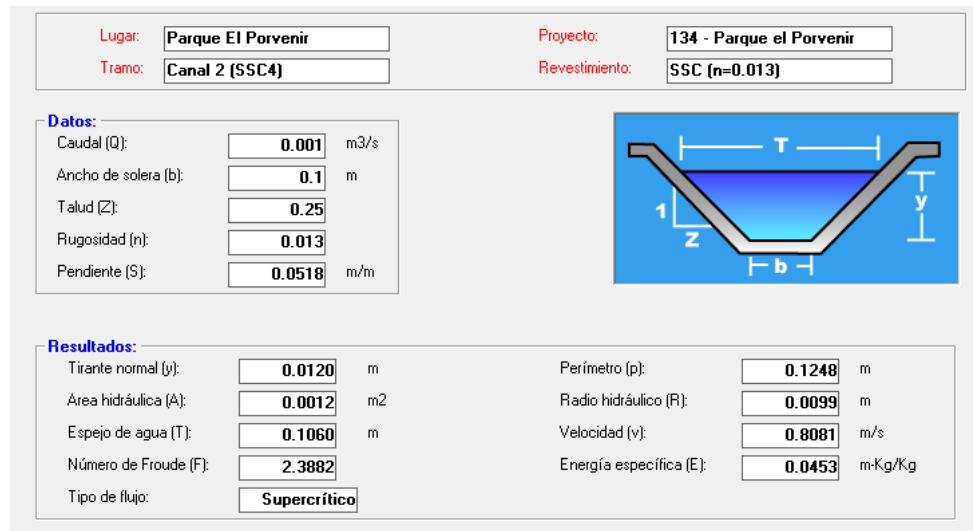



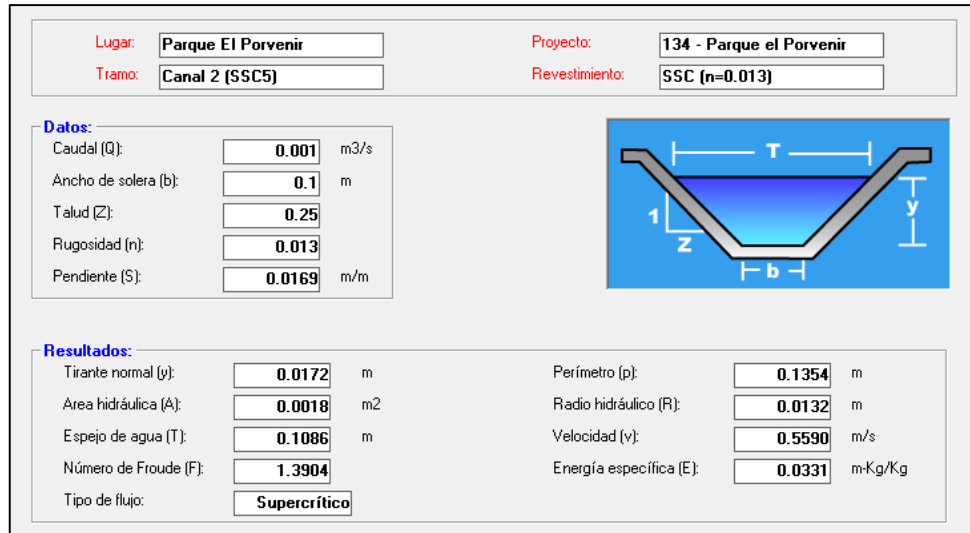
Figura 32. Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-3



 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO <b>HIMEC – CONSULCONS</b> 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

- **Canaleta SSC-5**

El área de drenaje del canal SSC-5 es de 56.38 m<sup>2</sup> y teniendo en cuenta el caudal obtenido anteriormente se define. Ahora, tomando como pendiente media 1.69%, las dimensiones hidráulicas del canal se muestran en la **Figura 33**.




**Figura 33.** Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-3

### Sector 3

El área de drenaje del canal perimetral correspondiente en la zona centro de 301.52 m<sup>2</sup> a continuación se presenta el cálculo hidráulico del canal para drenaje del área mencionada teniendo en cuenta el caudal estimado previamente para dicha área. Para este caso, se consideraron los tramos de canal existentes y se prolongó el alineamiento para cubrir las zonas no drenadas, por lo tanto, se evaluó la capacidad hidráulica de los canales actuales con base las dimensiones identificadas en campo y el caudal calculado para dicha área de drenaje y para los tramos nuevos, se adoptó una sección con dimensiones iguales a las ya existentes. Las condiciones de diseño corresponden a canales rectangulares en concreto de 0.30 m de ancho y 0.15 m de altura, en el trazado del canal se identificaron 6 tramos los cuales se evalúan hidráulicamente como se muestra a continuación:

Sector - Tramo	Pendiente Longitudinal	y Diseño (m)	Área Hidráulica (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Profundidad hidráulica	Número de Froude	Tipo de flujo	Profundidad del canal (m)	Profundidad adoptada (m)
Sector 3 - Tramo 1	43.3%	0.01	0.003	2.40	0.01	7.28	Supercrítico	0.02	0.15
Sector 3 - Tramo 2	37.5%	0.01	0.003	2.29	0.01	6.80	Supercrítico	0.02	0.15
Sector 3 - Tramo 3	6.7%	0.02	0.006	1.34	0.02	3.04	Supercrítico	0.03	0.15

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

Sector - Tramo	Pendiente Longitudinal	y Diseño (m)	Área Hidráulica (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Profundidad hidráulica	Número de Froude	Tipo de flujo	Profundidad del canal (m)	Profundidad adoptada (m)
Sector 3 - Tramo 4	21.7%	0.01	0.004	1.94	0.01	5.28	Supercrítico	0.02	0.15
Sector 3 - Tramo 5	47.9%	0.01	0.003	2.48	0.01	7.62	Supercrítico	0.02	0.15
Sector 3 - Tramo 6	13.6%	0.02	0.005	1.67	0.02	4.24	Supercrítico	0.03	0.15


## Sector 4

El área de drenaje del canal perimetral correspondiente en la zona centro, el cual es existente y se encuentra alineado con la cancha, es de 312.76 m<sup>2</sup>, a continuación se presenta el cálculo hidráulico del canal para drenaje del área mencionada teniendo en cuenta el caudal estimado previamente para dicha área. Para este caso se evalúa el canal rectangular existente (tramo 1) en concreto, de 0.25 m de ancho y 0.15 m de altura y se evalúa la prolongación del mismo (tramo 2) hasta la entrega en la caja de inspección proyectada.

Sector - Tramo	Pendiente Longitudinal	y Diseño (m)	Área Hidráulica (m <sup>2</sup> )	Velocidad (m/s)	Profundidad hidráulica	Número de Froude	Tipo de flujo	Profundidad del canal (m)	Profundidad adoptada (m)
Sector 4 - Tramo 1 (existente)	1.55%	0.04	0.009	0.90	0.04	1.49	Supercrítico	0.07	0.15
Sector 4 - Tramo 2	1.55%	0.04	0.009	0.90	0.04	1.49	Supercrítico	0.07	0.15

Por otra parte, se proyectan dos cajas de inspección a las cuales entregan los canales dimensionados anteriormente, así: sector 1, 3 y 4 a caja 1 y sector 2 a caja 2. Las aguas serán conducidas entre cajas mediante tubería de PVC Alcantarillado y el dimensionamiento hidráulico de la misma se presenta a continuación:

<b>VERIFICACIÓN HIDRÁULICA</b>	
<b>Caudal (l/s)</b>	<b>52.35</b>
<b>Caudal (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>0.0524</b>
<b>Características de la tubería</b>	
<b>Tipo de tubería</b>	<b>Novafort</b>
Coefficiente de Manning	0.009
<b>Diámetro Nominal</b>	<b>250 mm</b>
Diámetro Interno (mm)	227.000
Diámetro interno (m)	0.227
Pendiente	2.00%
<b>Características hidráulicas</b>	
Q <sub>0</sub> (m <sup>3</sup> /s)	0.094
V <sub>0</sub> (m/s)	2.321

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

To (Kg/m <sup>2</sup> )	1.135
Q/Qo	0.557
Y/Φ	0.594
y (m)	0.135
V/Vo	0.886
V real (m/s)	2.056
H/f	0.494
H (m)	0.112
Froude	1.960
t/To	1.106
t (Kg/m <sup>2</sup> )	1.255

## Sector 5

En la parte norte del proyecto, desde el punto de vista geotécnico, se proyectan 2 trincheras con canaletas para manejo de aguas, a continuación se presenta el cálculo hidráulico de dichas canaletas.

- **Canaleta SSC-6**

El área de drenaje del canal SSC-6 es de 66.36 m<sup>2</sup> y teniendo en cuenta el caudal obtenido anteriormente se define. Tomando una pendiente media de 21.49%, las dimensiones hidráulicas se presentan en la **Figura 34**.

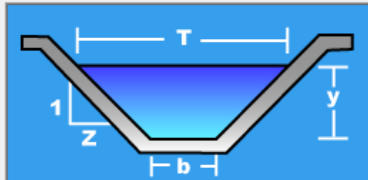
Lugar:	Parque El Porvenir	Proyecto:	134 - Parque El Porvenir
Tramo:	SSC6	Revestimiento:	SSC (N=0.013)


<b>Datos:</b>			
Caudal (Q):	0.002	m <sup>3</sup> /s	
Ancho de solera (b):	0.1	m	
Talud (Z):	0.25		
Rugosidad (n):	0.013		
Pendiente (S):	0.2149	m/m	

<b>Resultados:</b>					
Tirante normal (y):	0.0119	m	Perímetro (p):	0.1245	m
Área hidráulica (A):	0.0012	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.0098	m
Espejo de agua (T):	0.1059	m	Velocidad (v):	1.6356	m/s
Número de Froude (F):	4.8605		Energía específica (E):	0.1482	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

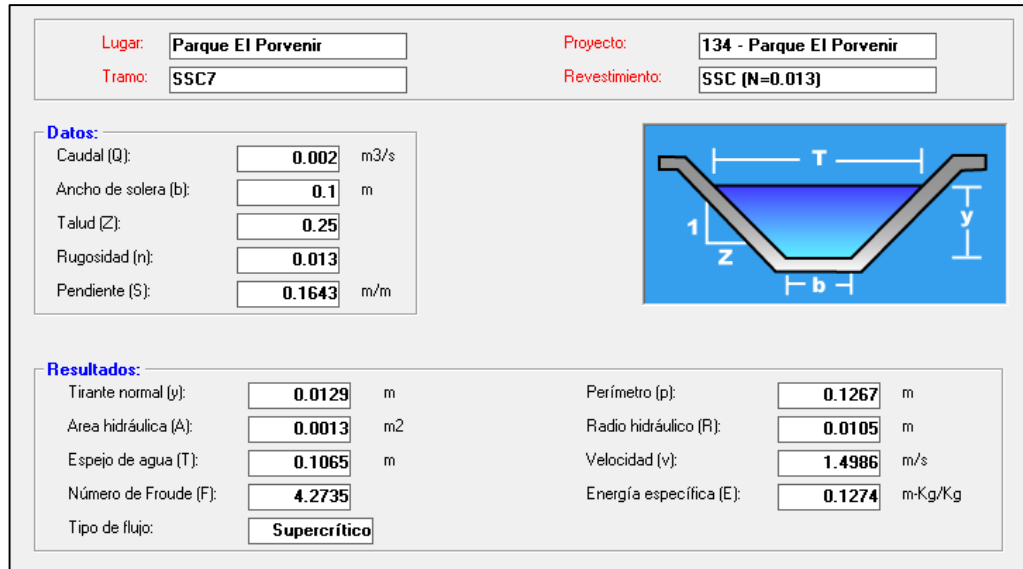
  


**Figura 34.** Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-3

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

- **Canaleta SSC-7**

El área de drenaje del canal SSC-7 es de 63.00 m<sup>2</sup> y teniendo en cuenta el caudal obtenido anteriormente se define. Tomando una pendiente media de 16.43%, las dimensiones hidráulicas se muestran en la **Figura 35**.



**Figura 35.** Dimensiones hidráulicas canaleta SSC-3


## 8.5 CONSIDERACIONES DE DISEÑO DE CANALIES

Las normas técnicas del acueducto aplicadas para el diseño hidráulico del manejo de agua superficial en el Parque Porvenir, son:

- NS-057: Diseño de cunetas y canaletas.
- NS-085: Diseño de sistemas de alcantarillado en lo correspondiente al método para estimación de caudales de diseño, definición del periodo de retorno, área de drenaje e intensidad de lluvia.

Teniendo en cuenta lo anterior, se consideraron los siguientes aspectos para el diseño de los mismos.

- Las cunetas longitudinales tienen por objetivo recoger las aguas de escorrentía procedentes de los taludes de corte y laderas adyacentes.
- Para el diseño hidráulico de estos elementos se tuvo en consideración los

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

parámetros que definen la sección transversal, la pendiente longitudinal, los puntos de drenaje y el tipo de revestimiento.

c. De acuerdo con la norma en mención, la velocidad de circulación del agua debe limitarse para evitar erosión sin llegar a ser tan baja que pueda generar depositación de sedimentos, se recomienda una velocidad mínima de 0.35 m/s. de acuerdo con lo anterior las velocidades obtenidas para todos los tramos de canales proyectados varían entre 0.9 y 5.08 m/s.

d. La sección seleccionada es de tipo rectangular, que conforme a la norma, corresponde a las obras de regulación de flujo, cunetas de coronación en taludes.


e. Las cunetas cuentan con alineamientos y pendientes uniformes, ajustándose a la topografía del terreno, en los casos de alta pendiente se proyectaron obras de disipación como pantallas deflectoras y rápidas escalonadas.

f. Con respecto a la longitud de las cunetas se establece que no deben exceder 80 m y en caso de sobrepasarse dicha longitud deben proyectarse obras de alivio. En Parque Porvenir se tienen canales con longitudes de 90.0 m y 110 m, aproximadamente, para estos casos se proyectaron pantallas deflectoras y rápidas escalonadas como mecanismos de control y disipación de la velocidad, mientras que las obras de alivio no fueron consideradas puesto que los caudales de diseño son relativamente bajos.

g. El revestimiento de las cunetas se proyectó en concreto, con el fin de garantizar superficies impermeables para evitar filtraciones y adecuada resistencia a la erosión. En el caso de los canales secundarios proyectados paralelos a las obras de control geotécnico, que serán en sacos de suelo cemento, deberá instalarse un geotextil entre el suelo de apoyo de la cuneta, previo a la instalación del revestimiento de la misma, con el fin de asegurar una superficie impermeable.

h. Por otra parte, se establece una pendiente mínima de 0.3% para asegurar un adecuado funcionamiento de las cunetas.

i. El diseño hidráulico de las cunetas se realizó con base en los criterios “Otras consideraciones” expuestas en la norma corresponden a aspectos constructivos que deberán ser tenidos en cuenta durante el desarrollo de la obra.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 9 SISMOLOGÍA

### 9.1 Geología estructural

El área de influencia se encuentra localizada en la región de la Sabana de Bogotá la cual se caracteriza por ser una de las partes más frecuentemente plegadas de la cordillera oriental.

En esta región se presentan amplios sinclinales (sinclinal de Usme – Tunjuelito) donde las rocas terciarias ocupan el núcleo, así como anticlinales estrechos y alargados (Anticlinal de Bogotá) formados principalmente por rocas de Grupo Guadalupe. Cabe señalar que en el sinclinal de Usme (Tunjuelito) el flanco este es abrupto hasta invertido, mientras que el flanco Oeste es normal y suave.

#### 9.1.1 Falla de Bogotá


La falla de Bogotá corresponde a una falla de cabalgamiento de dirección nor – este con buzamiento hacia el este, tiene una longitud de 107 km, limita al sur con el Río Gallo en el Páramo de Sumapaz, al norte con el Río Teusacá y su traza pasa por entre los barrios El Paraiso, Siberia Central, Bellavista, Bosque Calderón Tejada, Las Acacias, Los Cerros, Los Rosales, El Refugio, Toscana y El Chicó.<sup>2</sup>

Esta falla es de gran relevancia desde el punto de vista de la sismogénesis en la Cordillera Oriental y la amenaza sísmica para la ciudad de Bogotá. En este sentido, la Falla de Bogotá pone en contacto rocas de la Formación Plaeners con arcillolitas de la formación Guaduas. Su brecha de falla se compone de por trozos y bloques de arenisca, en una matriz arcillosa. Además de lo anterior, al norte del río Arzobispo se encuentra un afloramiento del bloque yacente en la Formación Guaduas, en donde se puede observar una microfalla de cabalgamiento entre areniscas y arcillolitas.<sup>3</sup>

De otra parte, la actividad de la Falla de Bogotá ha sido discutida desde la publicación de Clements en 1940, donde afirma que la falla se encuentra activa. No obstante en el estudio de Ingeominas y Uniandes (1996), se afirma que la actividad de la falla es incierta, toda vez que no se encuentran indicios de actividad en los depósitos del Pleistoceno y no se ha visto afectación en las afectaciones en la infraestructura ubicada en la sobre la Avenida Circunvalar al norte de la Calle 82, entre la Circunvalar y la Avenida 7 al norte de la Calle 92, ni en el Túnel de Rosales

<sup>2</sup> Lobo-Guerrero Uscátegui, Alberto. 2005. La falla de Bogotá en Cundinamarca. X Congreso colombiano de geología. p. 5.

<sup>3</sup> *Ibíd*, p. 5.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

ubicado en el Parque Nacional. Además de lo anterior, tampoco se han registrado epicentros a lo largo de la traza de la falla en la Red Sísmica Nacional. <sup>4</sup>

### 9.1.2 Sistema de fallas del río Tunjuelito

El Sistema de Fallas del Río Tunjuelito es un conjunto de fallas ubicado al sur y suroriente del Municipio de Soacha, entre el río Tunjuelito y el Embalse de El Muña, delimitando junto con la Falla de Bogotá el sinclinal de Usme – Tunjuelito.

Las fallas del río Tunjuelito tienen una dirección aproximada N-S, cambiando en su prolongación al norte a una dirección N-S. Se caracterizan por ser fallas de cabalgamiento, que ponen a cabalgar rocas del grupo Guadalupe entre sí, y éstas a su vez sobre rocas de las Formaciones Guaduas, Bogotá y Regadera.

### 9.1.3 Sinclinal de Usme

Se encuentra localizado desde el sur de Bogotá hacia el páramo de Sumapaz, a lo largo del río Tunjuelito. 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.

Su núcleo alberga una secuencia terciaria conformada por las formaciones Guaduas, Cacho, Bogotá, Regadera y Usme, con espesores considerables de depósitos cuaternarios.

El flanco oriental está afectado por la falla de Bogotá, que ocasiona inversiones de estratos y por lo tanto hace esta estructura asimétrica; mientras que el flanco occidental se encuentra en posición normal con buzamientos de rocas que alcanzan los 45°.

Cabe señalar, que el Sinclinal de Usme está afectado por un sistema de fallas perpendiculares y diagonales con respecto a su posición normal.

## 9.2 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

<sup>4</sup> *Ibíd*, p. 6.

intercalaciones de arcillolitas blandas. (Ver Figura 36)

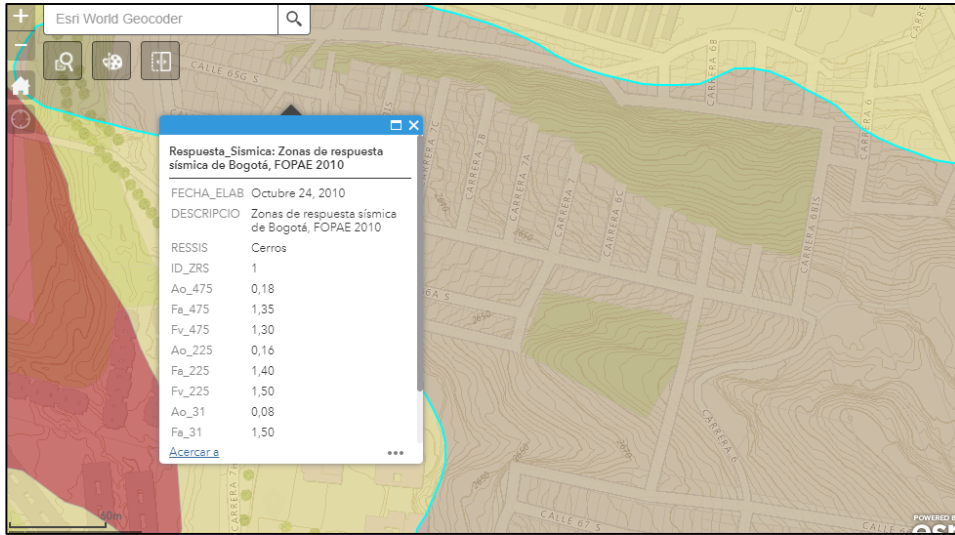


Figura 36. Microzonificación sísmica zona de estudio.

De acuerdo con lo anterior, a continuación se presentan los parámetros de diseño sísmico correspondientes a la zona de estudio.

Tabla 44. Coeficientes de diseño para un Tr de 475 años

Zona	F <sub>a</sub> (475)	F <sub>v</sub> (475)	T <sub>c</sub> (s)	T <sub>L</sub> (s)	A <sub>0</sub> (475)
Cerros	1.35	1.30	0.62	3.0	0.18

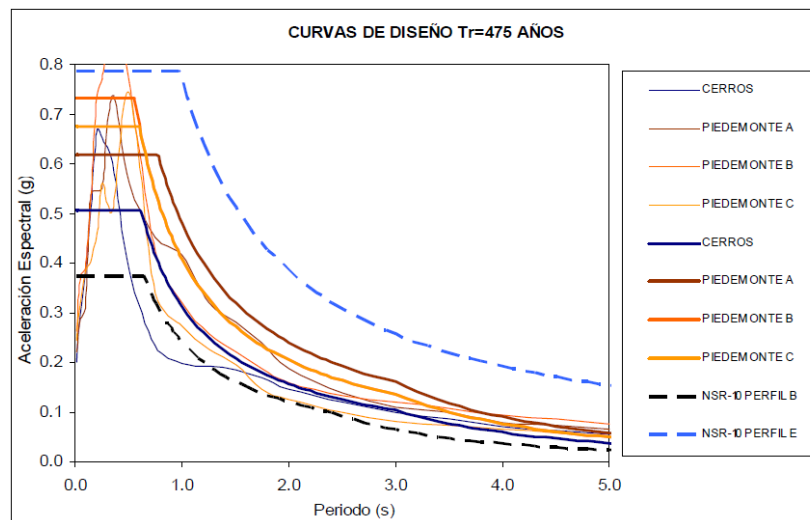



Figura 37. Espectro de diseño de la zona de Cerros y Piedemonte



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 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 apiques, 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 el Conjunto Inferior de la Formación Regadera, constituida por niveles de areniscas blandas, deleznable y altamente susceptibles a procesos erosivos. Dentro del área de estudio se identificaron dos tipos de procesos de remoción en masa, el primero de ellos corresponde a caída de


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

bloques y detritos sobre la cara del talud rocoso existente y un deslizamiento rotacional inactivo involucrando una masa de rellenos antrópicos.

Sobre el costado sur de la cancha múltiple se evidenció el colapso de una estructura artesanal conformada por sacos ubicados sobre la parte inferior y media del talud, actuando seguramente como estructuras de contención y/o protección de la cancha múltiple. El colapso de la estructura se produjo por la caída de bloques y aporte de aguas de escorrentía concentradas en este punto de talud. (Ver **Fotografía 18**). Dentro de este contexto, puede decirse que entre las causas condicionantes de la inestabilidad se encuentran la pendiente escarpada del talud, el fracturamiento del macizo rocoso y alta susceptibilidad de las arenitas a los procesos erosivos; como causas contribuyentes se puede mencionar la acción antropogénica (deforestación), y como causas detonantes la precipitación e inadecuado manejo de las aguas de escorrentía.



**Fotografía 18.** Caída de detritos, colapso de estructuras y erosión laminar, sobre la cara del talud en estudio.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	



**Fotografía 19.** Sendero peatonal invadido por caída de bloques y obras en saco suelo.


De otra parte, se identificó un deslizamiento rotacional localizado hacia el costado oriental del polígono objeto de estudio, involucrando un relleno antrópico constituido por gravas angulares en matriz limo arcillosa.

El proceso de remoción en masa presenta una única superficie de ruptura con un escarpe principal y no se evidencian grietas. De acuerdo con las mediciones de campo, el ancho promedio de la masa deslizada es de 9.40 m y una longitud de 10 m aproximadamente. En la **Fotografía 20**, se puede apreciar el deslizamiento identificado.



**Fotografía 20.** Deslizamiento rotacional costado este de la zona de estudio, involucrando materiales de relleno.

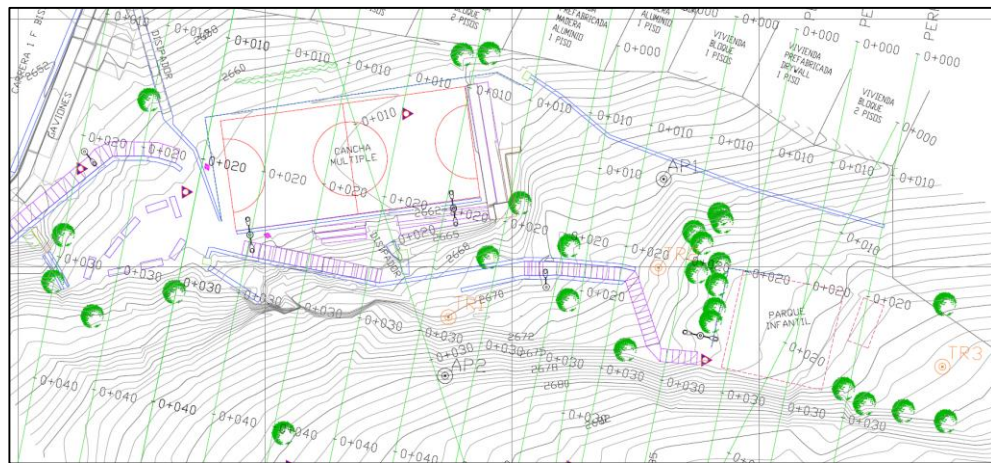
Como agentes detonantes del movimiento se reconocen los factores climáticos, ausencia de estructuras hidráulicas para el manejo de aguas de escorrentía, la

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

naturaleza de los materiales presentes en el área, altas pendientes y la acción antrópica determinada por la disposición inadecuada de materiales en el sitio.

### 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 apiques, tres trincheras y se tomaron 4 muestras de roca. En la **Figura 38** se presenta la ubicación de los diferentes sondeos en el área objeto de estudio.




**Figura 38.** Localización de la exploración del subsuelo.


**Tabla 45.** Localización de la exploración del subsuelo.


Tipo	No.	Ubicación		Ancho (m)	Largo (m)	Alto (m)
		Coord. Norte	Coord. Este			
Apique	AP # 1	996036	992875	1.1	1.1	1.5
Apique	AP # 2	996076	992870	1.2	1.15	1.5
Trinchera	TR # 1	996032	992862	1.5	8.0	8.0
Trinchera	TR # 2	996049	992866	0.6	0.9	7.1
Trinchera	TR # 3	996072	992858	1.0	0.9	5.5

A continuación se presenta el registro fotográfico y descripción de los apiques realizados:



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO <b>HIMEC – CONSULCONS</b> 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	


**Tabla 46.** Registro fotográfico y descripción Apique 1  
**Apique 1 (AP-1)**

	
	
<b>Perfil de 0-0.80 m</b>	<b>Perfil de 0.80-1.10</b>
<p>En los primeros 40 cm se observa suelo limo arenoso color café grisáceo, consistencia suelta, humedad baja a media, con presencia de raíces y alto contenido de materia orgánica. A continuación de 0.60 m se encuentra suelo limo arenoso color café oscuro a negro con bloques angulares de arenisca meteorizada color naranja hasta de 5", compacidad suelta a media, humedad media, hacia el tope se presentan plásticos. De 1.10 a 1.40 m de profundidad el suelo es limo arenoso color café oscuro a negro con bloques angulares de arenisca meteorizada color naranja hasta de 5", compacidad suelta a media, humedad media, hacia el tope se presentan plásticos. En el último tramo de 0.1m se encuentra roca muy meteorizada de limolita color grisáceo naranja, muy fisil, presenta humedad, se encuentran capas con presencia de arcillas con oxidaciones en láminas.</p>	


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	


**Tabla 47. Registro fotográfico y descripción Apique 2**

Apique 2 (AP-2)			
			
			
<b>Perfil de 0-1.50 m</b>		<b>Perfil de 0.90-1.30</b>	
<p>En los primeros 30 cm se observa suelo limo arcillo arenoso color café oscuro y negro con alto contenido de materia orgánica y raíces, consistencia blanda, plasticidad nula y humedad media.</p> <p>A continuación de 0.50 m se encuentra suelo limo arenoso color café oscuro a negro, con alto contenido de materia orgánica, con presencia de bloques de arcillolitas, limolitas con estratificación de arenitas de grano fino color gris y crema, muy alteradas. De 0.80 a 1.10 m de profundidad se encuentra roca muy meteorizada, limolitas intercaladas con arcillolitas color amarillo y naranja, se identifica una leve estratificación plana paralela discontinua, la capa de meteorización es continua y homogénea.</p> <p>En el último tramo de 0.4m se encuentra roca meteorizada y fracturada, arcillolita color gris claro y beige con intercalaciones de limolitas y areniscas de grano fino, con estratificación paralela discontinua, estos niveles presentan coloraciones marrón y naranja.</p>			

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO <b>HIMEC – CONSULCONS</b> 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

**Tabla 48.** Registro fotográfico y descripción Trinchera 1  
**Trinchera 1 (TR-1)**


		
		
<b>Profundidad 8-00.m</b>		
<p>En los primeros 0.5 m se presenta desarrollo del suelo, con presencia de raíces, suelo limo arenoso color café negro, consistencia blanda y plasticidad baja a nula, con alto contenido de materia orgánica.</p> <p>En los siguientes 4m se observa escarpe con exposición de areniscas de grano fino a medio muy meteorizado con cementación pobre, deleznable, composición de cuarzo en mayor porcentaje, minerales férricos y algunos minerales meteorizando a arcilla. Presenta capas de 2 cm más competentes de arena de grano medio a fino con cemento férrico, colores rojizo marrón y negro vino tinto.</p> <p>A la base se presenta un desarrollo de suelo de 15 cm compuesto por un limo arenoso color amarillento y marrón café, compacidad suelta humedad baja con raíces. Hacia la base de la trinchera se presenta roca arenisca de grano medio a fino con minerales férricos muy meteorizada color naranja-rojiza, se evidencia una pendiente muy pronunciada. La roca presente se compone de arenitas de grano medio a fino, con estratificación paralela, plana, continua ocasionalmente discontinua con variaciones de color por oxidaciones entre rojiza y naranja, partes menos oxidadas pero con meteorización incipiente beige, estas capas se disgregan muy fácil.</p>		

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	



**Tabla 49.** Registro fotográfico y descripción Trinchera 2  
**Trinchera 2 (TR-2)**


		
		
<b>Profundidad 0.0-7.10</b>		
<p>En los primeros 0.3 m se presenta desarrollo del suelo limo arenoso color negro y café oscuro, consistencia blanda, humedad media, con presencia de raíces y cobertura vegetal espesa.</p> <p>En los siguientes 0.3 m se observa suelo limo arenoso color negro y café oscuro, consistencia blanda, humedad media, con bloques angulares de areniscas de grano fino y de arcillolita muy meteorizadas.</p> <p>De 0.6 a 4.6 m se encuentra macizo rocoso meteorizado y muy fracturado de arenisca de grano fino a medio, estas areniscas están intercaladas con limolitas varicoloreadas (Naranja, amarillo y violáceos)</p> <p>De 4.60 a 5.80m el macizo rocoso está conformado por arenisca color amarillo naranja con segmentos de limos color beige grisáceo, muy meteorizado y fracturado evidenciando desarrollo del suelo e identificando raíces que penetran la roca.</p> <p>Entre los 5.80 y 7.10 m se identifica un desarrollo del suelo de 40 cm con presencia de raíces y pequeños bloques rodados del macizo, después se presenta una roca meteorizada muy disgregada de color marrón naranja, gris beige y amarillo.</p>		



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

**Tabla 50.** Registro fotográfico y descripción Trinchera 3.

Trinchera 3 (TR-3)		
		
		
<b>Profundidad 0.0-5.50</b>		
<p>En los primeros 0.5 m se observa cobertura vegetal, raíces y desarrollo de suelo compuesto por limo color café oscuro y negro, consistencia blanda, plasticidad nula, humedad baja a media con alto contenido de materia orgánica.</p> <p>En los siguientes 0.30m el suelo es limo arenoso color café oscuro y negro, con alto contenido de materia orgánica, consistencia media a blanda, humedad baja a media, con bloques angulares de arenisca y arcillolita hasta de 12". De 0.8m a 2.30m se encuentran intercalaciones de arenitas de grano muy fino con arcillolitas limosas varicoloreadas entre amarillo, naranja y violáceos, muy meteorizada y fracturada.</p> <p>Continúa un desarrollo de 30 cm aproximadamente de suelo limo arenoso color café a marrón sobre la roca, alto contenido de materia orgánica. El macizo rocoso se caracteriza por ser una intercalación entre arenitas y limolitas color marrón rojizo muy meteorizada y muy fracturada.</p> <p>En el último tramo de 3.30m 5.50 m se encuentra un desarrollo de 60 cm de suelo limo arenoso color café marrón a café oscuro de compacidad suelta, humedad media, hacia la base se presenta un suelo residual arcillo limoso color marrón de consistencia blanda, humedad media y plasticidad media.</p>		

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO <b>HIMEC – CONSULCONS</b> 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

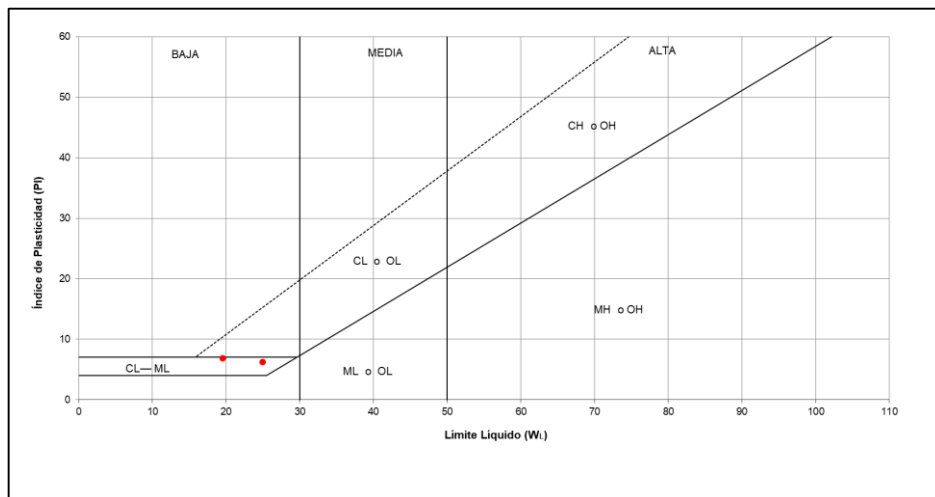
### 10.3.1 Ensayos de Laboratorio

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, carga puntual en roca y corte directo en roca. Los registros de la investigación de campo y ensayos de laboratorio realizados se presentan en el **Anexo 5**. En la **Tabla 51** se presenta el resumen de los ensayos de laboratorio realizados.

**Tabla 51.** Resumen de resultados de ensayos de clasificación

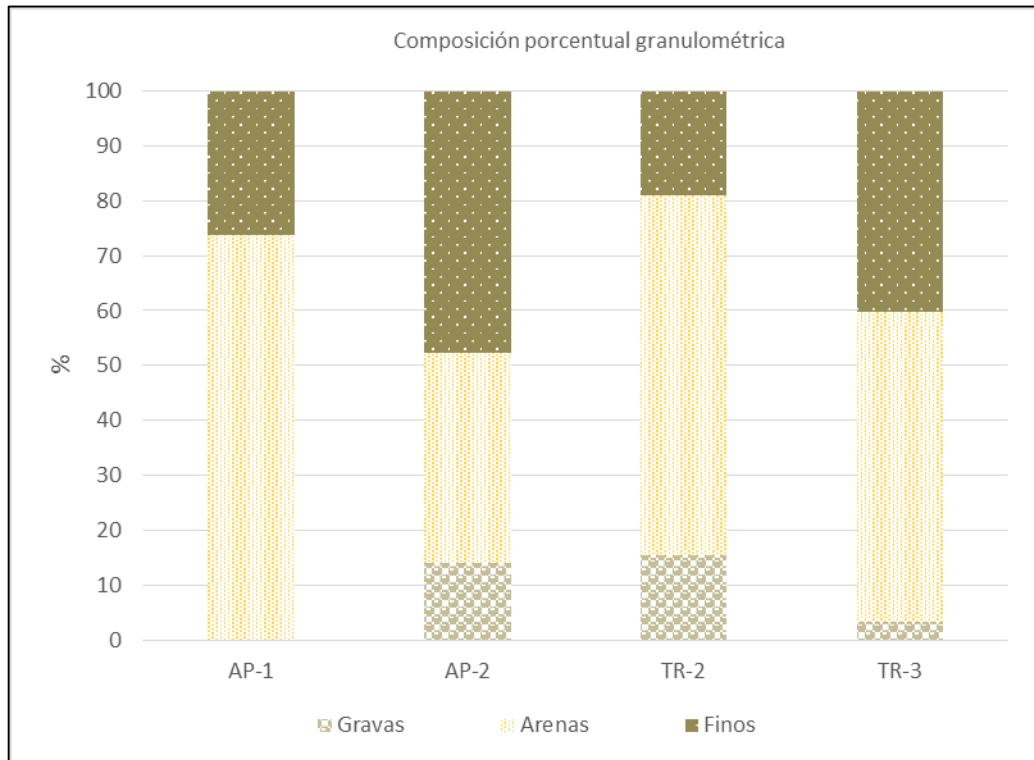
ID	Sondeo	Muestra	Profundidad (m)		$\omega_n$ %	Límites (%)			Granulometría (%)			USCS	AASHTO
			Inicio	Fin		LL	LP	IP	G	A	F		
1	AP-1	1	1.4	1.5	8.48	NP	NP	NP	0	73.8	26.2	SM	A - 3
2	AP-2	1	1.5	1.7	9.39	25	18.8	6	14.1	38.3	47.6	CL - ML	A - 4
3	TR-2	1	4.6	5.8	4.01	NP	NP	NP	15.5	65.4	19.1	SP	A - 2 - 4
4	TR-3	1	3.3	5.5	10.68	19.6	12.8	7	3.4	56.4	40.2	CL - ML	A - 4

En la **Figura 39** se presentan los resultados de los límites de consistencia en la carta de Casagrande.



**Figura 39.** Clasificación de los suelos en la Carta de plasticidad de Casagrande.

De igual forma, a continuación se presenta la composición porcentual granulométrica que se obtuvo para los materiales tipo suelo.




**Figura 40.** Composición porcentual granulométrica.

### 10.3.2 Parámetros Geotécnicos

Con base en los resultados de los ensayos de laboratorio 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, por lo cual para la adopción de estos parámetros se tuvieron en cuenta principalmente los resultados de los ensayos de laboratorio realizados en los materiales tipo roca y dentro de estos en especial el ensayo de corte directo. A continuación se presenta un resumen de los resultados de ensayos de laboratorio.

**Tabla 52.** Resumen de resultados de ensayos de laboratorio físico mecánicos

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

ID	Sondeo	Muestra	Profundidad (m)		Gs	Is (kg/cm <sup>2</sup> )	σc (kg/cm <sup>2</sup> )	Corte directo en roca	
			Inicio	Fin				c (kg/cm <sup>2</sup> )	Φ (°)
1	AP-1	1	1.4	2.65	2.65	0.12	1.67		
2	AP-2	1	1.5	2.71	2.71	0.29	4.09		
3	TR-2	1	4.6	2.64	2.64				
4	TR-3	1	3.3	2.61	2.61				
5	MR-1	1				0.81	11.31		
6	MR-2	1				10.30	260.59	0.18	34.6
7	MR-3	1				13.95	195.30		
8	MR-4	1				5.67	79.31		

## 10.4 Análisis geotécnico

### 10.4.1 Secciones y Modelo de Análisis (Mecanismo de Falla)

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.

Las condiciones de estabilidad en la zona se evaluaron sobre las secciones representativas más críticas en cuanto a pendientes, geomorfología y perfil estratigráfico. De acuerdo con lo anterior se definieron dos (2) secciones críticas correspondientes a las secciones: Sección 1 (A-A) y sección 2 (B-B) mostradas en la **Figura 41**.

Para el análisis de estabilidad de taludes en roca como es el caso del presente estudio, se tuvo en cuenta el levantamiento de las discontinuidades en la cara de los taludes y determinación y determinación de los planos principales de las familias resultantes y la dirección preferencial de los taludes existentes.

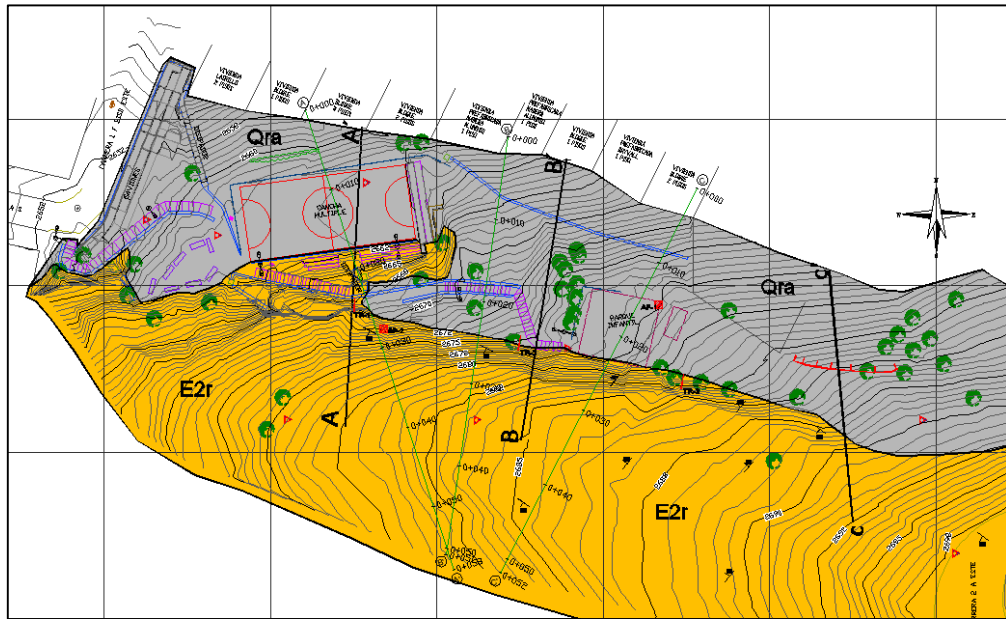


Figura 41. Ubicación de los perfiles.

#### 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,  $A_0=0.15g$  (Ver Figura 42)

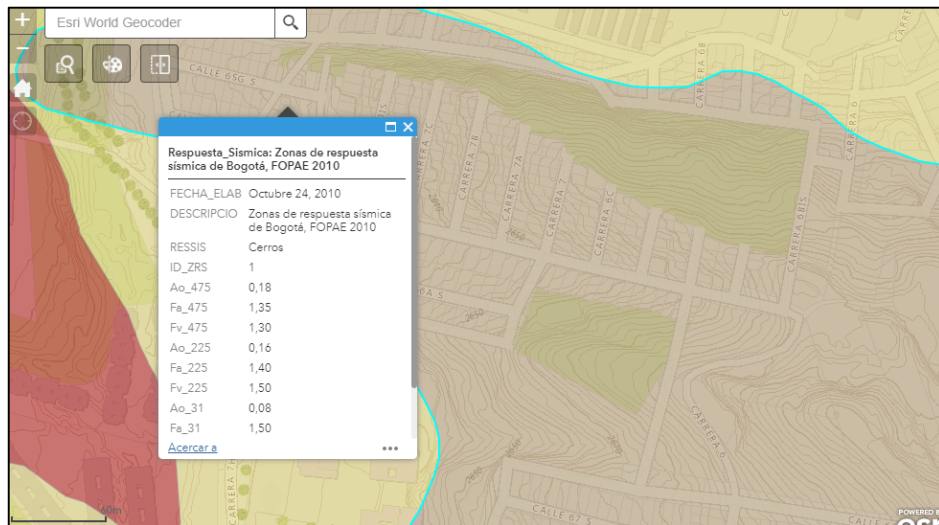



Figura 42. Microzonificación sísmica Barrio el Porvenir.

De acuerdo con la NSR-10 el coeficiente sísmico de diseño para análisis

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

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 la siguiente forma:  $A_{or}= 0,15g * 0,80 = 0,12$ .

#### 10.4.3 Condiciones de Agua

Para efectos de los análisis de estabilidad se consideraron dos condiciones de aguas de la siguiente forma: una primera considerando la ubicación del nivel de agua libre o nivel freático a lo largo del perfil del terreno y una segunda considerando el parámetro de relación de presión de poros  $r_u$ .

El nivel de agua de acuerdo con lo observado en campo se adoptó aproximadamente por debajo del nivel de la superficie del terreno natural, lo cual representa el estado promedio del nivel freático en la ladera en las condiciones actuales.

Para efectos del análisis retrospectivo para la obtención de parámetros se consideró la condición crítica  $r_u= 0,40$  la cual corresponde a un aguacero de alta intensidad.

Para efectos del análisis con la inclusión de obras de subdrenaje tipo drenes horizontales se consideró una reducción de la relación de presión de poros de  $r_u=0.40$  a  $r_u=0,10$ .

#### 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  $F_{SBM}$ . (Ver **Tabla 53**).

**Tabla 53.** 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 (Ver **Tabla 54**) y condiciones extremas (50 años) (Ver **Tabla 55**)

**Tabla 54.** Categorización de amenaza en condiciones normales.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

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

**Tabla 55.** 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:

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

#### 10.4.6 Análisis de Estabilidad Situación Actual

Como se dijo anteriormente los procesos de inestabilidad que representan condiciones de riesgo en la zona objeto de estudio, consisten en fallas de cuña en roca ubicados en el costado sur del parque El Porvenir.

El análisis de estabilidad consistió en primer lugar en la determinación de la probabilidad de falla entre las diferentes discontinuidades utilizando el estereograma. 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.

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

#### 10.4.7 Análisis de Estabilidad 1 (Modo de Falla Cuña)

**Tabla 56.** Parámetros geotécnicos utilizados en el análisis de estabilidad – Zona 1

Parámetros modelación	Peso Unitario (Kn/m3)	C (kPa)	$\phi$
Arenisca Fracturada	24	10	34

**Tabla 57.** Discontinuidades – Zona 1

Tipo de discontinuidad	Rumbo	Buzamiento	Dip	Dip direction
Talud	N75W	85NE	85	15
Estratificación	N55W	47SW	47	215
Diaclasa maestra 1	N50W	70SW	70	220
Diaclasa maestra 2	N46E	65NW	65	316
Diaclasa maestra 3	N35W	60NE	60	55
Plano intersección DM2 - DM3	N80W	52NE	52	10

**Tabla 58.** Probabilidad de falla – Zona 1

Discontinuidad	Mecanismo de falla	Probabilidad de falla	Plano de intersección
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	N80W - 52NE



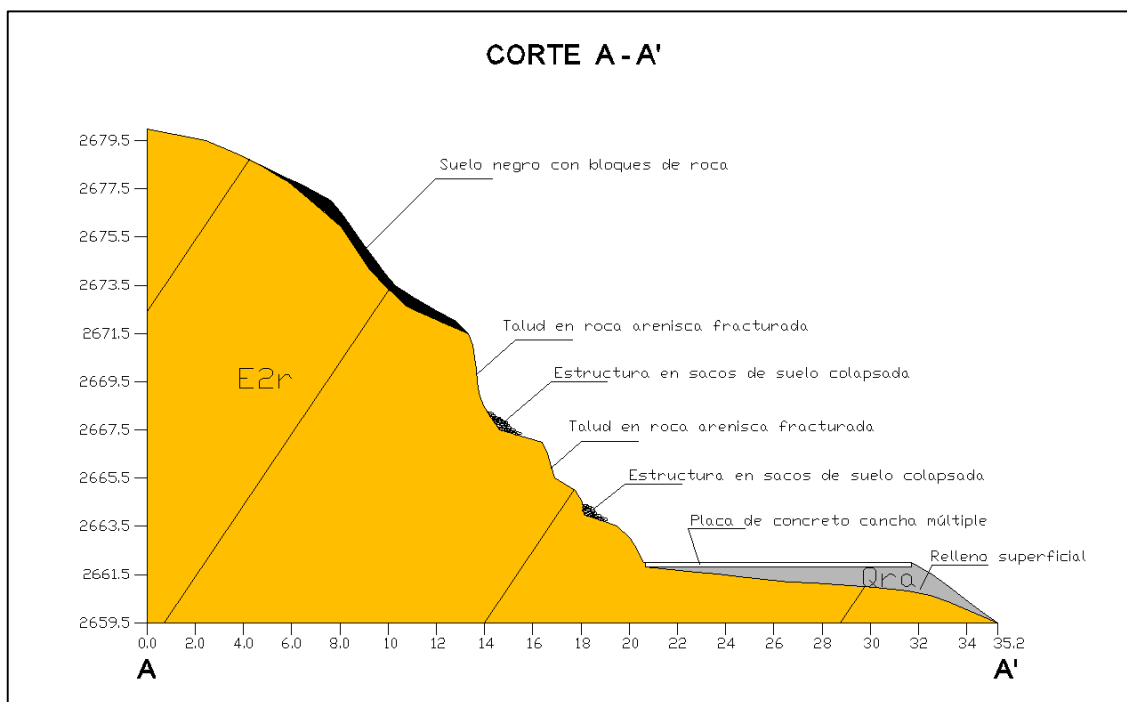


Figura 43. Perfil (A – A') Zona 1.

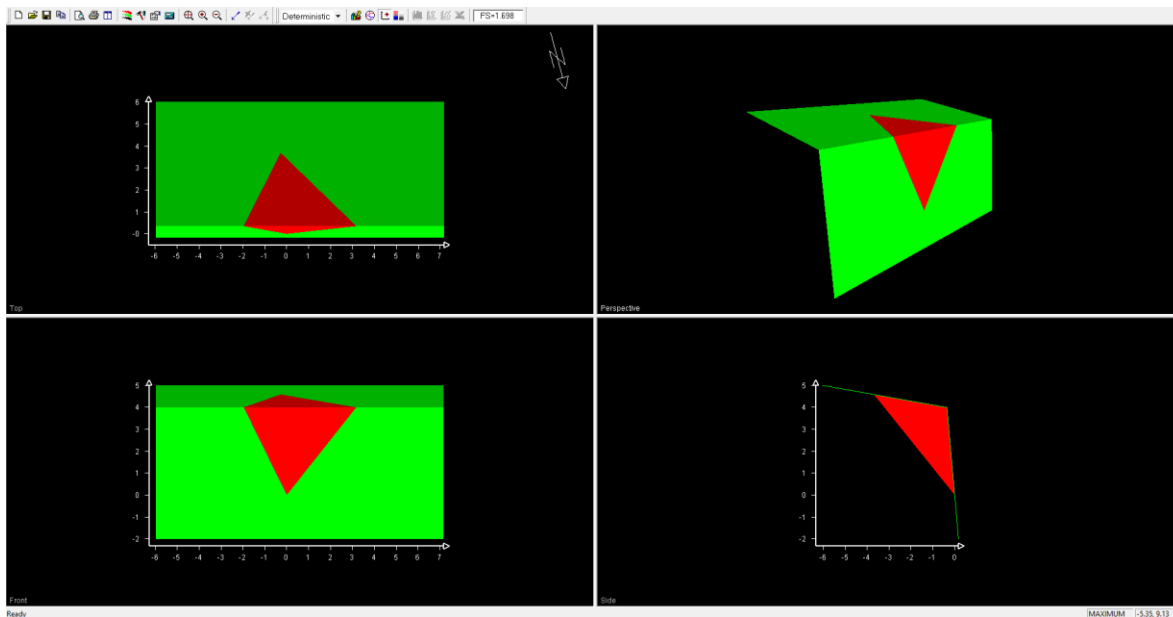
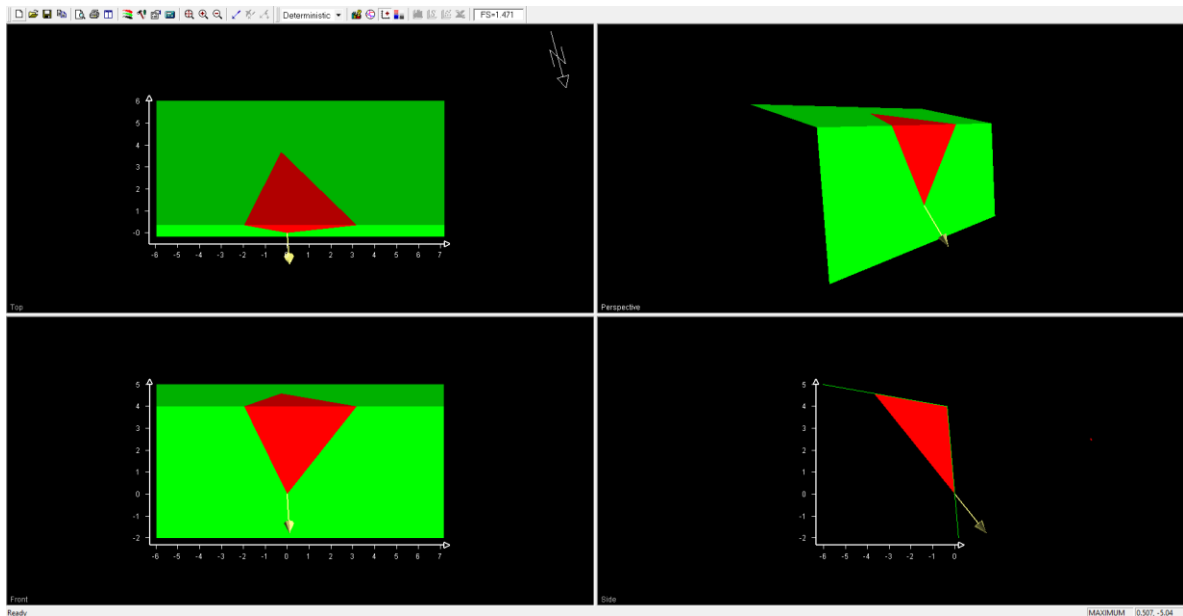
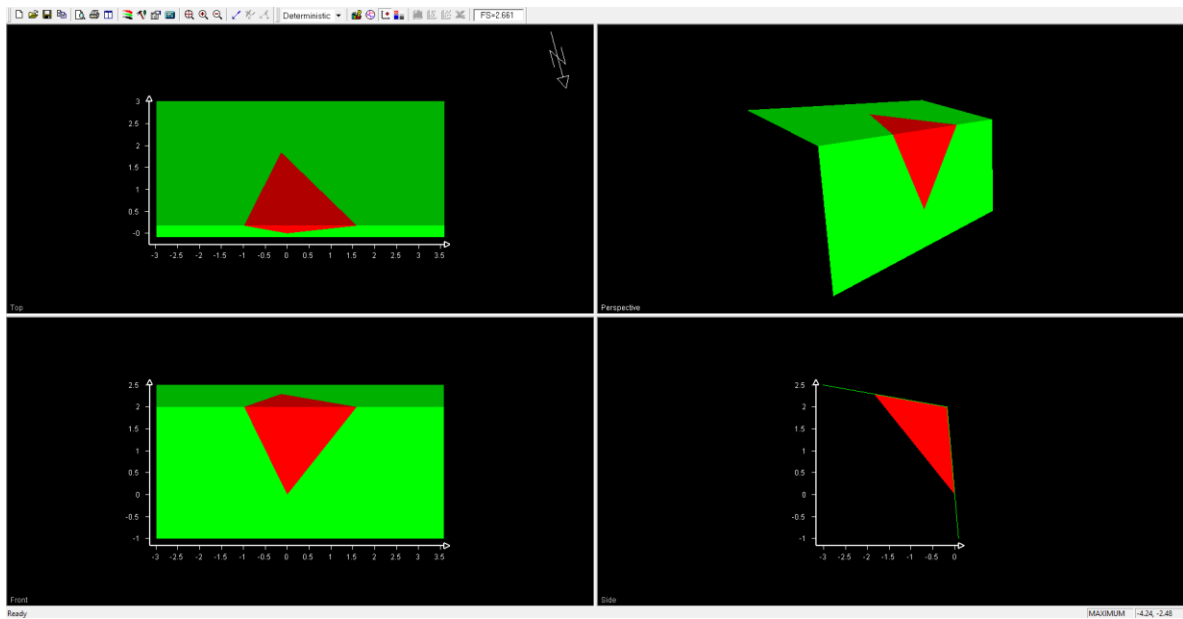


Figura 44. Condición estática DM2 – DM3 (H = 2671.5 m – 2667.5 m).



**Figura 45.** Condición pseudoestática DM2 – DM3 (H = 2671.5 m – 2667.5 m) - (ah=0.12 g).



**Figura 46.** Condición estática DM2 – DM3 (H = 2667.5 m – 2665.5 m).

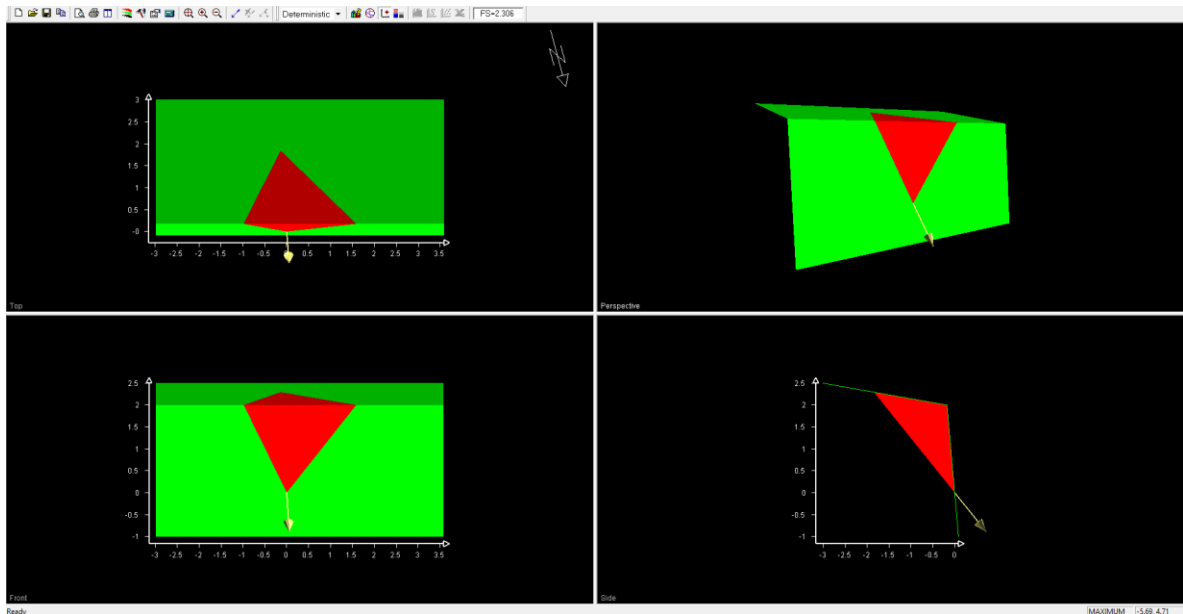


Figura 47. Condición pseudoestática DM2 – DM3 (H = 2667.5 m – 2665.5 m) - (ah=0.12 g)

#### 10.4.8 Análisis de Estabilidad Zona 2 (Modo Falla: Cuña)

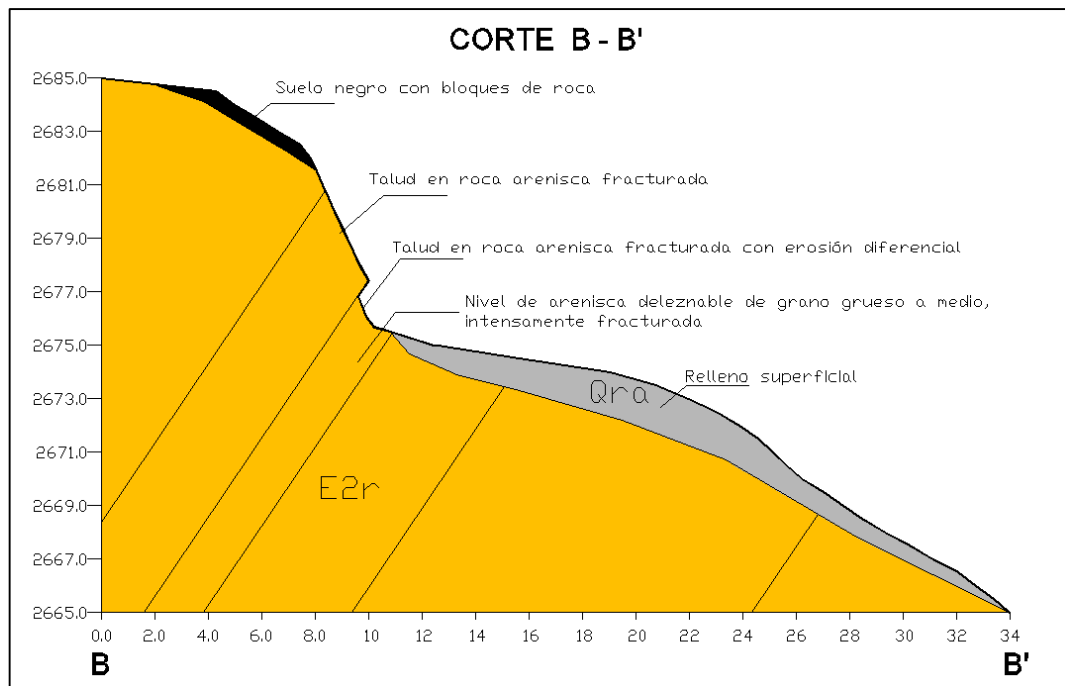



Figura 48. Perfil (B-B') Zona 2

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

**Tabla 59.** Parámetros geotécnicos utilizados en el análisis de estabilidad – Zona 2

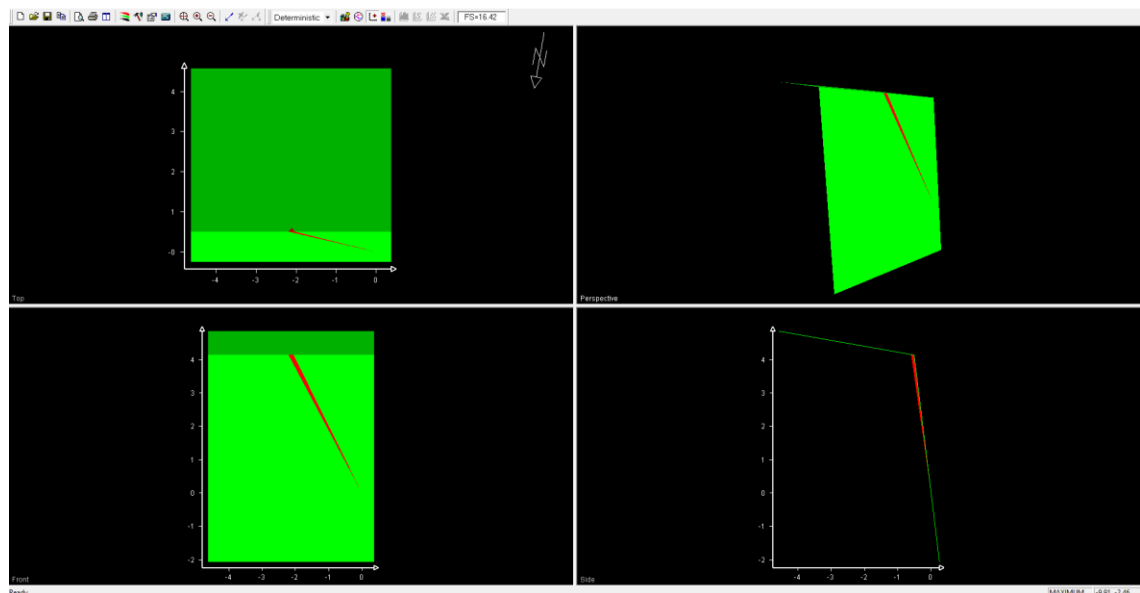
Parámetros modelación	Peso Unitario (Kn/m3)	C (kPa)	$\phi$
Arenisca Fracturada	24	10	34

**Tabla 60.** Discontinuidades Zona 2

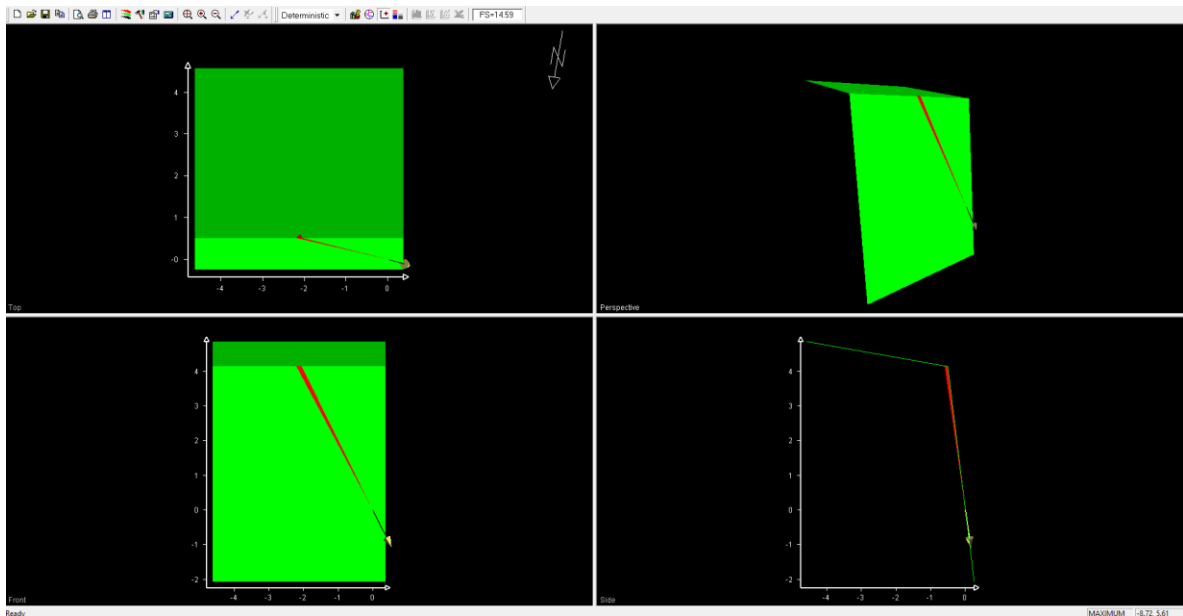
Tipo de discontinuidad	Rumbo	Buzamiento	Dip	Dip direction
Talud	N80E	83NW	83	350
Estratificación	N65W	46SW	46	205
Diaclasa maestra 1	N30W	67SW	67	240
Diaclasa maestra 2	N42E	67NW	67	312
Diaclasa maestra 3	N35W	63NE	63	55
Plano intersección DM1 - DM2	N6E	62NW	62	276
Plano intersección DM2 - DM3	N84W	54NE	54	6

**Tabla 61.** Probabilidad de falla – Zona 2

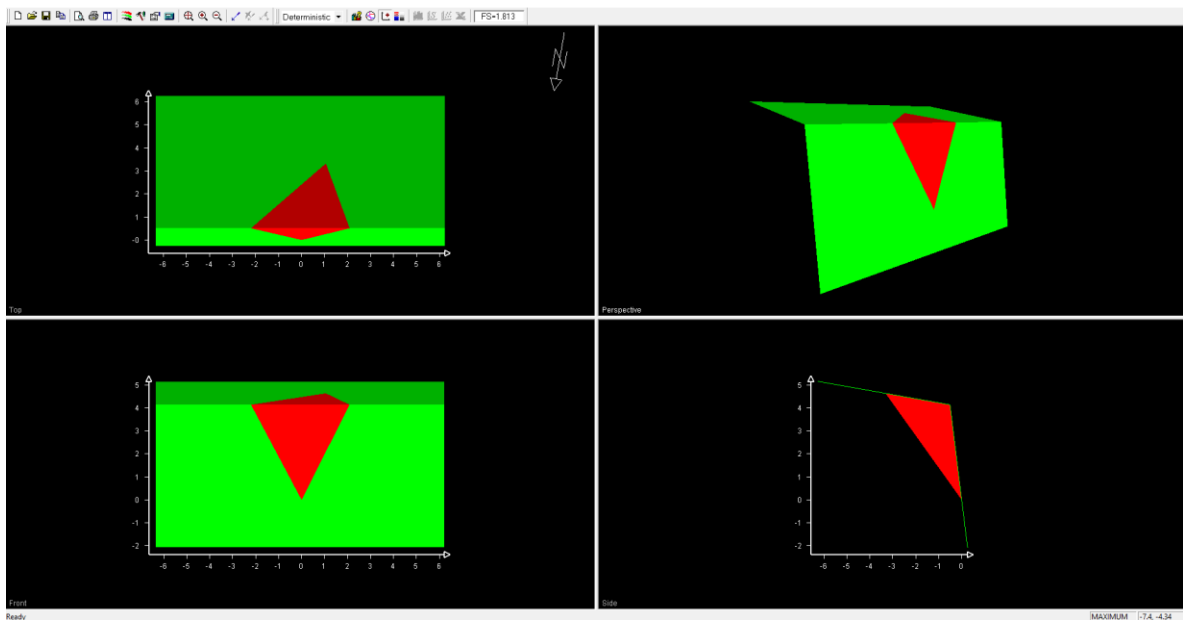
Discontinuidad	Mecanismo de falla	Probabilidad de falla	Plano de intersección
Estratificación - Diaclasa maestra 1	Cuña	Nula	
Estratificación - Diaclasa maestra 2	Cuña	Nula	
Estratificación - Diaclasa maestra 3	Cuña	Nula	
Diaclasa maestra 1 - Diaclasa maestra 2	Cuña	Alta	N6E/62NW
Diaclasa maestra 1 - Diaclasa maestra 3	Cuña	Muy baja	
Diaclasa maestra 2 - Diaclasa maestra 3	Cuña	Alta	N84W/54NE




**Figura 49.** Condición estática DM1 –DM2 (H = 2681.55m – 2677.04 m).



**Figura 50.** Condición Pseudoestática DM1 – DM2 (H = 2681.55 m – 2677.04 m) - (ah=0.12 g)



**Figura 51.** Condición Estática DM2 - DM3 (H = 2681.55 m – 2677.04 m).

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

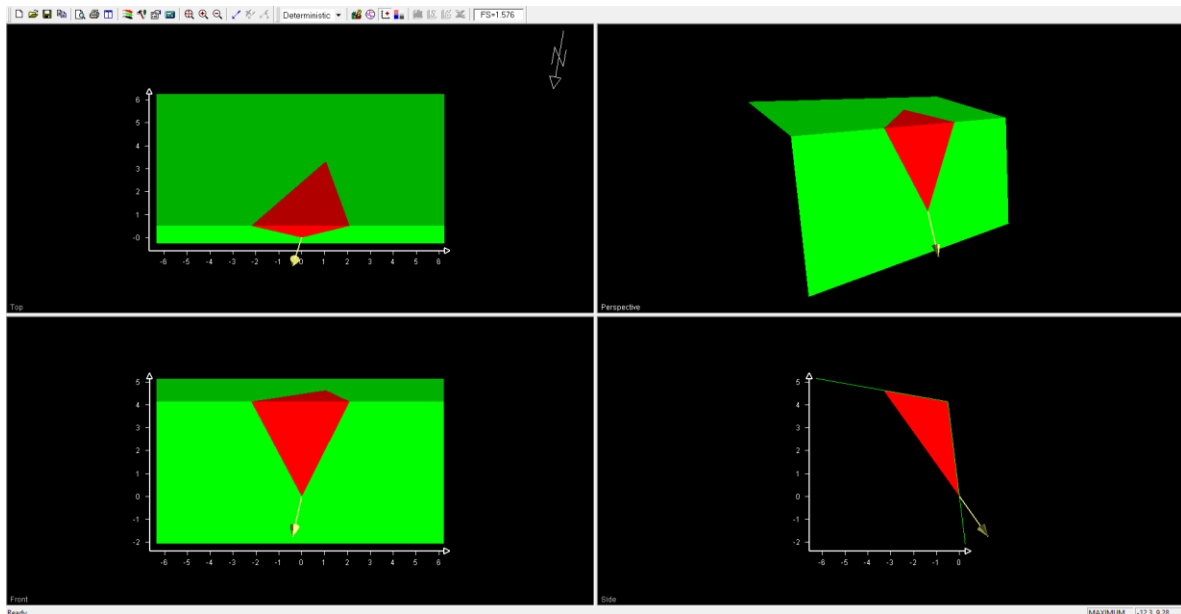


Figura 52. Condición pseudoestática DM2 - DM3 ( $H = 2681.55 \text{ m} - 2677.04 \text{ m}$ ) ( $ah=0.12 \text{ g}$ )

#### 10.4.9 Resultados Análisis de Estabilidad Zonas 1 y 2

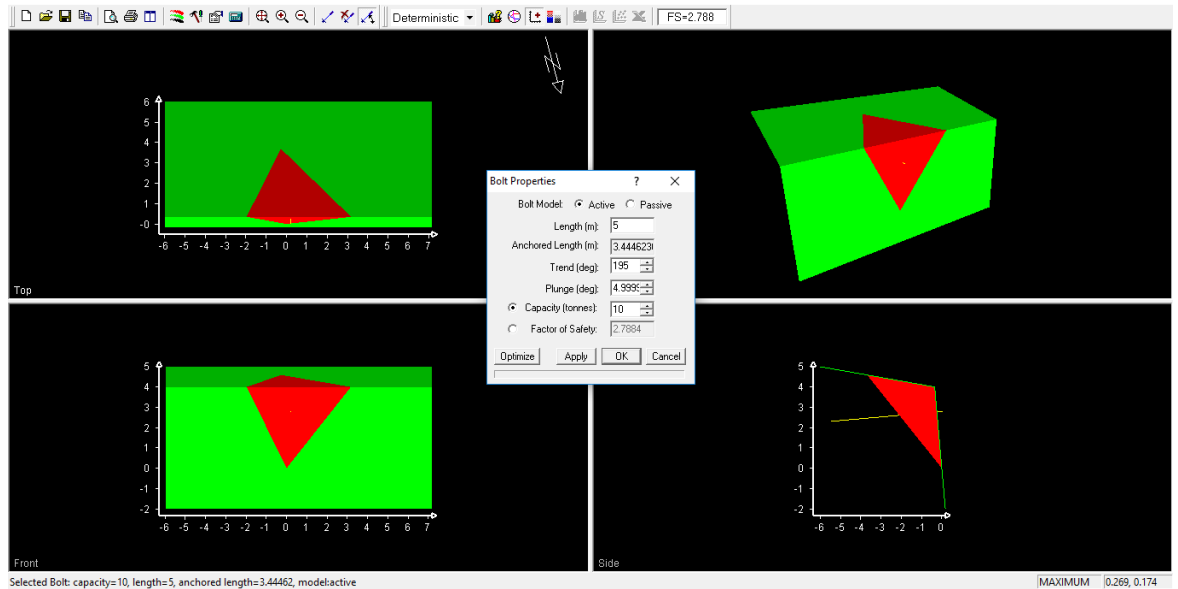
A continuación se presenta un resumen de los resultados del análisis de estabilidad para las dos secciones de análisis para las condiciones actuales:

Tabla 62. Resumen resultados análisis de estabilidad - Zonas 1 y 2

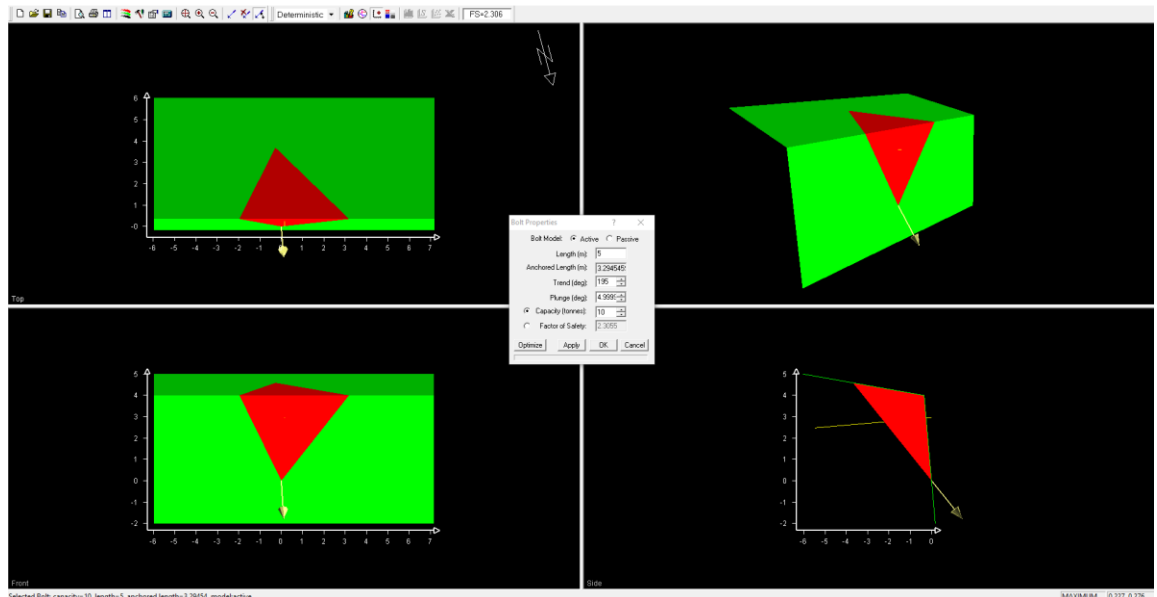
Zona	Discontinuidad	Cota	h	FS	
		(m)	(m)	Condición Estática	Condición Pseudoestática
1	Diaclasa maestra 2 -	2671.5 – 2667.5	4.00	1.698	1.471
	Diaclasa maestra 3				
	Diaclasa maestra 2 -	2667.5 – 2665.5	2.00	2.661	2.306
	Diaclasa maestra 3				
2	Diaclasa maestra 1 -	2681.55 – 2677.04	4.14	16.42	14.59
	Diaclasa maestra 2				
	Diaclasa maestra 2 -	2681.55 – 2677.04	4.14	1.813	1.576
	Diaclasa maestra 3				

#### 10.4.10 ANÁLISIS DE ESTABILIDAD CON OBRAS PROPUESTAS

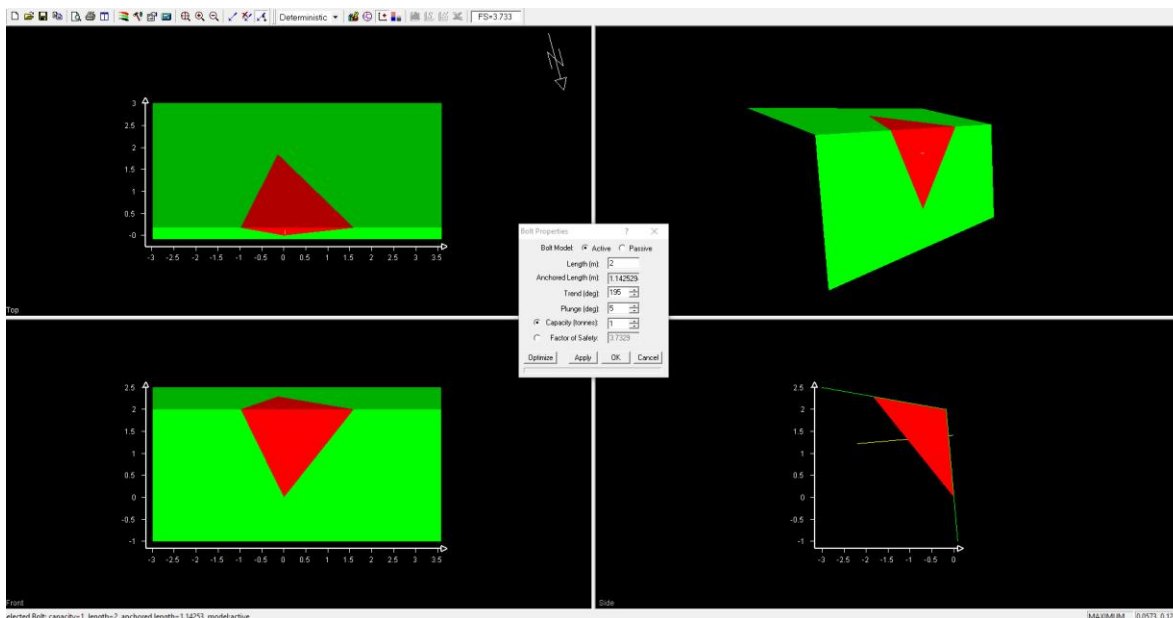
Los factores de seguridad obtenidos partir de los análisis de estabilidad en cuña para las condiciones actuales en general son mayores que los factores de seguridad mínimos admisibles, sin embargo en caso de requerirse mayores factores de seguridad se recomienda la protección del talud mediante concreto lanzado y pernos de 5,0 m. A continuación se presentan los resultados del análisis de estabilidad en cuña.



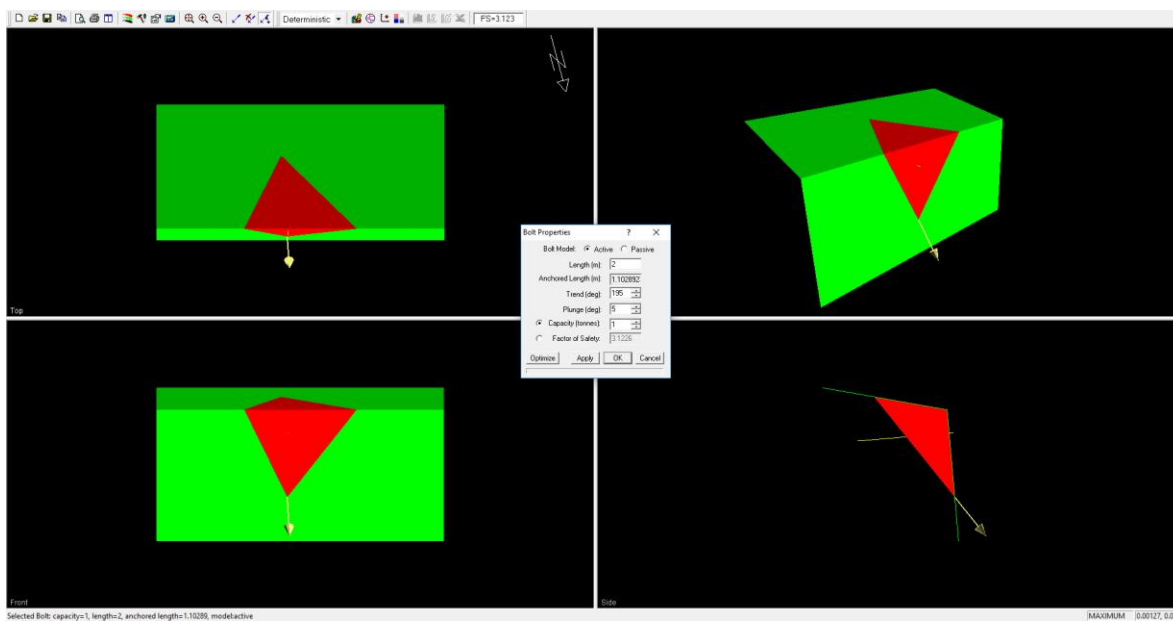
**Figura 53.** Anclaje - condición estática DM2 – DM3 (H = 2671.5 m – 2667.5).



**Figura 54.** Anclaje - condición pseudoestática DM2 – DM3 (H = 2671.5 m – 2667.5) - (ah=0.12 g).



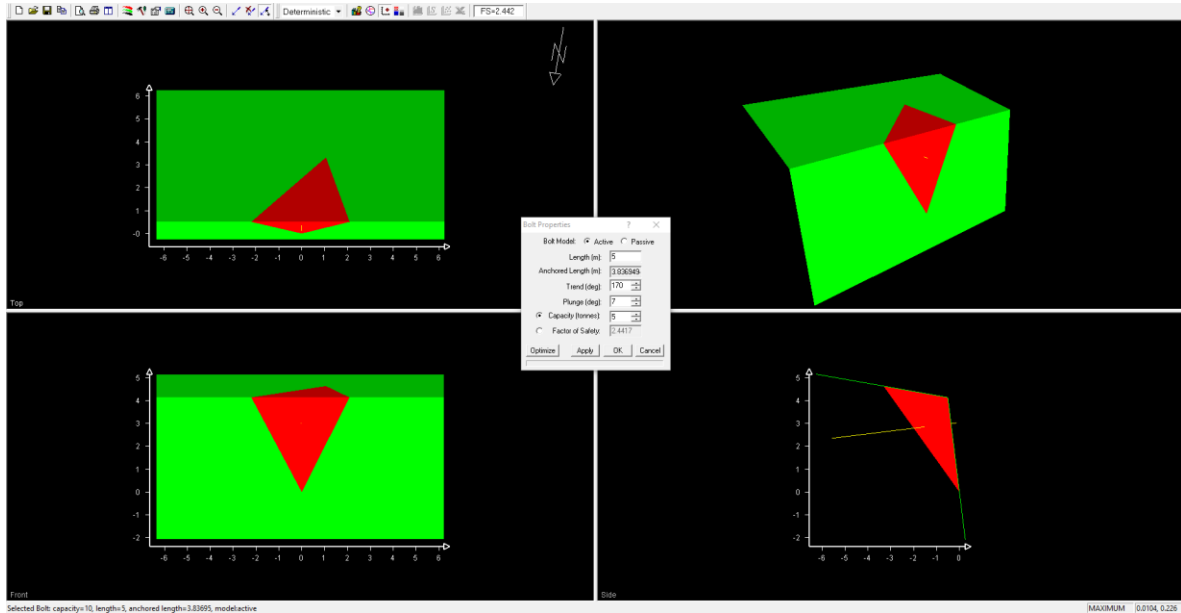
**Figura 55.** Anclaje – Condición Estática DM2 – DM3 (H = 2667.5 m – 2665.5 m).



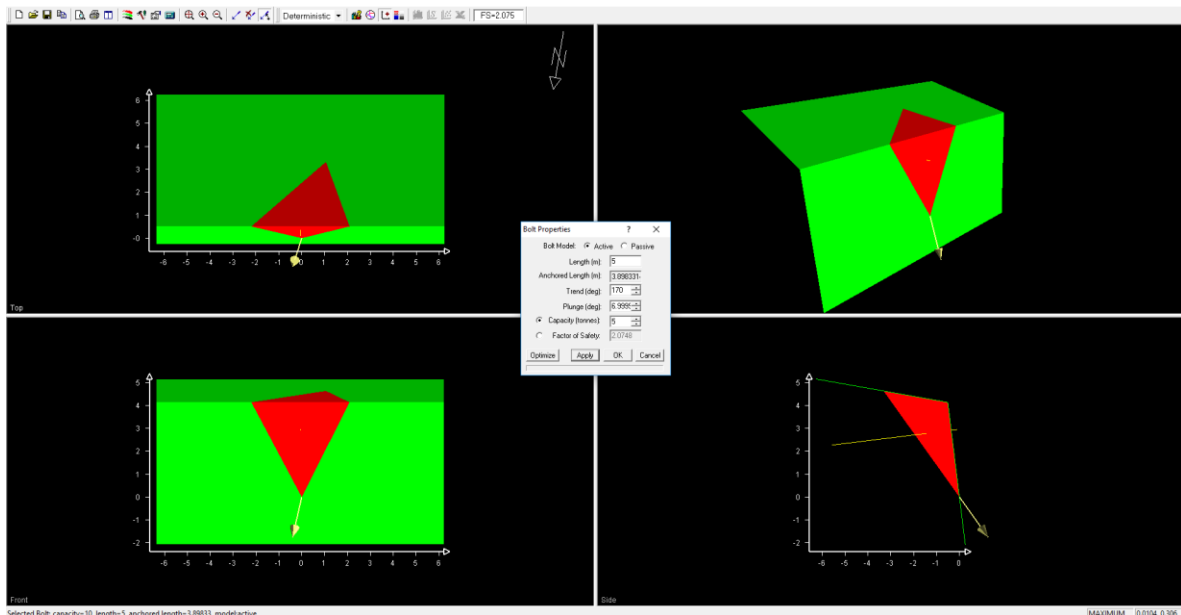
**Figura 56.** Anclaje – Condición pseudoestática DM2 – DM3 (H = 2667.5 m – 2665.5 m) - (ah=0.12 g)




### Análisis de estabilidad situación futura (con obras propuestas) – Zona 2



**Figura 57.** Anclaje Condición Estática DM2 – DM3 (H = 2681.55 m – 2677.04 m).



**Figura 58.** Anclaje - Condición pseudoestática DM2 – DM3 (H = 2681.55 m – 2677.04 m) - (ah=0.12 g)

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## Resultados análisis de estabilidad con obras Zona 1 y 2

**Tabla 63.** Resumen resultados análisis de estabilidad - Zonas 1 y 2.

Zona	Discontinuidad	Cota	h	FS	
		(m)	(m)	Condición Estática	Condición Pseudoestática
1	Diaclasa maestra 2 - Diaclasa maestra 3	2671.5 – 2667.5	4.00	2,79	2,30
	Diaclasa maestra 2 - Diaclasa maestra 3	2667.5 – 2665.5	2.00	3,73	3,12
2	Diaclasa maestra 1 - Diaclasa maestra 2	2681.55 – 2677.04	4.14	>10	>10
	Diaclasa maestra 1 - Diaclasa maestra 2	2681.55 – 2677.04	4.14	2,44	2,07


Teniendo en cuenta los resultados de los factores de seguridad obtenidos a partir del análisis de estabilidad en cuña en las condiciones actuales, se puede concluir que las condiciones de estabilidad actual son aceptables, sin embargo teniendo en cuenta los procesos erosivos observados en campo se recomienda obras de protección de los taludes mediante concreto lanzado, malla y pernos de anclaje de 1,5 m de longitud.

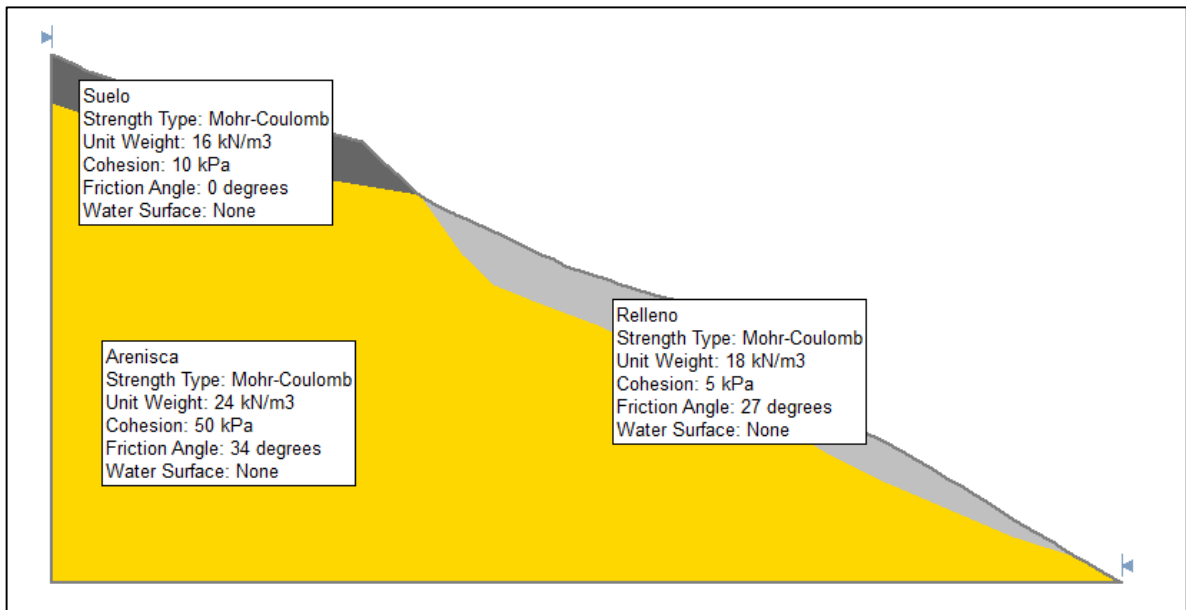
### 10.4.11 Deslizamiento en Zona de Relleno

Como se mencionó anteriormente, hacia el costado oriental del polígono objeto de estudio se identificó un deslizamiento rotacional localizado, involucrando un relleno antrópico constituido por gravas angulares en matriz limo arcillosa en una longitud aproximada de 10 m y 8,0 m de altura.

Como agentes detonantes del movimiento se reconocen los factores climáticos, ausencia de estructuras de drenaje para el manejo de aguas de escorrentía, la naturaleza de los materiales presentes en el área, altas pendientes y la acción antrópica determinada por la disposición inadecuada de materiales en el sitio.

Dentro de este contexto, a partir de la sección crítica de análisis y los parámetros obtenidos en laboratorio, se realizó un análisis retrospectivo considerando una superficie de falla profunda, obteniendo de esta forma los parámetros de resistencia definitivos para cada uno de los estratos considerados en el modelo. En la **Figura 59** se presenta el modelo geotécnico con sus correspondientes parámetros de resistencia a utilizar en los análisis de estabilidad.

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	



**Figura 59.** Parámetros geotécnicos utilizados en el análisis de estabilidad.

**Tabla 64.** Parámetros de resistencia.

Parámetros modelación	Peso Unitario (Kn/m3)	C (kPa)	$\phi$
Relleno	18	5.0	27.0
Suelo	16	10.0	0.0
Arenisca	24	50.0	34.0

### Análisis de Estabilidad Condiciones Actuales

Con el fin de establecer unas recomendaciones para la estabilidad del sitio se realizó una modelación preliminar del sitio determinando parámetros geotécnicos por medio de un análisis retrospectivo. A continuación se presentan los modelos de análisis:

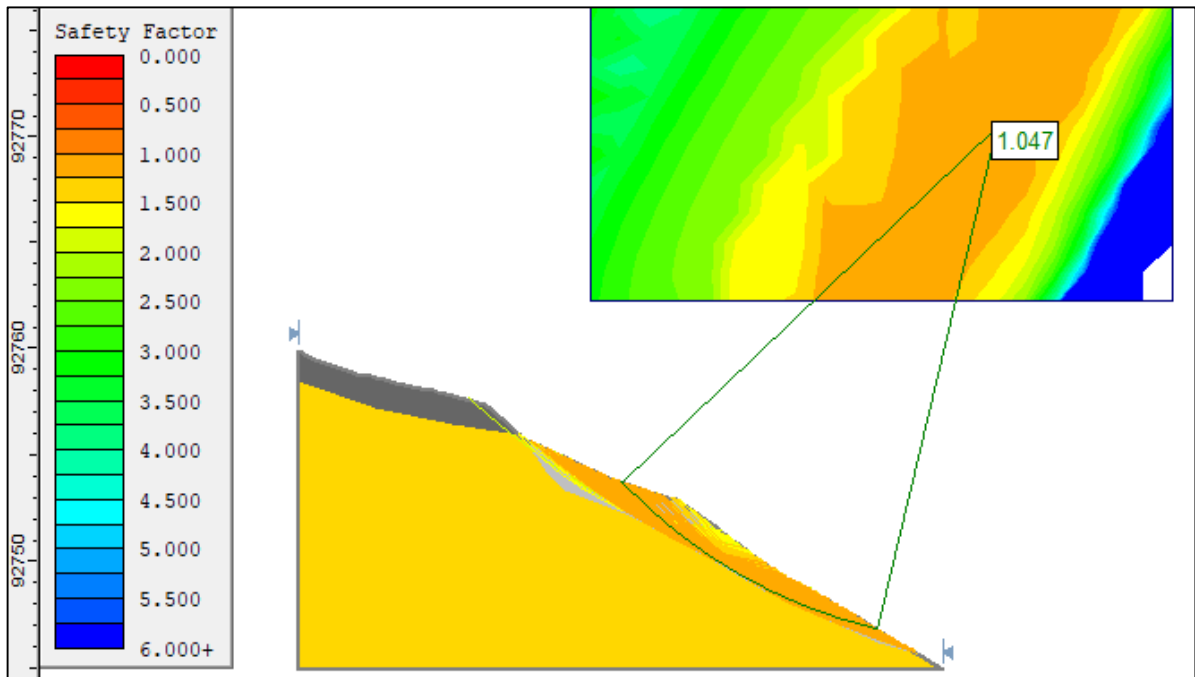


Figura 60. Condición estática saturada ( $r_u=0.4$ )

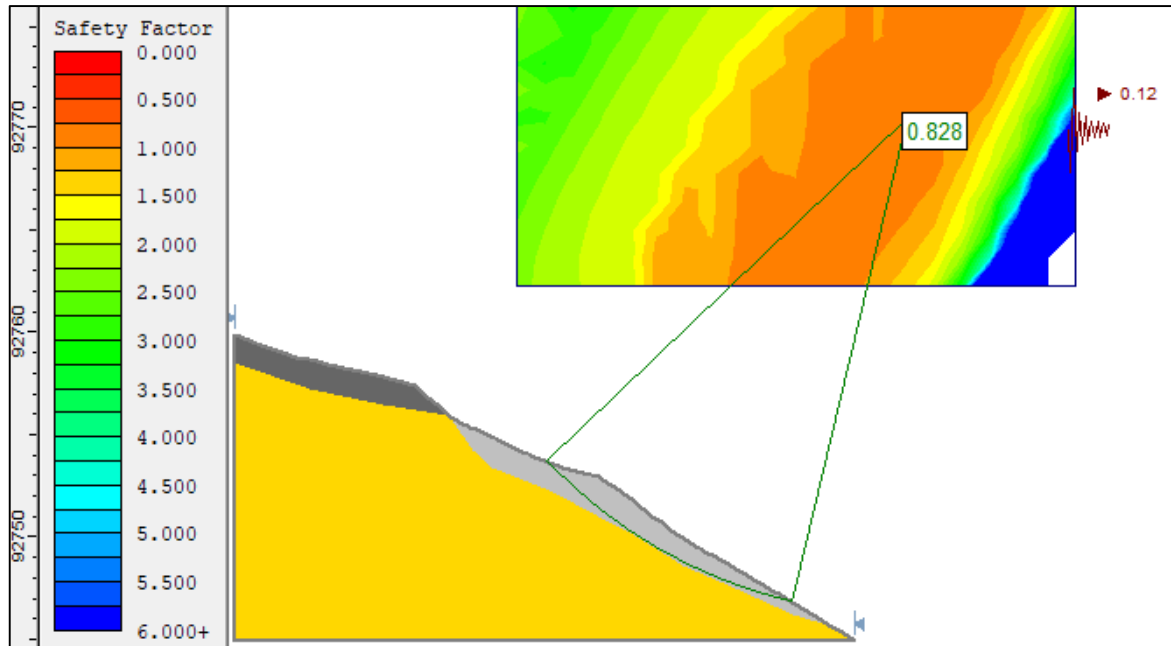



Figura 61. Condición Pseudoestático saturado ( $r_u=0.4$ ;  $a_h=0.12$  g)

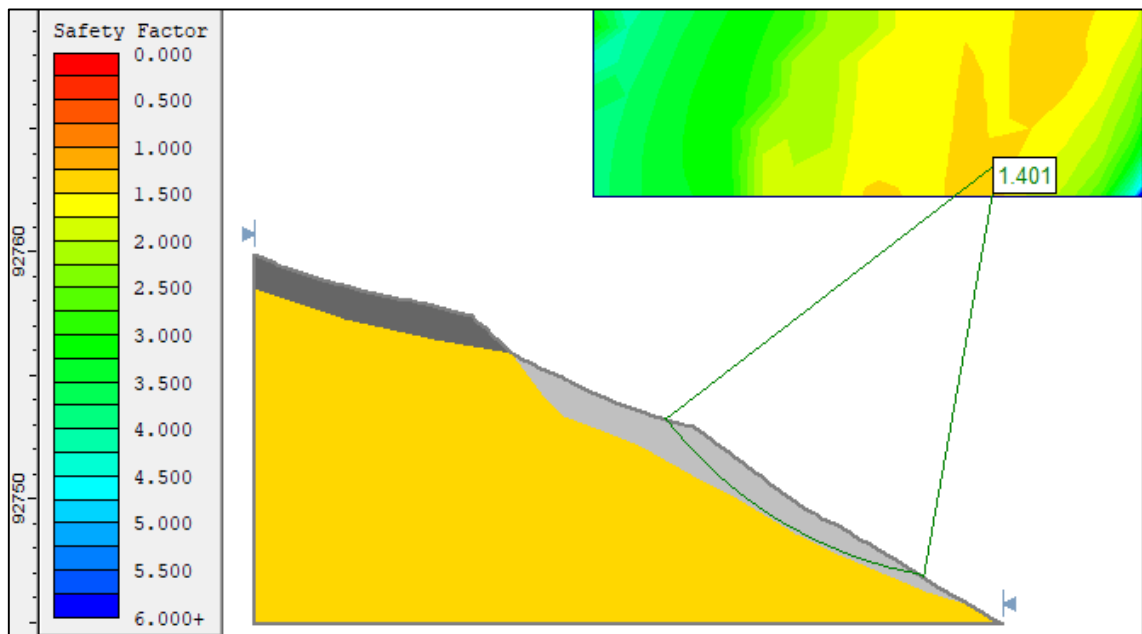
	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

**Tabla 65.** Resumen resultados modelación deslizamiento rotacional – condiciones actuales.

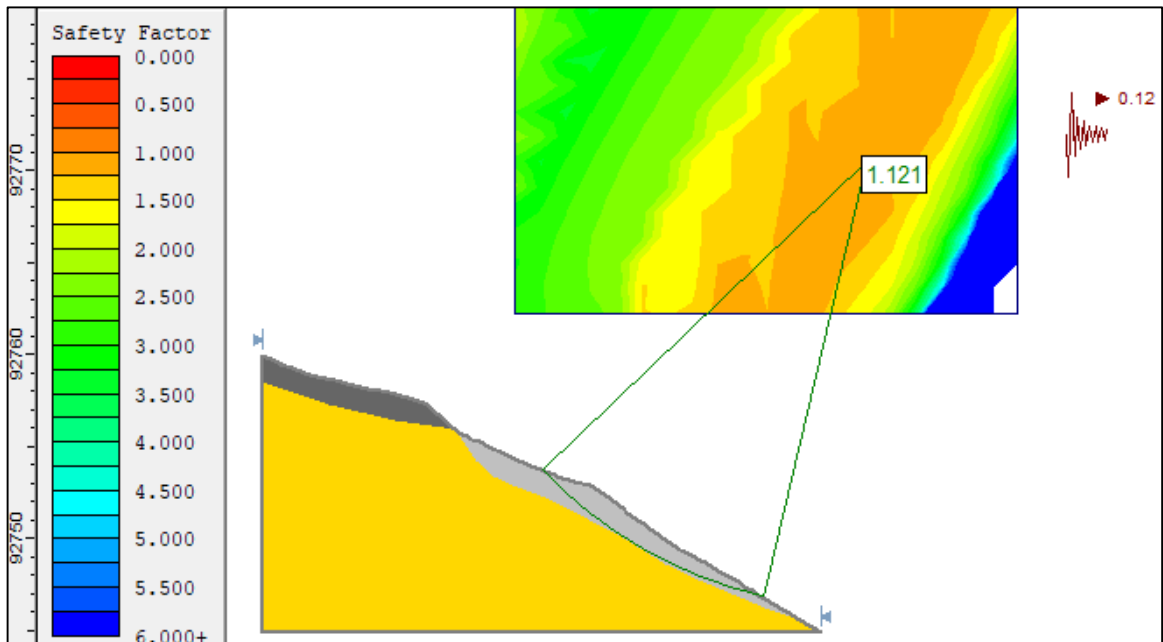
Condición	Ru	FS
Estática y saturado	0.4	1.05
Pseudoestática y saturada	0.4	0.83

### Análisis de Estabilidad Situación Futura (Obras Propuestas)

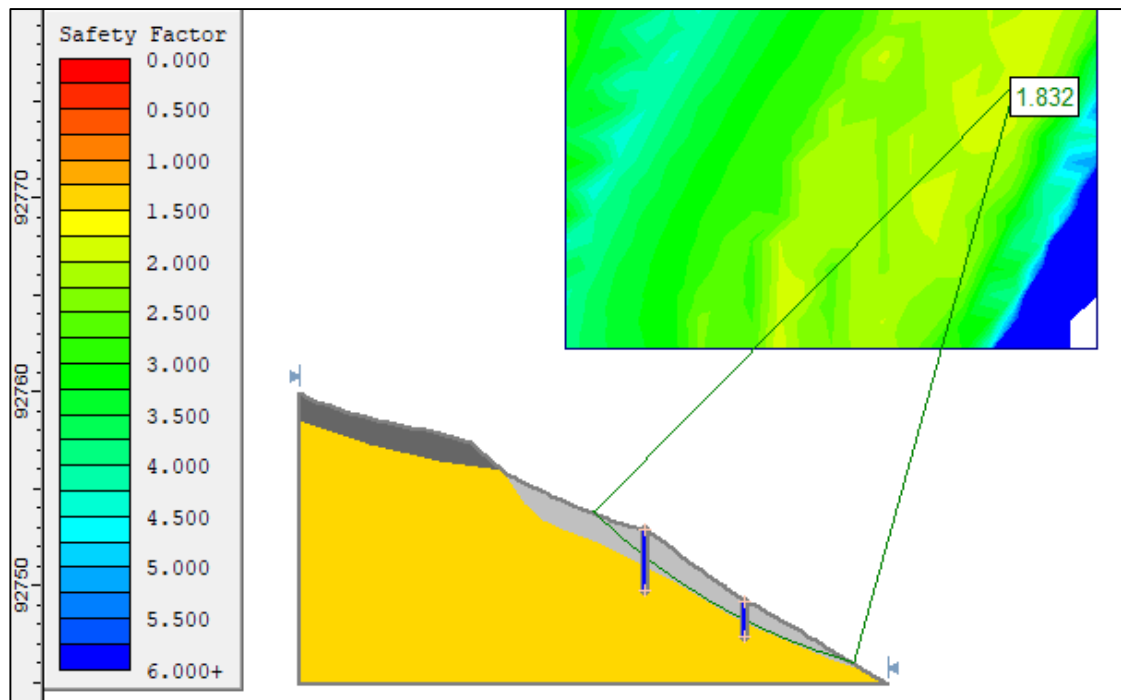
De acuerdo con los resultados del análisis, se concluye que la estabilidad del sitio se encuentra en un estado marginal siendo muy susceptible de inestabilidad en especial en presencia de agua por lo cual se recomienda la construcción de drenajes superficiales (cunetas, canales) y como medida de contención trinchos metálicos.



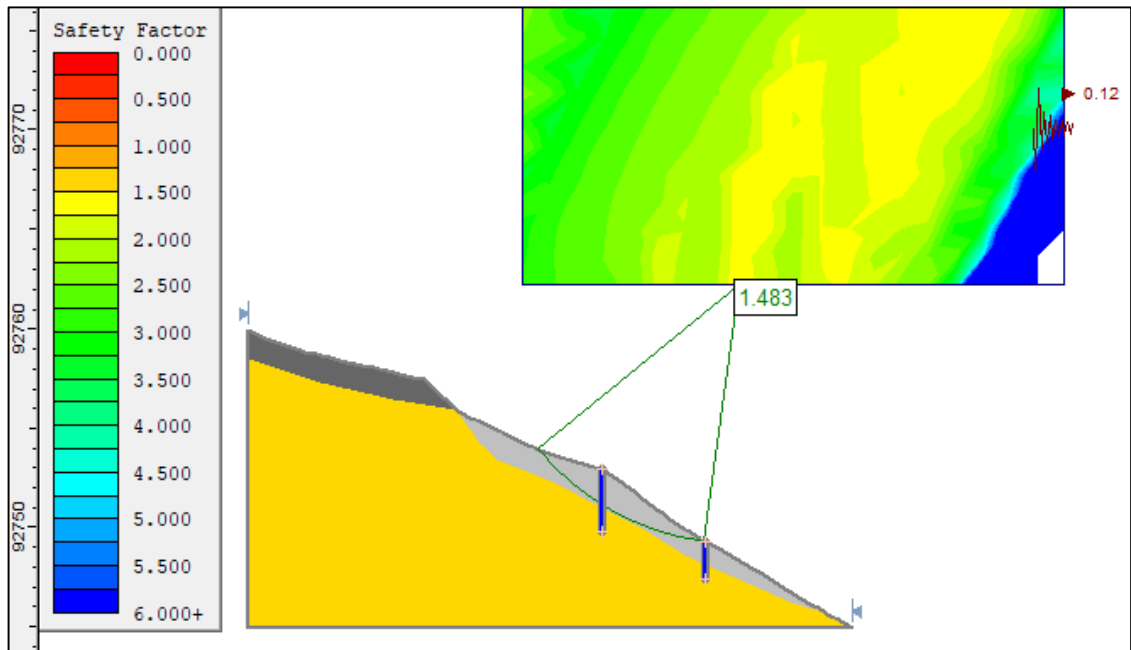
**Figura 62.** Condición estática con obras de drenaje ( $r_u=0.1$ )



**Figura 63.** Condición pseudoestática con obras de drenaje ( $r_u=0.1$ ;  $a_h=0.12$  g)



**Figura 64.** Condición estática con trinchos y drenaje ( $r_u=0.1$ )




**Figura 65.** Condición pseudoestática con trinchos y drenaje ( $r_u=0.1$ ;  $ah=0.12$  g)

En la **Tabla 66** se presentan los resultados de la modelación de las diferentes alternativas propuestas.

**Tabla 66.** Resumen de los resultados modelación deslizamiento rotacional – Alternativas de obras

Condición	Ru	FS
Condición estática con obras de drenaje	0.1	1.14
Condición pseudoestática con obras de drenaje	0.1	1.12
Condición estática con trinchos y drenaje	0.1	1.83
Condición pseudoestática con trinchos y drenaje	0.1	1.48

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 11 OBRAS RECOMENDADAS

Para la protección de los taludes expuestos a procesos erosivos se recomienda la instalación de concreto lanzado de 21 MPa de resistencia a la compresión en aquellas superficies que lo requieran. Con el concreto lanzado se instalara una malla electrosoldada Q5 fijada al talud mediante pernos en varilla de acero de 1/2" con longitud de 1.5 m y distanciados 1.5 m formando un arreglo en tresbolillo.


En relación con las obras de drenaje, se propone dar manejo mediante un canal de coronación en concreto a aquellas aguas que por escorrentía puedan ingresar al talud rocoso y conducirlo de forma contralada hacia la parte baja de la ladera, en un sector, este canal tendrá disipación con el objeto de superar la alta pendiente del terreno; por el trasdós de la corona del talud se recomienda construir cortacorrientes que tributen al canal de coronación y que corten la energía del agua de escorrentía. Igualmente, hacia la pata del talud se recomienda la construcción de cunetas en concreto para recoger el agua que discurre sobre el talud.

Este canal entregara el agua de escorrentía en una caja de inspección a construir en concreto localizada por el costado sur-occidental de la cancha y esta conectara con otra caja a construir en concreto hacia el costado nor-occidental de la cancha, a través de una alcantarilla en tubería PVC de 10" para que finalmente se conecte al sistema de disipación de energía existente por los gaviones y conduzca el agua al punto de entrega.

En la ladera localizada hacia el sector oriental de la cancha, se recomienda la construcción de trinchos metálicos en tubería de 4" de diámetro arriostrados entre si y por el trasdós la construcción de cortacorrientes en sacos de suelo cemento con el objeto de recolectar aguas de escorrentía de esta área y evitar su migración hacia la zona baja donde se localizan las viviendas. Estos cortacorrientes tributarán al canal existente en concreto el cual será extendido hacia aguas arriba para ampliar el volumen de agua recolectado en esta ladera; el mismo entregara en un canal en concreto que se construirá desde este punto y por el costado norte de la cancha y que a su vez entregara en la caja de inspección construida en el costado nor-occidental de la cancha.

En la ladera localizada entre la parte trasera de las viviendas y el costado sur de la cancha se recomienda la construcción de dos filas de trinchos metálicos en tubería de 4" de diámetro arriostrados entre si y por el trasdós la construcción de cortacorrientes en sacos de suelo cemento con el objeto de recolectar aguas de escorrentía de esta área, que tributen hacia el canal disipador.




	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

En la zona donde se evidencia una corona de deslizamiento se recomienda la construcción de dos filas de trinchos metálicos en tubería de 4” de diámetro arriostrados entre si y por el trasdós la construcción de cortacorrientes en sacos de suelo cemento con el objeto de recolectar aguas de escorrentía de esta área.

Finalmente, como obras ambientales se recomienda la empradización de zonas afectadas por la construcción de las obras de drenaje mediante semilla al voleo y en la zona de intervención con concreto lanzado, se recomienda la siembra de especies enredaderas que gradualmente cubran los taludes intervenidos, dando así un aspecto natural a estas áreas.

En el **Anexo 6** se presentan las memorias de cálculo, el plano de obras de drenaje y obras de mitigación de los procesos de erosión.


 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 12 CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO

A continuación se presentan las cantidades de obra estimadas para los trabajos propuestos de estabilización del talud en el Parque Porvenir, en el que se proyecta la construcción de obras de drenaje, obras de protección del talud con concreto lanzado y obras de estabilización de los rellenos hacia la parte baja de la ladera (trinchos metálicos hincados de 4”).


**Tabla 67.** Cantidades de obra estimadas para la construcción de las obras de drenaje y estabilización.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
<b>1</b>	<b>Obras Preliminares</b>				
1,1	Localización, trazado y replanteo	m2	4000	\$ 975	\$ 3.900.000
<b>2</b>	<b>Excavaciones</b>				
2,1	Perfilado de taludes	m2	400	\$ 4.000	\$ 1.600.000
<b>3</b>	<b>Transportes</b>				
3,1	Retiro y disposición de materiales provenientes de excavaciones y perfilado de taludes	m3	20	\$ 28.683	\$ 573.651
<b>4</b>	<b>Obras de Estabilización</b>				
4,1	Malla de acero electrosoldada Q5 (6 mm - 15x15) para refuerzo de concreto lanzado	m2	365	\$ 9.748	\$ 3.557.979
4,2	Concreto lanzado f'c=21 MPa, e=0,1 m para protección de taludes	m3	37	\$ 606.791	\$ 22.451.250
4,3	Suministro e instalación de perno de anclaje L=1,5 m (incluye perforación y accesorios)	Und	214	\$ 250.754	\$ 53.661.342
4,4	Lagrimales D=2" para drenar concreto lanzado (L=0,25 m)	Und	75	\$ 8.807	\$ 660.500
4,5	Trincho metálico en tubería de 4" hincados a rechazo (L=2,5 m), arriostrados con tubería metálica de 4"	ml	80	\$ 500.000	\$ 40.000.000
<b>5</b>	<b>Obras de Drenaje</b>				
5,1	Cortacorriente en Saco Suelo Cemento	ml	125	\$ 158.273	\$ 19.784.127
5,2	Canal en Concreto Tipo 1 (Sección C-C)	ml	92	\$ 171.811	\$ 15.806.622
5,3	Canal en Concreto Tipo 2 (Sección B-B)	ml	106	\$ 168.678	\$ 17.879.903
5,4	Canal en Concreto Tipo 3 (Sección D-D)	ml	8	\$ 196.732	\$ 1.573.855
5,5	Canal Disipador de Energía	ml	8	\$ 492.722	\$ 3.941.779
5,6	Caja de Inspección	Und	2	\$ 1.662.644	\$ 3.325.289

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
5,7	Alcantarilla PVC 10"	ml	10	\$ 600.000	\$ 6.000.000
<b>6</b>	<b>Revegetalización</b>				
6,1	Siembra Enredadera Cucurbitacea	ml	92	\$ 54.729	\$ 5.035.058
<b>Costo Directo</b>					<b>\$ 199.751.355</b>
Administración (31%)					\$ 61.922.920
Imprevisto (1%)					\$ 1.997.514
Utilidad (5%)					\$ 9.987.568
<b>A. TOTAL COMPONENTE OBRA</b>					<b>\$ 273.659.357</b>
<b>B. TOTAL COMPONENTE SISOMA</b>					<b>\$ 35.483.290</b>
<b>C. TOTAL COMPONENTE SOCIAL</b>					<b>\$ 9.637.560</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO (A+B+C)</b>					<b>\$ 318.780.207</b>

En el **Anexo 7** se presenta en detalle el presupuesto y las especificaciones técnicas de las obras propuestas.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

### 13 CONCLUSIONES

Se realizó una campaña de levantamiento topográfico detallado de aproximadamente 0.72 Ha, con el levantamiento de secciones transversales al talud para la definición de los modelos geológico, geomorfológico, hidrogeológico y geotécnico.


Geológicamente, el área de estudio se enmarca dentro de la Formación Regadera conformada predominantemente por capas de arenisca cuarzosa masiva de grano grueso color gris claro y blanco en estado fresco, fracturada, con discontinuidades rellenas de materiales arcillosos, intercaladas con capas de arenisca friable tamaño de grano medio a fino, deleznable. Hacia la base del talud aflora un relleno conformado por material proveniente antiguas excavaciones realizadas durante la construcción del campo deportivo.

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

Durante los trabajos de campo se identificaron 3 procesos morfodinámicos asociados a erosión diferencial en los taludes de roca, caída de bloques y procesos de remoción en masa incipientes inactivos sobre materiales de relleno. Se consideran como factores detonantes de estos procesos la topografía y el régimen climático y como principal factor contribuyente la actividad antrópica.

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, que conforman sistemas acuíferos discontinuos de extensión regional y productividad moderada a baja.

Para la determinar el modelo geológico geotécnico se realizaron dos (2) apiques y tres (3) trincheras a las que se les realizo muestreo para ejecución de ensayos de laboratorio de clasificación encontrando suelos de carácter areno limoso y arcillo limoso de baja plasticidad y ensayos para caracterización mecánica encontrando valores de resistencia a compresión confinada en suelo entre 1.67 kg/cm<sup>2</sup> y 4.1 kg/cm<sup>2</sup>, compresión simple en roca entre 11.31 kg/cm<sup>2</sup> y 260.59 kg/cm<sup>2</sup> y corte directo en roca con cohesión de 0.18 kg/cm<sup>2</sup> y ángulo de fricción de 34.6°.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

De acuerdo con el análisis preliminar de estabilidad por discontinuidades para el talud oriental (zona I) y el talud occidental (zona II) la probabilidad de ocurrencia de falla plana es nula, mientras la probabilidad de ocurrencia de falla en cuña es alta para las intersecciones entre los planos de las diaclasas maestras 2 y 3 en ambos casos, que eventualmente podrían provocar la falla en los taludes analizados bajo condiciones actuales. De otra parte, la probabilidad de ocurrencia de falla en Toppling es nula teniendo en cuenta las discontinuidades levantadas.

El macizo rocoso expuesto en el Parque Barrio el porvenir, 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 1 y 3 Kg/cm<sup>2</sup> 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.


El diagnóstico para el talud presente en el parque Provenir corresponde a procesos erosivos diferenciales sobre el talud rocoso ocasionando pérdida de soporte de las capas de roca más resistentes a la erosión, generados por precipitaciones de alta intensidad que se presentan sobre la ladera.

En respuesta a que las obras de drenaje de la pata de la ladera han colapsado se presenta sobresaturación de los rellenos superficiales, aumentando el peso de los mismos y generando un proceso de reptación muy lenta que afecta las viviendas en la base de la ladera.

Se propone como alternativa para la protección del talud, concreto lanzado de 21 MPa, 0.1 m de espesor, con malla electrosoldada Q5, asegurado al talud rocoso mediante pernos de 1.5 m de longitud espaciados cada 1.5 m en tres bolillo, complementado con la construcción de obras de drenaje superficial consistentes en un canal de coronación en concreto con cortacorrientes en saco suelo cemento.

Como alternativa de estabilización para los rellenos en proceso de reptación se propone la construcción de trinchos metálicos de 2.5 m separados 1.0 m, con malla de triple torsión y geotextil no tejido NT2000 o similar, complementado con obras de drenaje superficial consistentes en la construcción de un canal en concreto y cortacorrientes en saco suelo cemento.

El presupuesto aproximado en costo total para la construcción de obras de geotécnica en el Parque Provenir asciende a treientos dieciocho millones setecientos ochenta mil doscientos siete pesos m/cte., (\$318.780.207), incluido AIU.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A	

## 14 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Plancha 246 Fusagasugá escala 1:100:000 con su respectiva memoria explicativa en 1998 servicio geológico colombiano –SGC

Mapa de las unidades geológicas (plano2) a escala 1:25000 Estudio Geotécnico Detallado de una Zona Sur de Santafé de Bogotá Alcaldías de Ciudad Bolívar, San Cristóbal, Usme y Rafael Uribe, Servicio Geológico Colombiano – SGC, Departamento Administrativo de Planeación Distrital – D.A.P.D. en el año de 1995.

Zonificación por inestabilidad del terreno para diferentes localidades en la ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C. INGEOCIM Ltda para la Unidad de Prevención y Atención de Emergencias UPES y el Fondo para la Prevención y Atención de Emergencias FOPAE, 1998.

Estudio geológico para la microzonificación sísmica para la ciudad de Bogotá, 1998.

Propuesta de Estandarización de la Cartografía Geomorfológica en Colombia”, Ingeominas (2002) con base en la propuesta hecha por Velásquez, (1999) y posteriormente ajustada por Carvajal (2002, 2003 y 2005)

Sistema De Modelamiento Hidrogeológico Distrito Capital, Secretaría Distrital de Ambiente - Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo, Jairo Alfredo Veloza Franco 2013.

Clasificación geomecánica de Bieniawski, Ingeniero Bieniawski en 1973, modificada en 1976, 1979, 1984 y 1989.

Clasificación geomecánica geological Strength index (GSI), (Hoek & Brown), Hoek (1995).

**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 PARQUE EL PORVENIR**

**CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017**

**Vol. 02. INFORME SOCIAL**

**ORIGINAL**

**MARZO 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 parque El Porvenir**

**Instituto Distrital de Gestión 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**


**MARZO DE 2018**



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## RESUMEN

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 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 de la Gestión Social inherente al proyecto del sector Parque El Porvenir.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 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	Área de influencia .....	10
3	ESTRATEGIAS DE MANEJO SOCIAL.....	12
4	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PLAN DE GESTIÓN SOCIAL .....	13
5	ACTORES SOCIALES INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	14
5.1	Nivel Comunitario.....	15
6	ESTRATEGIAS DE MANEJO SOCIAL.....	16
7	REASENTAMIENTO.....	32

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Cronograma de actividades del PGS .....	13
<b>Tabla 2.</b>	Instituciones presentes en el área de desarrollo del proyecto.....	15
<b>Tabla 3.</b>	Contacto a Nivel Comunitario.....	15

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Localización General d las obras en el Parque El Porvenir.....	9
<b>Figura 2.</b>	Localización Específica obras Parque El Porvenir .....	10
<b>Figura 3.</b>	Área de Influencia de las obras (polígono morado).....	11
<b>Figura 4.</b>	Oficio referente de riesgos alcaldía a local de Usme. ....	14

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 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 **Consortio HIMEC – CONSULCONS 2017** 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 de la Gestión Social inherente al proyecto.

El Plan de Gestión Social (PGS), pretende dar los lineamientos para que la contratista que vaya 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) y las autoridades locales que tienen que ver con el punto ubicado en el Parque El Porvenir de la localidad de Usme, buscan mitigar, controlar, compensar o prevenir los posibles impactos que genera el desarrollo de las obras de emergencia en sitios de intervención prioritaria en la ciudad de Bogotá D.C.

Dentro de estas estrategias están:

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


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

Programa de seguimiento o monitoreo.

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

### 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,

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

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., 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 ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

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.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La localidad de Usme fue fundada en 1650 como San Pedro de Usme, convirtiéndose en el centro de una zona rural dedicada a la agricultura, provee parte importante de los alimentos de la capital. Su nombre proviene de una indígena muisca llamada Usminia la cual estaba ligada sentimentalmente a los Caciques de la época en la antigua Bacata (Bogotá).


En el año de 1911 se convierte en municipio, con el nombre de Usme, destacándose a la vez, por los conflictos y luchas entre colonos, arrendatarios y aparceros por la tenencia de la tierra. Esta situación cambia a mediados de siglo XX cuando se parcelan las tierras que eran destinadas a la producción agrícola para dar paso a la explotación de materiales para la construcción lo cual convirtió a la zona en fuente importante de recursos para la urbanización de lo que es hoy la ciudad de Bogotá gracias a las ladrilleras que se encuentran en sus límites con los cerros orientales del sur de Bogotá, también cuenta con areneras y canteras cuestionadas por el daño ambiental que causan a uno de los pulmones de Bogotá.

En 1972, mediante el Acuerdo 26 se incorporó el municipio de Usme a Bogotá pasado a convertirse en Localidad y por ende a pertenecer al mapa de la ciudad de Bogotá con la expedición del Acuerdo 2 de 1992. La Localidad es administrada por el Alcalde Local y la Junta Administradora Local (<http://www.usme.gov.co/content/historia-la-localidad-5a-usme>).

El área de la localidad de Usme, ubicada al sur de la ciudad, limita al norte con las localidades de San Cristóbal, Rafael Uribe y Tunjuelito; al sur con la localidad de Sumapaz; al oriente con los municipios de Ubaque y Chipaque y Une, y al occidente con la localidad de Ciudad Bolívar y el municipio de Pasca.

Usme es la quinta localidad del Distrito Capital. Ubicada al sur de la ciudad, es la segunda localidad con más áreas rurales y de protección y la más extensa, después de la localidad de Sumapaz, con 21.556,2 hectáreas (ha) que corresponden aproximadamente al 13,2% del área total del Distrito

La mayor parte del territorio es montañoso y sus pisos térmicos varían de frío a páramo en la parte alta de los cerros surorientales; al sureste, en el sector comprendido entre Usme y Soacha, las temperaturas oscilan entre los 7 y 14 grados centígrados; el promedio en la zona rural es de 8 grados centígrados y en la zona urbana es de 13 grados centígrados. La localidad se encuentra dentro de la cuenca alta del río Tunjuelito y las subcuencas de los ríos Curubital, Chisaca, Lechoso y Mugroso. El principal río de la parte urbana de la localidad de Usme es el Tunjuelito y las principales quebradas son: Chiguazita, La Taza, Fucha - Santa Helena, El

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

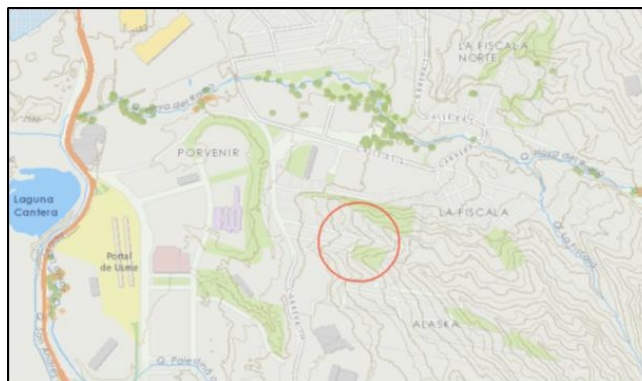
Carraco, Agua Dulce, La Requilina, El Amoladero, El Piojo, Chuniza, Yomasa, Bolonia, Resaca, Los Cerritos, Curí o Santa Isabel, Santa Librada, El Ramo, Seca, La Chiguaza, Verejones, Morales, De Melo y Zuque

En la actualidad, Usme es primordialmente una comunidad rural con escasa presencia industrial, que cuenta con varios centros educativos que ofrecen carreras especializadas en tecnología agrícola, conectada con las parcelas que producen gran cantidad de la papa que consume la Capital

Uno de los problemas que debe enfrentar la localidad es que tiene varias zonas definidas como de alto riesgo no mitigable, de remoción y de inundación, peligro latente para quien construya allí de manera ilegal.

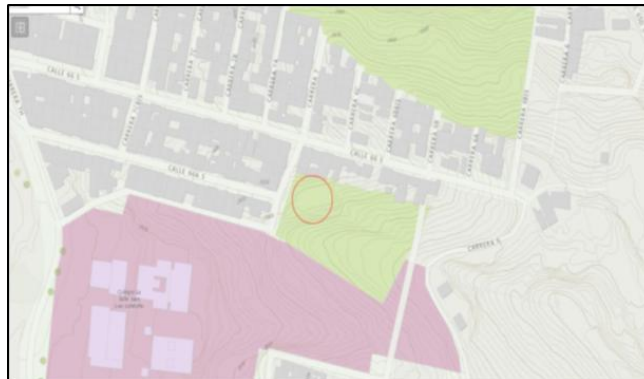
Otro tema fundamental de la localidad es la situación actual y futura de las zonas verdes. De las 21.556 hectáreas que ocupa el territorio de Usme, el 85%, es área rural, pero a pesar de que dentro de este territorio hay también zonas protegidas, en su mayor parte estas zonas están deterioradas y subutilizadas. En la localidad existen pocas instalaciones apropiadas para desarrollar actividades deportivas, culturales o de recreación pasiva y en algunos casos las zonas destinadas para esos fines no cuentan ni con el mobiliario ni con los equipamientos adecuados.

El proyecto donde se llevarán a cabo las obras se localiza aproximadamente en la Calle 66A sur con carrera 7 en el Parque del Barrio Porvenir de la Localidad de Usme (véase **Figura 1** y **Figura 2**), entre las coordenadas que enmarcan el polígono mostrado en la **Figura 3**. El área propuesta es de aproximadamente 0.42 Ha. Para delimitar las obras se tuvo en cuenta principalmente por la parte alta del talud la divisoria de aguas lluvias que actualmente confluyen a la parte baja del talud y la zona baja afectada por los procesos de inestabilidad así como las zonas requeridas para la localización de obras correctivas y/o de drenaje y subdrenaje.



**Figura 1.** Localización General d las obras en el Parque El Porvenir.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	



**Figura 2.** Localización Específica obras Parque El Porvenir

## 2.1 ÁREA DE INFLUENCIA

El parque el Porvenir se encuentra ubicado en el barrio Porvenir II perteneciente a la UPZ (Unidades de Planeamiento Zonal) de Danubio, en la localidad de Usme.

Entre la problemática identificada por los habitantes del sector aledaño al parque se encuentra la ubicación de algunas viviendas en un “sector de alto riesgo” ya identificado por las autoridades locales.


La comunidad acompañó la realización del estudio y se encuentra muy interesada en el desarrollo de las obras pues la consideran de “vital” importancia para su desarrollo y futuro.

Se hace necesario estar informando periódicamente a la comunidad sobre el avance de las obras para contar con su acompañamiento y colaboración durante el desarrollo del proyecto.

El parque se encuentra en una zona catalogada de alta vulnerabilidad y con un alto índice de delitos como: atraco a mano armada y consumo de estupefacientes, debido a esto es necesario el acompañamiento policial durante el desarrollo de las obras. Este parque no cuenta con administración permanente.

La definición del área de influencia está basada en la identificación de las unidades territoriales localizadas en el área y la localidad a la que pertenece el área donde se va a desarrollar el proyecto. Para este proyecto en específico se toma como área de influencia directa, el área sugerida por el IDIGER para los estudios respectivos (polígono mostrado en la **Figura 3**




	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	



**Figura 3.** Área de Influencia de las obras (polígono morado)

Los beneficiados directos con la realización de la obra, serían los habitantes de la UPZ 56 Danubio que se ubica en el costado norte de la localidad de Usme, cuenta con una extensión de 288.7 El barrio El porvenir, perteneciente a esta localidad, sería en este caso el más beneficiado con el desarrollo del proyecto, pues es el directamente beneficiado con la construcción de las obras. La UPZ El Danubio tiene una población aproximada de 40.171 habitantes (Fuente: DANE – SDP, Proyecciones de población según localidad, 2006 – 2015), que serían los principales beneficiarios, además de la población flotante que asiste para recreación al Parque El porvenir.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

### 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 no existe un barrio o comunidad que esté ubicada en el AI.

#### **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 ([www.serviciopublicodeempleo.cgov.co](http://www.serviciopublicodeempleo.cgov.co)) y publicar los perfiles solicitados en la alcaldía local de Usme. 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


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR				<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>			
	FECHA: MARZO 2018		VERSIÓN: A1					

#### 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. (Tabla 1)

**Tabla 1.** Cronograma de actividades del PGS

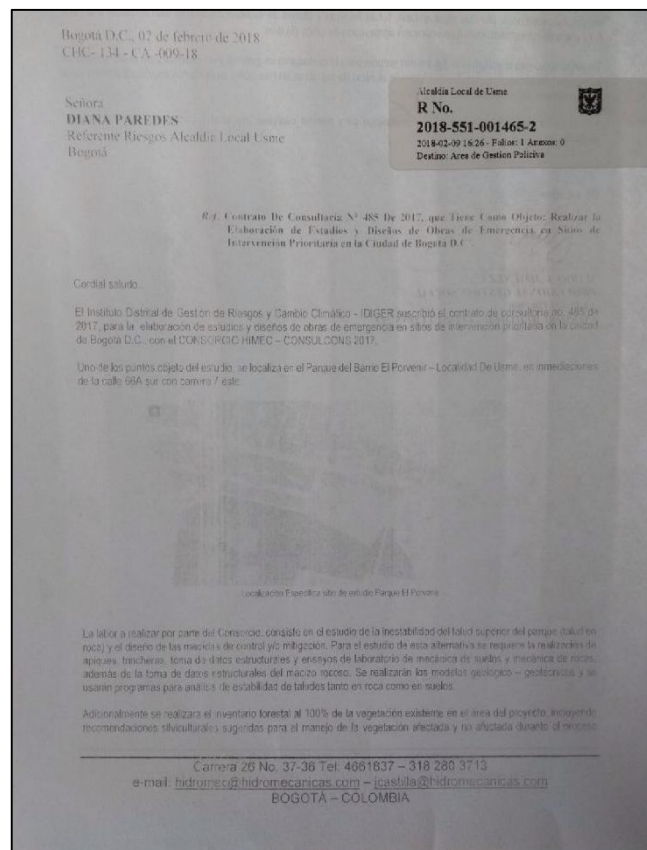
FASE	PRE-OPERATIVA		OPERATIVA								POST OPERATIVA			
			MES 1				MES 2				MES 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
<b>Estrategia de información y comunicación</b>														
<b>Estrategia de participación laboral</b>														
<b>Estrategia de educación y capacitación - Mitigación</b>											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

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 5 ACTORES SOCIALES INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO


Para la identificación de los actores sociales involucrados en el proyecto, se recurrió a la recolección de información secundaria y a la visita de las instituciones donde se encuentran ubicados estos actores.

Paso seguido se les radicó el oficio sobre el inicio de obras para su información y seguimiento; en la **Figura 4** encontramos uno de los oficios entregados, los cuales se entregan como anexos.



**Figura 4.** Oficio referente de riesgos alcaldía a local de Usme.

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. (Tabla 2)

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

**Tabla 2.** Instituciones presentes en el área de desarrollo del proyecto

INSTITUCIONES PRESENTES EN EL ÁREA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO						
INSTITUCIÓN	CONTACTO	CARGO	DIRECCIÓN	TELEFONO	CORREO ELECTRÓNICO	HORARIO DE ATENCIÓN
Alcaldía Usme	Claudia Zulema Lastra	Atención Al Ciudadano	CLLE. 137 SUR 3A-44	7693100	<a href="mailto:atencionalaciudadania@gobiernobogota.gov.co">atencionalaciudadania@gobiernobogota.gov.co</a>	Lunes a Viernes de 7:00 a.m. – 4:30 p.m.
Policia Nacional Cai Santa Marta	Johan Riveros	Patrullero	Carrera 1BBis # 68B-54 Sur Este	7616269	<a href="mailto:mebog.cai-satamarta@policia.gov.co">mebog.cai-satamarta@policia.gov.co</a>	24 horas
Idiger	Lida Ruiz	Gestora Local	CLLE. 137 SUR 3A-44	3004539246	<a href="mailto:lruiz@idiger.gov.co">lruiz@idiger.gov.co</a>	Lunes a Viernes de 7:00 a.m. – 4:30 p.m.
Alcaldía Usme	Diana Paredes	Referente Riesgos Alcaldía	CLLE. 137 SUR 3A-44	3112087058	<a href="mailto:diana.paredes@gobiernobogota.gov.co">diana.paredes@gobiernobogota.gov.co</a>	Lunes a Viernes de 7:00 a.m. – 4:30 p.m.

Se incluyen las autoridades de policía por que es necesario el acompañamiento durante la realización de las obras.


## 5.1 NIVEL COMUNITARIO

A nivel comunitario se cuentan con las Juntas de Acción Comunal - JAC de los barrios que se encuentran en el área de influencia (AI) de las obras a desarrollar; en este caso el barrio que se encuentra en al área de influencia (ai) es el barrio El Porvenir primer sector que cuenta con reconocimiento y Personería Jurídica N° 830051430 (**Tabla 3**).


**Tabla 3.** Contacto a Nivel Comunitario.


COMUNIDADES PRESENTES EN EL ÁREA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO					
BARRIO	CONTACTO	CARGO	DIRECCIÓN	TELÉFONO	PERSONERÍA JURÍDICA
EL PORVENIR PRIMER SECTOR	LEIDY MORENO	PRESIDENTE JAC	CALLE. 66 6C - 11	3152356211	830051430

Se realizó comunicación permanente vía telefónica con las personas de la Junta de Acción Comunal quienes realizaron acompañamiento en el desarrollo del estudio y en las visitas programadas, mostrando gran interés y participación; no se presentaron inquietudes, peticiones, quejas ni reclamos por parte de ninguna de los actores sociales vinculados al proyecto.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


## 6 ESTRATEGIAS DE MANEJO SOCIAL

Estrategia de información y comunicación	
Información y comunicación a autoridades y comunidades	
OBJETIVO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.”, Punto 1. Parque El Porvenir, de manera constante, oportuna y transparente.</li> <li>Establecer canales de comunicación oportunos y eficientes con los actores sociales.</li> <li>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.</li> </ul>	
META	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Informar y socializar el 100% de las autoridades y comunidades del área de influencia directa sobre las obras a realizar.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> </ul>	<div style="background-color: #FFD700; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <b>Información y comunicación a autoridades y comunidades</b> </div>
LUGAR DE APLICACIÓN	

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

N°	DESCRIPCIÓN
1	Parque El Porvenir

Vertice	Estr	Norte
1	996059.76	992876.39
2	996059.76	992876.39
3	996060.78	992857.49
4	996061.08	992828.62
5	996057.08	992817.54
6	996059.70	992881.26



**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 ACCION** 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.”, la empresa contratista deberá realizar el proceso de información y socialización del proyecto con las autoridades locales y las comunidades del área de influencia directa. Esta reunión será concertada con la Junta de Acción Comunal (JAC) del barrio El Porvenir primer sector en cabeza de su presidente Leidy Moreno; 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

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


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 acertado para el proceso.	Departamento Social	Encuestas realizadas
Número de reuniones de seguimiento realizadas con grupos de interés/ Número de reuniones de seguimiento	100%	Ejecutar reuniones de seguimiento y de cierre con las autoridades y	Departamento Social	Oficio de invitación.



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

programadas con grupos de interés		comunidades del área de influencia directa de acuerdo con el criterio de la empresa.		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
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>		<b>TECNOLOGÍAS A UTILIZAR</b>		
Profesional Social Profesional Medio Ambiente Profesional Técnico		N/A		
<b>CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR</b>				
<b>Acciones de manejo</b>	<b>TIEMPO EN MESES</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
1.Reuniones de socialización	X			
2.Reuniones de seguimiento		X		
3. Reuniones de cierre			X	
<b>Estrategia de información y comunicación</b>				
<b>Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)</b>				
<b>OBJETIVO</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>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." Punto 1. Parque El Porvenir – Localidad de Usme</li> <li>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.</li> </ul>				
<b>META</b>				
 <p><b>Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)</b></p>				


 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

### Estrategia de información y comunicación

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

- 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, líderes, 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.

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

### Estrategia de información y comunicación

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

2. Sistematización de la PQRS: Se llevará un registro sistematizado de las PQRS a fin de 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formato de recepción de la PQRS.</li> <li>Oficio de respuesta con el recibido del peticionario.</li> <li>Matriz de PQRS</li> </ul>

PERSONAL REQUERIDO	TECNOLOGÍAS A UTILIZAR
Profesional Social	N/A


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>Estrategia de información y comunicación</b>			
<b>Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)</b>			
<b>CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR</b>			
<b>Acciones de manejo</b>	<b>TIEMPO EN MESES</b>		
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1. Socialización y difusión del sistema de atención y recepción de PQRS.	X		
2. Implementación del sistema de PQRS	X	X	X
3. Cierre y balance de las PQRS recibidas durante el proyecto.			X


<b>Estrategia de Participación Laboral</b>					
<b>OBJETIVO</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>					
<b>META</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratar el 100% de personal MONC del área local.</li> </ul>					
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Parque El Porvenir</td> </tr> </tbody> </table>	N°	DESCRIPCIÓN	1	Parque El Porvenir	
N°	DESCRIPCIÓN				
1	Parque El Porvenir				
<b>RESPONSABLE</b>					
(1) Profesional Social de la empresa contratista ejecutora de las obras					
<b>MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Socialización de la información ante las autoridades municipales y comunidades</li> </ul>					

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


Estrategia de información y comunicación				
Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y/o Sugerencias (PQRS)				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento y divulgación de los requisitos, perfiles y procedimientos a los grupos de interés.</li> <li>• Tener registro de todo el proceso realizado en la contratación del personal MONC</li> </ul>				
TIPO DE ACCIÓN				
Prevención	X	Protección		Control
				Mitigación
				X
				Compensación
ACCIONES A DESARROLLAR				
<p>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.</p> <p>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:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de reunión de proceso de selección</li> <li>• Listado de asistencia</li> <li>• Registro fotográfico y/o fílmico</li> <li>• Certificados de residencia.</li> </ul>
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	

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

Estrategia de educación y capacitación									
Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto									
<b>OBJETIVO</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> </ul>									
<b>META</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Restringir en un 100% la caza, comercialización y captura de la flora y la fauna silvestre de los sitios donde se realizan las obras</li> </ul>									
LUGAR DE APLICACIÓN									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #FFD700;">N°</th> <th style="background-color: #FFD700;">DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Oficina Social</td> </tr> </tbody> </table>	N°	DESCRIPCIÓN	1	Oficina Social					
N°	DESCRIPCIÓN								
1	Oficina Social								
RESPONSABLE									
(1) Profesional Social de la empresa contratista (2) Profesional HSE (3) Profesional Medio Ambiente									
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jornadas de inducción</li> <li>• Charlas 5 minutos impartidas de manera práctica y con mecanismos de recordación</li> </ul>									
TIPO DE ACCIÓN									
Prevención	X	Protección		Control	X	Mitigación	X	Compensación	
ACCIONES A DESARROLLAR									


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

Estrategia de educación y capacitación				
Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto				
<p>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:</p> <p><b>Jornadas de inducción:</b></p> <p>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 responsabilidades y compromisos adquiridos y el adecuado desempeño de las funciones propias del cargo para el cual fue contratado. Se presenta temas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Misión, visión y políticas de la empresa contratista</li> <li>• Generalidades del proyecto, aspectos técnicos de cada una de las actividades enfatizando en la inducción específica acorde con el cargo y actividad a desarrollar.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• Aspectos HSEQ (Seguridad, Salud Ocupacional, Medio Ambiente y Calidad)</li> <li>• Inquietudes y/o sugerencias</li> </ul> <p>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.</p> <p><b>Charlas 5 minutos</b></p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buenas prácticas de relacionamiento dentro y fuera del área de trabajo, normas de comportamiento y convivencia.</li> <li>• Adecuados métodos de resolución de conflictos</li> <li>• Divulgación de las prohibiciones y restricciones relacionadas con la biodiversidad y el entorno</li> <li>• Manejo de fauna y flora asociada al área del proyecto, importancia y estado de conservación.</li> <li>• Prohibiciones sobre captura, caza y tráfico de animales silvestres.</li> <li>• Temas de seguridad HSE</li> </ul> <p>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.</p>				
INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
Indicador	Fórmula	Meta	Responsable	Tipo de registro


 <p><b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</p>	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

Estrategia de educación y capacitación				
Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto				
Número de personal MONC capacitado en las jornadas de inducción / Número de personal total contratado	100%	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	Departamento Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listados de asistencia de las jornadas de inducción.</li> <li>Registro Fotográfico</li> <li>Evaluación de la inducción de HSE</li> </ul>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listados de asistencia charlas cinco minutos</li> <li>Registro Fotográfico</li> </ul>
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	




 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


Estrategia de educación y capacitación											
Educación y capacitación a las comunidades											
OBJETIVO											
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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</li> </ul>											
META											
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>											
LUGAR DE APLICACIÓN											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #FFD700;"> <th>N°</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Parque El Porvenir</td> </tr> </tbody> </table>	N°	DESCRIPCIÓN	1	Parque El Porvenir							
N°	DESCRIPCIÓN										
1	Parque El Porvenir										
RESPONSABLE											
(1) Profesional social de la empresa contratista (2) Profesional Medio Ambiente											
MECANISMOS Y ESTRATEGIAS PARTICIPATIVAS											
<ul style="list-style-type: none"> <li>Charlas y capacitaciones ambientales con mecanismos de recordación y sensibilidad.</li> </ul>											
TIPO DE ACCIÓN											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #92D050;">Prevención</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="background-color: #92D050;">Protección</td> <td></td> <td style="background-color: #92D050;">Control</td> <td></td> <td style="background-color: #92D050;">Mitigación</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="background-color: #92D050;">Compensación</td> <td></td> </tr> </table>	Prevención	X	Protección		Control		Mitigación	X	Compensación		
Prevención	X	Protección		Control		Mitigación	X	Compensación			
ACCIONES A DESARROLLAR											
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepto de ecosistema</li> <li>Importancia y relación de la fauna y la flora en el ecosistema</li> <li>Identificación y conservación de especies de fauna y flora amenazadas y/o endémicas.</li> <li>Manejo y uso sostenible de los recursos naturales</li> </ul> <p>Referente al tema de resolución de conflictos se pueden tratar charlas respecto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>											

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>Estrategia de educación y capacitación</b>				
<b>Educación y capacitación a las comunidades</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas de resolución de conflictos.</li> </ul>				
<b>INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>				
<b>Indicador</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Meta</b>	<b>Responsable</b>	<b>Tipo de registro</b>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Listados de asistencia de las charlas ambientales</li> <li>Registro Fotográfico</li> </ul>
<b>PERSONAL REQUERIDO</b>			<b>TECNOLOGÍAS A UTILIZAR</b>	
Profesional Social Profesional Medio Ambiente			N/A	
<b>CRONOGRAMA DE ACCIONES DE MANEJO A DESARROLLAR</b>				
<b>Acciones de manejo</b>	<b>TIEMPO EN MESES</b>			
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
Charlas ambientales y capacitaciones	X	X		

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>Estrategia de seguimiento y monitoreo</b>			
<b>OBJETIVOS</b>			
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.			
<b>METAS</b>			
Cumplimiento del 100% de las acciones del programa del Plan de Gestión Social (PGS) implementado. Evaluar el 100% de las estrategias de gestión social.			
<b>ETAPA DE LA APLICACIÓN</b>			
<b>PRE - OPERATIVA</b>		Instalación del proyecto	
		Contratación	
		Socialización	
<b>OPERATIVA</b>	Adecuación, construcción y obras civiles	Adecuación y construcción de obra	
<b>POST - OPERATIVA</b>	Desmantelamiento, restauración y abandono	Retiro de equipos e infraestructura	
		Cierre del área	
<b>IMPACTOS A CONTROLAR</b>			
<b>IMPACTO</b>		<b>ELEMENTO AFECTADO</b>	
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	
<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
<b>PREVENCIÓN</b>	<b>MITIGACIÓN</b>	<b>CONTROL</b>	
<b>COMPENSACIÓN</b>	<b>RECUPERACIÓN</b>	<b>PROTECCIÓN</b>	
<b>RESTAURACIÓN</b>			
<b>ACCIONES A DESARROLLAR</b>			
A continuación, se presentan los procedimientos que serán la herramienta para que se efectúe el seguimiento y monitoreo de cumplimiento Plan de Gestión Social (PGS)			
<b>1. SEGUIMIENTO Y MONITOREO CUALITATIVO</b>			
Las actividades de verificación de cumplimiento y eficacia de los programas sociales se apoyarán en las siguientes actividades de evaluación cualitativa:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Revisar la documentación de soporte que demuestre el cumplimiento de objetivos de cada programa.</li> <li>– Verificar la aplicación de cada una de las estrategias del PGS según el cronograma propuesto.</li> </ul>			

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

### Estrategia de seguimiento y monitoreo

- 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 filmicos 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 cumplimiento 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	
<b>CUALIFICABLES</b>	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.	
<b>CUANTIFICABLES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>CALCULO</b>	<b>FRECUENCIA</b>
	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.
<b>CUANTIFICABLES</b>	Satisfacción de la comunidad sobre los programas del PGS	SCPGS= (Nº de personas de la comunidad satisfecha con los programas del Plan de	Durante el desarrollo del proyecto

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>Estrategia de seguimiento y monitoreo</b>			
		Gestión Social / Nº total de personas entrevistadas) x 100.	
<b>SOPORTES DE SEGUIMIENTO Y CUMPLIMIENTO</b>	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.		
<b>RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN</b>			
Profesional Social			
<b>CRONOGRAMA</b>			
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PRE-OPERATIVA</b>	<b>OPERATIVA</b>	<b>POST-OPERATIVA</b>
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.			

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 7 REASENTAMIENTO

El reasentamiento corresponde al proceso de intervención de viviendas en condiciones de alto riesgo en estratos 1 y 2 en el Distrito Capital o su equivalente jurídico, con el fin de proteger la vida de las familias que las habitan. Al igual establece el Programa de Gestión Integral de Riesgos, que define el proyecto prioritario denominado Poblaciones Resilientes Frente a Riesgos y Cambio Climático, el cual incluye acciones para proteger la vida de las familias afectadas en situaciones de emergencia o en alto riesgo no mitigable, ya sea mediante procesos de reubicación de viviendas o la implementación de otras alternativas diseñadas por la Administración Distrital, tales como a) Relocalización transitoria, b) Reubicación, c) Reparación o reconstrucción de la vivienda.

En caso de presentarse alguna situación que tenga que ver con un reasentamiento, la contratista debe regirse al Decreto 255 del 12 de julio de 2013: "Por el cual se establece el procedimiento para la ejecución del programa de reasentamiento de familias que se encuentran en condiciones de alto riesgo en el Distrito Capital y se distan otras disposiciones"

**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 PARQUE EL PORVENIR**

**CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017**

**Vol. 03. INFORME FORESTAL**

**ORIGINAL**

**MARZO 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 parque El Porvenir**

**Instituto Distrital de Gestión 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. 03. INFORME FORESTAL**

**ORIGINAL**

**MARZO DE 2018**



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## TABLA DE CONTENIDO


1	ASPECTOS GENERALES .....	5
1.1	INTRODUCCIÓN .....	5
1.2	IOCALIZACIÓN.....	5
1.3	OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	6
2	METODOLOGIA DEL INVENTARIO FORESTAL.....	7
2.1	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN .....	7
2.2	DIGITALIZACIÓN INFORMACIÓN.....	7
2.3	ELABORACIÓN PLANO DE UBICACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO .....	8
2.4	DILIGENCIAMIENTO DEL FORMULARIO DE EVALUACIÓN SILVICULTURAL.....	8
3	RESULTADOS .....	9
3.1	MARCADO Y NUMERACIÓN.....	9
3.2	IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	9
3.3	REGISTRO FOTOGRAFICO.....	10
3.4	GEOREFERENCIACIÓN DEL ARBOLADO EVALUADO.....	10
3.5	DILIGENCIAMIENTO DEL FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SILVICULTURAL POR INDIVIDUO (FICHA 1-SDA) .....	10
3.6	CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL TRATAMIENTO SILVICULTURAL.....	11
3.7	DILIGENCIAMIENTO FICHA TECNICA DE REGISTRO-FICHA 2-SDA.....	12
4	RECOMENDACIONES.....	13
4.1	PROTECCIÓN DE LOS ARBOLES DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	13
4.1.1	Las raíces.....	13
4.1.2	Compactación del suelo.....	13
4.1.3	Sofoamiento de las raíces por acopio de materiales .....	14
4.1.4	Establecer barreras protectoras .....	14
4.2	CONSIDERACIONES LEGALES.....	14
5	ANEXOS.....	16

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Composición y abundancia de especies forestales en el área de estudio.....	9
<b>Tabla 2.</b>	Cantidad de árboles por tratamiento silvicultural.....	11

## LISTA DE FIGURAS


<b>Figura 1.</b>	Localización sitio de estudio El Porvenir .....	5
<b>Figura 2.</b>	Localización del área propuesta para estudio (polígono rojo), tomando	

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

como referencia el área sugerida por el IDIGER (polígono morado). .....	6
<b>Figura 3.</b> Metodología del Inventario Forestal. ....	7
<b>Figura 4.</b> Formulario de Recolección de Información Silvicultural por Individuo Ficha 1. ....	11
<b>Figura 5.</b> Ficha Técnica de Registro – Ficha 2 .....	12
<b>Figura 6.</b> Apertura de túneles debajo del árbol causa menos daño (izquierda). Excavación a través de las raíces es más perjudicial (derecha) .....	13
<b>Figura 7.</b> Barrera de protección.....	14

### LISTA DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b> Marcación consecutiva del arbolado inventariado. ....	9
<b>Fotografía 2.</b> Registro fotográfico para tomado para cada espécimen forestal inventariado. ....	10

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 1 ASPECTOS GENERALES

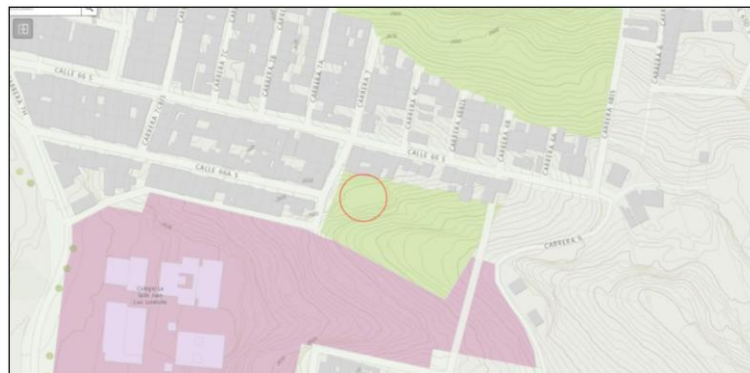
### 1.1 INTRODUCCIÓN

Este informe tiene por objeto presentar los resultados del inventario forestal y las actividades desarrolladas en el marco de los Estudios y Diseños de las Obras de Emergencia en el Sitio de Intervención Prioritaria Parque Barrio Porvenir de la Localidad de Usme, a la luz del Contrato de Consultoría N°. 485 DE 2017, suscrito entre el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - IDIGER y el CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017, a fin de que sea aprobado por la Interventoría del proyecto PREVENCIÓN Y LOGÍSTICA INGENIERÍA S.A.S.

El presente informe se llevó a cabo con base a las visitas técnicas de campo realizadas el 16 y 19 de febrero de 2018 al sitio de estudio.

### 1.2 LOCALIZACIÓN

El sitio de estudio se localiza aproximadamente en la Calle 66A sur con carrera 7 en el Parque del Barrio Porvenir de la Localidad de Usme véase **Figura 1**, entre las coordenadas que enmarcan el polígono mostrado en la **Figura 2**. El área propuesta para el estudio es de aproximadamente 0.42 Ha. Para delimitar la zona de estudio se tuvo en cuenta principalmente por la parte alta del talud la divisoria de aguas lluvias que actualmente confluyen a la parte baja del talud y la zona baja afectada por los procesos de inestabilidad así como las zonas requeridas para la localización de obras correctivas y/o de drenaje y subdrenaje.




**Figura 1.** Localización sitio de estudio El Porvenir



**Figura 2.** Localización del área propuesta para estudio (polígono rojo), tomando como referencia el área sugerida por el IDIGER (polígono morado).

### 1.3 OBJETIVO DEL ESTUDIO

Presentar los resultados de las actividades contempladas para la realización del inventario forestal en el área de influencia directa del proyecto, asimismo las recomendaciones para la protección y conservación del arbolado, frente a las obras de construcción que se pretendan ejecutar.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 2 METODOLOGIA DEL INVENTARIO FORESTAL

En la **Figura 3** se presenta la metodología implementada para la ejecución del inventario forestal.



**Figura 3.** Metodología del Inventario Forestal.

### 2.1 LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Se realiza con el propósito de recopilar la información del estado físico y sanitario de cada uno de los individuos arbóreos que existen en el área de influencia directa de la zona de estudio, asimismo para determinar cuál será el tratamiento silvicultural apropiado para cada árbol. Las principales tareas de esta actividad son:

- Marcado y numeración
- Identificación taxonómica
- Registro fotográfico
- Georeferenciación
- Diligenciamiento del formulario de recolección de información silvicultural por individuo. Ficha1 de la Secretaría Distrital de Ambiente.

### 2.2 DIGITALIZACIÓN INFORMACIÓN

Corresponde a la sistematización de la información recopilada en campo, y sirve

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


como insumo para el diligenciamiento de la *Ficha 2* de la Secretaría Distrital de Ambiente.

### **2.3 ELABORACIÓN PLANO DE UBICACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO**

Consiste en la ubicación espacial de los arboles existentes en el área del proyecto superponiendo proyecto definitivo con cada uno de los individuos vegetales y sus respectivas coordenadas en el sistema establecido por la Secretaría Distrital de Ambiente.

### **2.4 DILIGENCIAMIENTO DEL FORMULARIO DE EVALUACIÓN SILVICULTURAL**

Diligenciamiento del formulario para la solicitud de los permisos y autorizaciones correspondientes para el manejo silvicultural de los individuos vegetales inventariados en la zona de estudio.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 MARCADO Y NUMERACIÓN

En el sitio de estudio se numeraron 43 individuos arbóreos que cumplen con los criterios para ser incluidos y evaluados en el inventario forestal del área de influencia del proyecto (**Fotografía 1**); de acuerdo a lo establecido en el Decreto 531 de 2010, la Resolución 5983 de 2011 y la Secretaría Distrital de Ambiente - SDA, con el propósito de solicitar los permisos para el manejo silvicultural de las especies vegetales que puedan ser afectadas y no afectadas durante el proceso constructivo de las obras. La marcación se realizó con pintura amarilla y de forma consecutiva de acuerdo a los lineamientos de la SDA.




**Fotografía 1.** Marcación consecutiva del arbolado inventariado.

#### 3.2 IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA

Los 43 individuos incluidos en el inventario forestal fueron identificados a nivel especie con su respectivo nombre común y científico, de acuerdo a lo establecido en el Decreto 531 de 2010, el listado de especies de flora de la ciudad de Bogotá de la SDA, y el código SIADAMA asignado para cada especie evaluada (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Composición y abundancia de especies forestales en el área de estudio.

N°	Nombre común	Nombre científico	Cantidad
1	Acacia gris	<i>Acacia decurrens</i>	25
2	Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	1
3	Cajeto	<i>Cytharexylum subflavescens</i>	1
4	Caucho sabanero	<i>Ficus soatensis</i>	5
5	Cedro andino	<i>Cedrela montana</i>	3

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

N°	Nombre común	Nombre científico	Cantidad
6	Cerezo	<i>Prunus capuli</i>	1
7	Hayuelo	<i>Dodonaea viscosa</i>	1
8	Holly espino	<i>Pyracantha coccinea</i>	2
9	Holly liso	<i>Cotoneaster multiflora</i>	1
10	Laurel huesito	<i>Pittosporum undulatum</i>	2
11	Pino candelabro	<i>Pinus radiata</i>	1
<b>Total</b>			<b>43</b>

### 3.3 REGISTRO FOTOGRAFICO

Cada uno de los individuos arbóreos numerados cuenta con su fotografía a color, en general y detalle (**Fotografía 2**), numerada consecutivamente como lo solicita la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA.



**Fotografía 2.** Registro fotográfico para tomado para cada espécimen forestal inventariado.

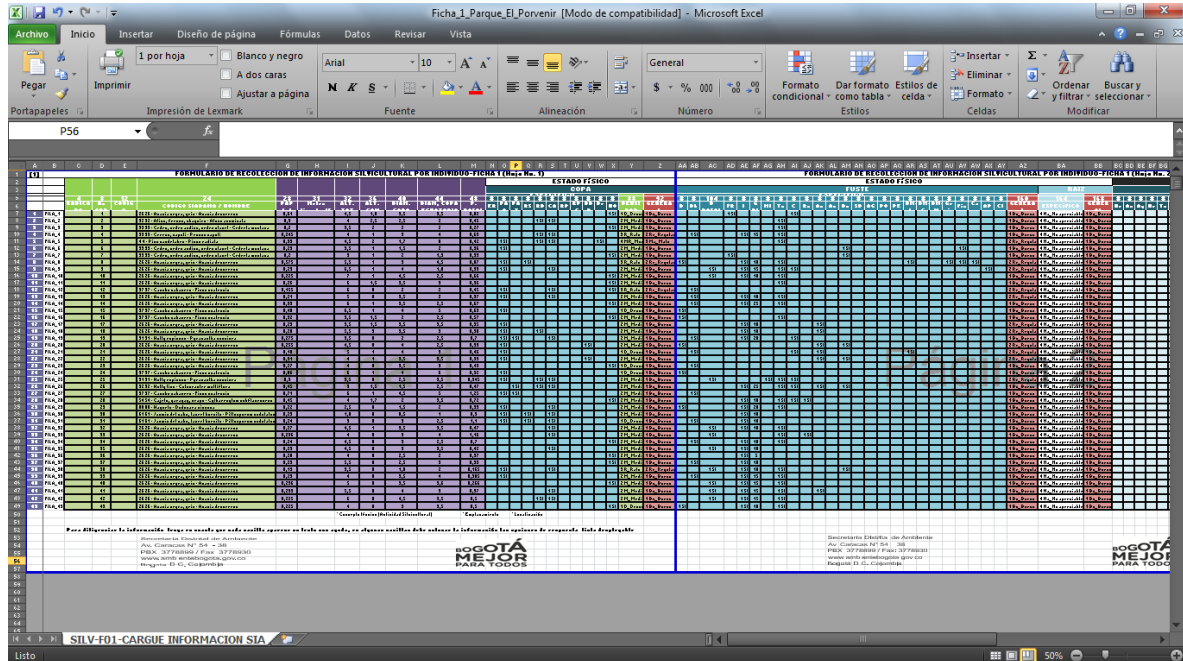
### 3.4 GEOREFERENCIACIÓN DEL ARBOLADO EVALUADO

Fue necesario utilizar un navegador gps para capturar las coordenadas geográficas de cada uno de los arboles inventariados, esta actividad se realiza con el propósito de localizar en un plano de localización de todos los arboles evaluados, asimismo para obtener las coordenadas planas que son requeridas para el diligenciamiento de la Ficha 1 y Ficha 2 de la SDA.

### 3.5 DILIGENCIAMIENTO DEL FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SILVICULTURAL POR INDIVIDUO (FICHA 1-SDA)



Esta actividad comprendió el almacenamiento de la información de variables dasométricas, físicas y sanitarias de cada árbol evaluado, la información se recopiló en el formato estipulado por la SDA para el trámite de solicitud de los permisos para el manejo silvicultural de los individuos arbóreos existentes en el área de influencia del proyecto. Esta información se debe entregar en medio físico y digital (**Figura 4**).




**Figura 4.** Formulario de Recolección de Información Silvicultural por Individuo Ficha 1.

### 3.6 CRITERIOS TÉCNICOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL TRATAMIENTO SILVICULTURAL

Los criterios técnicos utilizados para la determinación del tratamiento silvicultural de cada individuo arbórico existente en el área de influencia directa del proyecto, se enfocan en la determinación del estado físico y fitosanitario del espécimen forestal, la ubicación del árbol con respecto a las obras de conservación de suelos que vayan a ejecutar, también por la susceptibilidad a sufrir algún en el proceso constructivo (**Tabla 2**).

**Tabla 2.** Cantidad de árboles por tratamiento silvicultural

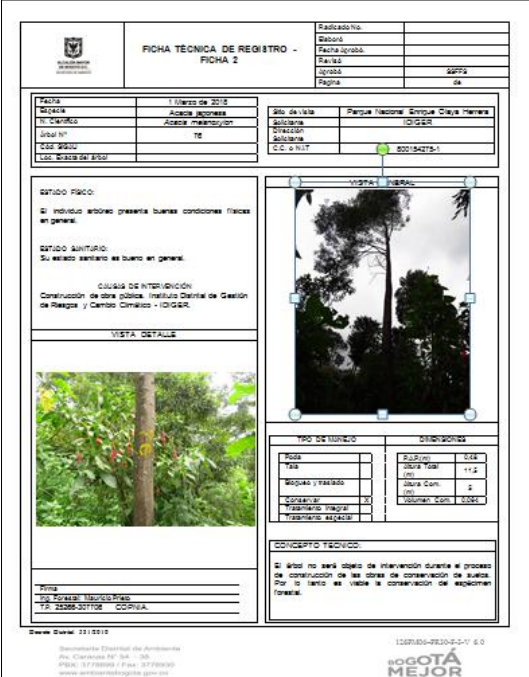
Tratamiento silvicultural	Cantidad
Tala	0
Conservar	43
Traslado	0
Poda de formación/ Realce	0

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

Tratamiento silvicultural	Cantidad
Poda de formación/ Control de altura	0
Poda de formación/ Aclareo	0
Poda de estabilidad	0
Poda de mejoramiento/Estructura	0
Poda de mejoramiento/ Sanitaria	0
Poda radicular	0
Tratamiento especial	0
Tratamiento integral	0

### 3.7 DILIGENCIAMIENTO FICHA TECNICA DE REGISTRO-FICHA 2-SDA


Para el diligenciamiento de este formulario fue necesaria la información de la ficha 1 (Figura 5), el formulario fue diligenciado de acuerdo a lo establecido por la SDA, para el trámite de solicitud de los permisos para el manejo silvicultural de los individuos arbóreos existentes en el área de influencia del proyecto.



The image shows a detailed technical registration form for silvicultural management. It includes fields for:
 

- Administrative Data:** Date (1 March 2018), location (Acacia, Bogotá), and project details.
- Physical State:** A section for describing the tree's condition, with a 'BUENO' (Good) status indicated.
- Intervention Justification:** A section explaining the need for intervention, mentioning the IDIGER office.
- Visuals:** Two photographs: 'VISTA GENERAL' (General View) showing a tall tree in a forest, and 'VISTA DETALLE' (Detail View) showing a close-up of the tree's trunk and canopy.
- Technical Data Table:** A table with columns for 'TIPO DE TRONCO' (Type of Trunk) and 'CONDICIONES' (Conditions), listing metrics like diameter, height, and volume.
- Technical Concept:** A section for providing a technical description of the intervention, noting that it is a preventive measure for forest conservation.

Figura 5. Ficha Técnica de Registro – Ficha 2

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

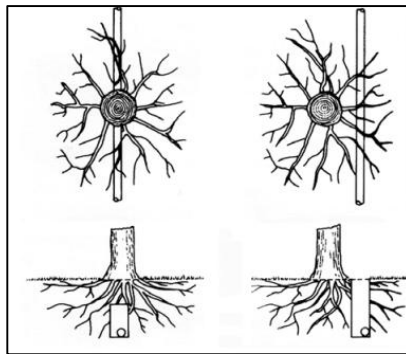
## 4 RECOMENDACIONES

### 4.1 PROTECCIÓN DE LOS ARBOLES DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Los daños físicos que pueden sufrir los árboles en un proceso constructivo afectan principalmente al tronco, la raíz, el cuello de raíz y a la copa. El equipo, maquinaria y herramientas empleadas en la construcción puede dañar la porción área de un árbol rompiendo ramas, (perdida en la forma de la copa) rasgando la corteza o causando algún tipo de herida al tronco, este tipo de lesiones son permanentes y si son muy amplias, podrían ocasionar la muerte del árbol.

#### 4.1.1 Las raíces


Son una parte fundamental de los árboles, dado que proporcionan el anclaje con respecto al suelo y desempeñan funciones de absorción de nutrientes elementales para la supervivencia. Dependiendo de la especie forestal, su porte, el tipo de suelo, las pueden establecer a cierta profundidad, no obstante se encuentran entre los 15 a 45 cm de profundidad; en un árbol, adura las raíces se extienden lejos del tronco incluso más allá de la línea de goteo. El grado de daño que un árbol puede sufrir por la lesión de su raíz depende en parte, de que tan cerca al árbol se hace el corte. El corte de una raíz principal cerca de la base del tronco puede significar la pérdida de un 5 a 20 % del sistema radical, lo que se traduce en pérdida de estabilidad mecánica del árbol y disminución de las funciones nutricionales. Una alternativa para minimizar el daño que se pueda ocasionar a las raíces del árbol es hacer túneles por debajo del árbol, que cavar a través de las raíces (**Figura 6**).



**Figura 6.** Apertura de túneles debajo del árbol causa menos daño (izquierda). Excavación a través de las raíces es más perjudicial (derecha)

#### 4.1.2 Compactación del suelo

Se considera que un suelo ideal para el crecimiento y desarrollo de la raíz es aquel que tiene cerca de un 50 por ciento de espacio poroso, espacio que es ocupado por agua y aire necesarios para la correcta nutrición del árbol. Si se

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

emplea equipo pesado de construcción cerca de los árboles, este puede compactar el suelo y reducir considerablemente la porosidad del suelo con las consecuentes negativas para el funcionamiento normal del sistema radical.

#### 4.1.3 Sofocamiento de las raíces por acopio de materiales

Las raíces finas son las encargadas de absorber el 90 % del agua y los minerales; y se ubican entre los 15 y 40 cm, dado que sobre esta profundidad se encuentran las mejores condiciones para un óptimo desarrollo del sistema radical. Acopiar materiales o algún elemento que pueda compactar el suelo, incrementa el grado de asfixia de las raíces y algunas especies son muy susceptibles a estos cambios.

#### 4.1.4 Establecer barreras protectoras

Todos los arboles existentes en el área de influencia directa del proyecto deberán ser conservados y protegidos de todo posible daño durante el proceso constructivo de las obras de conservación de suelos. Por lo tanto se instalarán barreras de construcción alrededor de los árboles, estas barreras se deben colocar tan lejos como sea posible del tronco del árbol, como recomendación se tiene que por cada 2,5 cm de diámetro del árbol se deberá alejar 30 cm de tronco del árbol (**Figura 7**). Con estas barreras no solo se protege la copa y tronco del árbol sino también el sistema radical.




**Figura 7.** Barrera de protección.

## 4.2 CONSIDERACIONES LEGALES

El decreto 531 de 2010 de la Alcaldía Mayor de Bogotá en el capítulo IX establece las infracciones, medidas preventivas y sanciones por el incumplimiento de las obligaciones de legales en temas de silvicultura urbana.

## CAPÍTULO IX INFRACCIONES, MEDIDAS PREVENTIVAS y SANCIONES


Artículo 28°.- Medidas preventivas y sanciones. La Secretaría Distrital de

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

Ambiente -SDA- hará el seguimiento y control a lo dispuesto en este Decreto, y en caso de incumplimiento impondrá las medidas preventivas y sanciones previstas por el procedimiento sancionatorio ambiental vigente, sin perjuicio de las acciones civiles, penales y policivas a que haya lugar.

Parágrafo: La imposición de medidas preventivas y sanciones igualmente serán aplicadas cuando se incurran en las siguientes conductas:

- a. Inobservancia de las obligaciones establecidas en el presente Decreto.
- b. Tala, bloqueo y traslado del arbolado urbano sin el permiso otorgado por la Secretaría Distrital de Ambiente.
- c. Deterioro del arbolado urbano o provocación de la muerte lenta y progresiva de individuos vegetales, con prácticas lesivas tales como anillamiento, descope, podas antitécnicas, envenenamiento, colocación de elementos extraños en los árboles que causen punciones ó estrangulamientos, entre otras.
- d. No efectuar la compensación por tala del arbolado urbano o endurecimiento de zonas verdes y los pagos por tratamientos silviculturales realizados por el Jardín Botánico José Celestino Mutis en los términos establecidos en los permisos o autorizaciones.
- e. No contar con el registro de movilización de madera comercial o salvoconducto, en caso de requerirlo.
- f. Plantar arbolado urbano en el espacio público de uso público por personas naturales o jurídicas, cuando dicha actividad no se haga de manera coordinada con el Jardín Botánico José Celestino Mutis.
- g. Realizar cualquier tipo de vertimiento o depósito de materiales, escombros y basuras en los espacios ajardinados, arborizados o zona verdes.
- h. Deteriorar ó destruir los elementos vegetales que constituyen el área de jardín, zona verde o de arborización urbana
- i. Endurecimiento o deterioro de las zonas verdes sin los permisos o autorizaciones respectivas.
- j. Incumplir con las obligaciones señaladas en los permisos o autorizaciones otorgadas.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 5 ANEXOS

- Anexo 1. Registro fotográfico del arbolado inventariado
- Anexo 2. Ficha 1 - SDA
- Anexo 3. Ficha 2 – SDA
- Anexo 4. Plano de localización del arbolado inventariado.
- Anexo 5. Tarjeta profesional y certificado COPNIA

**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 PARQUE EL PORVENIR**

**CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017**

**Vol. 04. INFORME AMBIENTAL**

**ORIGINAL**

**MARZO 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 parque El Porvenir**

**Instituto Distrital de Gestión 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 AMBIENTAL**

**ORIGINAL**


**MARZO DE 2018**



 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## TABLA DE CONTENIDO

1	ASPECTOS GENERALES .....	6
1.1	Introducción .....	6
1.2	Objetivos .....	6
1.2.1	Objetivo general .....	6
1.2.2	Objetivos específicos .....	6
2	ALCANCE .....	8
3	METODOLOGÍA .....	9
4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	10
4.1	Localización .....	10
4.2	Especificaciones del proyecto .....	11
4.2.1	Obras de drenaje .....	11
4.2.2	Obras de estabilidad .....	13
4.3	Etapas del proyecto .....	14
4.4	Matriz de causas y efectos .....	14
5	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO - LÍNEA BASE ...	16
5.1	Descripción del componente ambiental .....	16
5.2	Aspectos meteorológicos .....	16
5.3	Calidad del aire .....	16
5.4	Ruido .....	17
5.5	Recurso suelo .....	17
5.6	Aspectos socio economicos .....	18
5.6.1	Población .....	18
5.6.2	Economía .....	18
5.6.3	Infraestructura .....	18
5.7	Descripción del entorno y paisaje .....	19
6	MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL .....	20
6.1	Marco legal ambiental .....	20
6.2	Evaluación de aspectos e impactos ambientales .....	21
7	FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL .....	28
7.1	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS (RCD, SÓLIDOS, PELIGROSOS) .....	29
7.2	PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTÍA .....	33
7.3	PROGRAMA DE MANEJO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA .....	36
7.4	PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE LA VEGETACIÓN Y EL PAISAJE .....	38
7.5	PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA .....	41
7.6	PROGRAMA DE MANEJO DE LA FLORA .....	43
7.7	PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO Y CONTROL DE EROSION .....	45

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


7.8	PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCION .....	48
7.9	PROGRAMA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFERICAS .....	51
7.10	PROGRAMA DE MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	54
7.11	PROGRAMA DE SEÑALIZACION .....	56
8	ANEXOS.....	60
9	BIBLIOGRAFÍA.....	61

### LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Descripción del entorno.....	10
<b>Tabla 2.</b>	Matriz causa-efecto .....	14
<b>Tabla 3.</b>	Condiciones meteorológicas .....	16
<b>Tabla 4.</b>	Concentraciones de contaminantes criterio .....	17
<b>Tabla 5.</b>	Normatividad ambiental aplicable.....	20
<b>Tabla 6.</b>	Criterios de evaluación ambiental .....	22
<b>Tabla 7.</b>	Asignación de colores por impacto.....	23
<b>Tabla 8.</b>	Matriz de impactos y aspectos ambientales .....	23
<b>Tabla 9.</b>	Ficha 1 – Manejo de residuos (RCD, Sólidos, Peligrosos).....	29
<b>Tabla 10.</b>	Ficha 2 – Manejo de aguas residuales domésticas y escurrientia. ....	33
<b>Tabla 11.</b>	Ficha 3 – Manejo eficiente del agua.....	36
<b>Tabla 12.</b>	Ficha 4 – Manejo adecuado de la vegetación y el paisaje. ....	38
<b>Tabla 13.</b>	Ficha 5 – Manejo de la fauna. ....	41
<b>Tabla 14.</b>	Ficha 6 – Manejo de la flora. ....	43
<b>Tabla 15.</b>	Ficha 7 – Programa de manejo de suelo y control de erosión. ....	45
<b>Tabla 16.</b>	Ficha 8 – Programa de manejo de materiales e insumos de construcción.....	48
<b>Tabla 17.</b>	Ficha 9 – Programa de manejo de emisiones atmosféricas.....	51
<b>Tabla 18.</b>	Ficha 10 – Programa de manejo de maquinaria y equipos. ....	54
<b>Tabla 19.</b>	Ficha 11 – Programa de señalización. ....	56


### LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Metodología para generación de las propuestas de manejo ambiental.	9
<b>Figura 2.</b>	Localización específica del sitio de estudio .....	10
<b>Figura 3.</b>	Canales y/o Zanjas de coronación .....	12
<b>Figura 4.</b>	Canales de sacos de suelo .....	12
<b>Figura 5.</b>	Concreto lanzado. ....	13
<b>Figura 6.</b>	Trinchos metálicos .....	13

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## LISTA DE FOTOGRAFÍAS

<b>Fotografía 1.</b>	Registro fotográfico.....	10
<b>Fotografía 2.</b>	Registro fotográfico.....	11
<b>Fotografía 3.</b>	Registro fotográfico.....	11

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 1 ASPECTOS GENERALES

### 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.”, se elaboró del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

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 Parque El Porvenir- Localidad de Usme en 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.


### 1.2 Objetivos

#### 1.2.1 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 Parque El Porvenir de la Localidad de Usme.


#### 1.2.2 Objetivos específicos

Establecer la situación ambiental actual del área de influencia, mediante un análisis de sus características físicas, bióticas y socio-culturales (socio – económicas).

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


Identificar y evaluar los diferentes aspectos e impactos ambientales que se puedan derivar de la ejecución de las obras de emergencia planteadas en la zona de inestabilidad al interior del Parque El Porvenir.

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

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO          HIMEC – CONSULCONS          2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

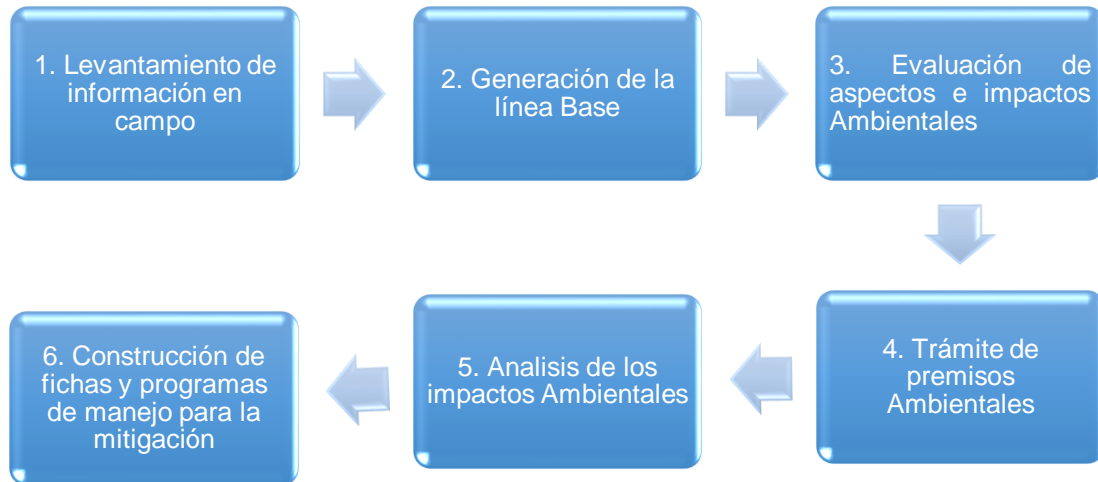
## 2 ALCANCE

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) comprende la identificación de las condiciones ambientales (bióticas, físicas y socio-económicas) previas a la realización a las obras de emergencia en el Parque El Porvenir, la caracterización de las etapas de la obra para la identificación y evaluación de los impactos y aspectos ambientales en cada una de estas y finalmente las propuestas para manejo y mitigación de impactos.


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

### 3 METODOLOGÍA

Las etapas metodológicas que permitan una adecuada obtención, evaluación y análisis de la información, con el fin de realizar propuestas de manejo concretas, materializables y prácticas. Se muestran en la **Figura 1**.



**Figura 1.** Metodología para generacion de las propuetsas de manejo ambiental.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

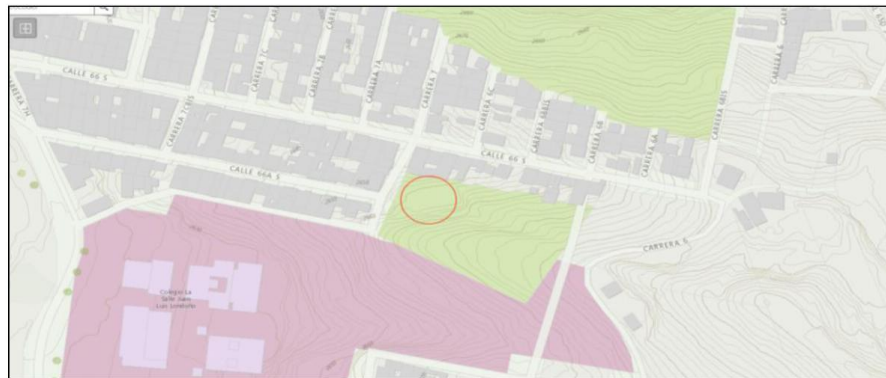
### 4.1 Localización

El sitio de estudio se localiza aproximadamente en la Calle 66A sur con carrera 7 en el Parque del Barrio Porvenir de la Localidad de Usme (véase **Tabla 1**, **Figura 2**, **Fotografía 1**, **Fotografía 2** y **Fotografía 3**). El área propuesta para el estudio es de aproximadamente 0.42 Ha. Para delimitar la zona de estudio se tuvo en cuenta principalmente por la parte alta del talud la divisoria de aguas lluvias que actualmente confluyen a la parte baja del talud y la zona baja afectada por los procesos de inestabilidad, así como las zonas requeridas para la localización de obras correctivas y/o de drenaje y su drenaje.

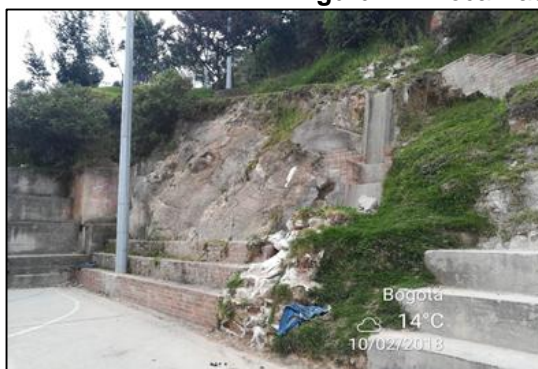
**Tabla 1.** Descripción del entorno

Dirección	Descripción
Norte	Carrera 1 F Bis Este – Calle despaimentada.
Oriente	Calle 66 Sur- urbanizaciones.
Sur	Carrera 66 a Sur – Calle paimenada.
Occidente	Carrera 5- urbanizaciones.

Fuente: Autor



**Figura 2.** Localización específica del sitio de estudio




**Fotografía 1.**



Registro fotográfico



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	



**Fotografía 2.**



Registro fotográfico



**Fotografía 3.**




Registro fotográfico

## 4.2 Especificaciones del proyecto

Las obras contempladas para el manejo de la inestabilidad en el parque El Porvenir de la Localidad Usme contemplan:

### 4.2.1 Obras de drenaje

**Zanjas de coronación:** Se construyen en la parte alta de las parcelas agrícolas 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, como se muestra en la **Figura 3**. Se tienen estimados aproximadamente 100 metros.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	




**Figura 3.** Canales y/o Zanjas de coronación  
 Fuente: (Cooperación técnica Alemana, 2006)

**Canal en sacos de suelo:** Es una estructura auxiliar flexible para la conducción de agua en caudales pequeños bajo ambientes de alta energía, principalmente sobre materiales sueltos o riego de estériles sobre las vertientes; con el fin de manejar adecuadamente la recuperación de suelos intervenidos en ambientes naturales y antrópicos inhibiendo los efectos degradantes presentes en el terreno (Corporación autónoma regional del centro de Antioquía- CORANTIOQUÍA, 2011) (**Figura 4**). En primer lugar se debe realizar la excavación manual para emplazamiento del canal, posteriormente se debe mezclar parte del suelo de excavación con cemento para conformar la mezcla a instalar. Con la mezcla de suelo cemento, se rellenan los sacos de fique y se cosen para evitar pérdida de material. Los sacos se instalan primero en la base del canal y posteriormente en los hombros del mismo y se apisonan para garantizar su fijación.



**Figura 4.** Canales de sacos de suelo  
 Fuente: (Corporación autónoma regional del centro de Antioquía- CORANTIOQUÍA, 2011)

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

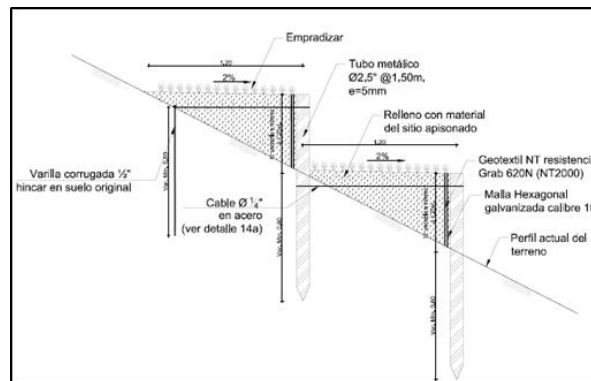
#### 4.2.2 Obras de estabilidad

**Talud rocoso:** 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 instalara 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 (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.). El concreto se mezclara en el sitio en una tolva de alimentación al sistema de lanzado.




**Figura 5.** Concreto lanzado.  
 Fuente: (Diaz, 1998)

**Trinchos Metálicos:** Los trinchos metálicos se construirán en aquellas zonas donde se requiera de reconfiguración morfológica y sostenimiento de espesores de suelo pequeños. En primer lugar se hincaran los micropilotes metálicos a la profundidad de diseño, posteriormente se instalaran las varilla tensores y por último una malla galvanizada y un geotextil no tejido para contener el relleno (Diaz, 1998) (**Figura 6**).



**Figura 6.** Trinchos metálicos  
 Fuente: (Diaz, 1998)

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

### 4.3 Etapas del proyecto

Esta fase comprende la identificación de todas las actividades que se llevan a cabo y todos los posibles efectos que se puedan desprender de las mismas. Esta identificación de actividades advierte todas las etapas con sus posibles subdivisiones:

Etapa de exploración  
 Etapa de pre-construcción  
 Etapa de construcción  
 Etapa de finalización


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.

### 4.4 Matriz de causas y efectos

Por medio de la matriz causas-efectos se identifican todos los posibles efectos que acarrea cada una de las actividades que se desarrollarían en cada etapa del proyecto. En la **Tabla 2** se muestra la relación entre las etapas, las actividades que la componen y todos los posibles efectos.


**Tabla 2.** Matriz causa-efecto

Etapas	Actividades	Efectos
Exploración	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación del personal requerido</li> <li>Determinación de elementos y equipos a utilizar</li> </ul>	N/A
Pre-construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuación del terreno</li> <li>Cerramiento provisional</li> <li>Instalaciones temporales</li> <li>Demarcación y señalización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio del paisaje</li> <li>Compactación del suelo</li> <li>Pérdida de cobertura vegetal</li> <li>Generación de residuos sólidos</li> <li>Pérdida de suelo y Materia orgánica</li> <li>Pérdida de flora y fauna</li> <li>Generación de polvo atmosférico</li> <li>Reducción de espacios recreativos</li> </ul>
Construcción de obras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de máquinas</li> <li>Instalación de servicios</li> <li>Extracción de superficie</li> <li>Movimiento de tierras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio del paisaje</li> <li>Compactación del suelo</li> <li>Pérdida de cobertura vegetal</li> <li>Pérdida de suelo y Materia orgánica</li> </ul>

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>Etapas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Efectos</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reubicación de tierras</li> <li>• Transporte de materiales</li> <li>• Uso de camiones</li> <li>• Mano de obra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida de flora y fauna</li> <li>• Contaminación por hidrocarburos</li> <li>• Generación de material particulado resuspendido</li> <li>• Generación de ruido</li> <li>• Emisión de contaminantes atmosféricos</li> <li>• Afectación a los individuos arbóreos</li> <li>• Generación de escombros</li> <li>• Generación de Residuos</li> <li>• Reducción de espacios recreativos</li> <li>• Generación de empleo</li> </ul>
Cierre y abandono	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmante de maquinaria</li> <li>• Desmante de campamento</li> <li>• Limpieza general</li> <li>• Restauración cobertura vegetal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación por hidrocarburos</li> <li>• Generación de polvo atmosférico</li> <li>• Generación de ruido</li> <li>• Generación de material particulado resuspendido</li> <li>• Generación de ruido</li> <li>• Emisión de contaminantes atmosféricos</li> <li>• Generación de Residuos</li> <li>• Generación de Residuos Peligrosos</li> <li>• Generación de aguas residuales domésticas</li> <li>• Generación de residuos sólidos orgánicos</li> </ul>

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

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		CONSORCIO <i>HIMEC – CONSULCONS</i> 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 5 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO - LÍNEA BASE

El levantamiento de información con base al 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.

### 5.1 Descripción del componente ambiental

La información sobre las condiciones actuales del ambiente en la zona de influencia, es extraída de los reportes públicos de la autoridad ambiental. Para la determinación de la Calidad del Aire y de las condiciones meteorológicas se emplea la información de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de la ciudad de Bogotá (RMCAB), la cual se ha venido equipando con una serie de estaciones que miden en tiempo real la concentración de algunos de los contaminantes criterio y las condiciones meteorológicas.

Para el caso de estudio se toman los valores de la estación de Alto rendimiento, ya que es la estación más cercana a la zona de influencia.

### 5.2 Aspectos meteorológicos

Se considera importante tener en cuenta mínimo tres (3) aspectos meteorológicos para la descripción de las condiciones en el área de influencia, puesto que estos aspectos pueden influir en el desarrollo de la obra de emergencia contemplada y así mismo influir sobre la valoración de aspectos e impactos ambientales. Según los datos de RMCAB, en el año 2017 la estación de San Cristóbal, reportó en promedio los siguientes datos que presentan en la **Tabla 3**:


**Tabla 3.** Condiciones meteorológicas

<b>Humedad Relativa</b>	7628
<b>Temperatura (°C)</b>	15,9
<b>Precipitación (mm)</b>	2,8

Fuente: Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá

### 5.3 Calidad del aire

La revisión del estado de la calidad del aire se realiza con el fin de poder estimar si las obras a realizar pueden tener un efecto significativo sobre la misma. Entiendo que el transporte de materiales, excavación y remoción de tierras puede generar alguna clase de material particulado resuspendido y afectar de esta manera la calidad del aire de la zona (SDA, 2010).

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		CONSORCIO <i>HIMEC – CONSULCONS</i> 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

Tomando como referencia la información de la estación seleccionada anteriormente (Estación de San Cristóbal), se encuentra un promedio de las concentraciones de los contaminantes criterios y de la calidad del aire de la zona. Los datos de las concentraciones se encuentran en la **Tabla 4**:

**Tabla 4.** Concentraciones de contaminantes criterio

Contaminante	Concentración
SOx (ppb)	5,9
NOx (ppb)	81,7
PM 10 (µg/m <sup>3</sup> )	71,3
PM 2.5 (µg/m <sup>3</sup> )	30,8

Fuente: Red de Monitoreo de la Calidad del Aire de Bogotá

#### 5.4 Ruido

El nivel base de ruido de la zona, según el artículo 9 de la resolución 0627 de 2006, corresponde a Sector B “Tranquilidad y Ruido Moderado” por lo cual se establece un límite máximo permisible de niveles de emisión del ruido en decibeles dB(A) de 65 en el día y 55 en la noche.


Lo anterior debe considerar el ruido de fondo que es generado por las diferentes viviendas esto con el fin de mantener controlado durante el desarrollo de la obra la emisión de ruido por actividades de excavación y construcción.

#### 5.5 Recurso suelo

El parque Provenir, ubicado en la Localidad de Usme, cuenta con aspectos de suelo significativos tanto en sus usos como sus características físico químicas, esto se debe a que según cifras de la Alcaldía Local de Usme el estimado de suelo disponible para la construcción de Vivienda de Interés Social es de 1.076,8 has., configurándose como la segunda localidad con más suelo disponible. Para gestionar el desarrollo de este suelo, se definieron dos instrumentos: la declaratoria de desarrollo prioritario y los planes parciales, en particular los asociados a la Operación Estratégica Nuevo Usme. (Usme, 2016).

Por otro lado, las actividades socio económicas históricas del territorio están altamente ligadas con la producción agropecuaria (Secretaría de gobierno, 2004), lo que permite inferir suelos ricos en nutrientes, limosos y con porosidad media que permite la filtración y retención de agua. Esto a su vez genera un conflicto sobre el eficiente uso de los suelos en la Localidad.

Las obras a realizar se encuentran ubicadas al interior de una zona verde inmersa

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

en zona urbana donde el suelo no es natural sino está conformado por relleno de arenas en un 73 % aproximadamente, motivo por el cual la remoción de suelo en las obras no tiene una incidencia sobre las condiciones naturales del suelo y sobre las características productivas y usos del suelo.

## 5.6 Aspectos socio economicos

### 5.6.1 Población

De acuerdo con las proyecciones de población realizadas con base en el último Censo General, la población de Usme es de 382.876 habitantes, lo que representa el 5,5% de los habitantes del Distrito Capital con una distribución por género de 188.925 hombres y 193.951 mujeres (Alcaldía Local de Usme, 2017).

Se proyecta un aumento de la población del 13,02% de 2011 a 2015, tasa de crecimiento de más del doble de la ciudad (5,5%), lo que resulta en 432.724 habitantes en 2015 en la localidad. En relación con la distribución de la población por grupos de edad, las personas entre 0 y 15 años representan el 30,6%; entre 15 y 34 años, el 35%; entre 35 y 59, el 27,9% y mayores de 60 el 6,4%, lo que significa que más de la mitad de la población corresponde a niños, adolescentes y jóvenes adultos (Usme, 2016).

### 5.6.2 Economía


La localidad de Usme tiene 99.114 viviendas, las cuales representan el 4,8% del total de Bogotá. Por estrato socioeconómico se tiene que del total de viviendas de Usme para el 2011, el 50,7% se encuentra en el estrato bajo, el 47,1% en el bajo-bajo y el 2,2% restante clasificado sin estrato (Secretaría de gobierno, 2004).

La principal concentración de las viviendas de la localidad de Usme por UPZ es la siguiente: La Flora en el estrato bajo-bajo (96,4%), Danubio en el bajo-bajo (44,5%) y bajo (40,4%); Gran Yomasa en el bajo (84,7%); Comuneros en bajo (50,2%) y bajo-bajo (49,7%); Alfonso López en bajo-bajo (99,8%); Parque Entrenubes en hogares sin estratificar (57,2%) y en el estrato bajo-bajo (42,8%); Ciudad Usme en el estrato bajo (52,5%) y bajo-bajo (45,4%); Rural Usme en el estrato bajo-bajo (56,5%) y el bajo con el (29,0%), los demás estratos agrupan en conjunto el 14,5% (Alcaldía Local de Usme, 2017).

### 5.6.3 Infraestructura

De acuerdo con los datos de la Encuesta Multipropósito para Bogotá, para 2011 en la localidad de Usme hay 99.215 viviendas y 102.380 hogares, lo que




	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

representa el 4,68% de los hogares de Bogotá y el 4,73% de las viviendas<sup>13</sup>. El tamaño promedio del hogar en la localidad es de 3,74 personas, mayor al de la ciudad, que en promedio es de 3,4 personas por hogar (Alcaldía Local de Usme, 2017).

De las 99.215 viviendas, el 50,9% son apartamentos y el 42% casas. El restante 6% se dividen en cuartos en inquilinato, cuartos en otro tipo de estructura y otro tipo de viviendas. La participación de casas dentro del total de viviendas es mayor al del promedio del distrito (36,3%), lo que explicaría el bajo Índice de Propiedad Horizontal (IPH) de la localidad. El IPH hace alusión a la cantidad de predios que hacen parte de esquemas de propiedad horizontal<sup>14</sup> respecto al total de predios de una zona determinada. Un IPH cercano a 100 implica que la mayoría de los predios se encuentran agrupados en figuras de propiedad horizontal, mientras que un valor cercano a cero correspondería a una baja presencia. El promedio de IPH de Usme es de 14, teniendo el mayor valor la UPZ Ciudad Usme, seguida de Danubio y Gran Yomasa. Alfonso López y La Flora presentan un IPH de cero, al igual que Parque Entrenubes, en cuyo caso se explica por su uso predominantemente dotacional. (Usme, 2016)

## 5.7 Descripción del entorno y paisaje

El paisaje de la zona es un paisaje urbano el cual incluye: edificios, calles, plazas, arboles, iluminación, anuncios, postes, semáforos, mobiliarios y a lo lejos se puede observar colinas y algunos cerros. En la zona de afectación por las obras de emergéncia, se observa que el mobiliario tiene características arquitectónicas similares. Su arquitectura es simple, con fachadas en ladrillos sin estucado, originalmente inmuebles de un piso pero con los años se han venido reformando algunas de estas, cambiando el número de pisos y las fachadas (Alcaldía Local de Usme, 2017).

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


## 6 MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL

### 6.1 Marco legal ambiental

El marco legal ambiental, enmarca la legislación ambiental que abarca la normatividad ambiental vigente en todos los aspectos que puedan estar relacionados con el desarrollo de obras de construcción como se presenta en la **Tabla 5**.

**Tabla 5.** Normatividad ambiental aplicable

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,	“Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones”
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 insta 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.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

NORMA	DISPOSICIÓN
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 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.

## 6.2 Evaluación de aspectos e impactos ambientales

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 cierre 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 Jorge Arboleda, 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 y se presentan con su posible calificación en la **Tabla 6**:

**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.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

**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 constantes 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 6.** 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	$0,8 \leq 1,0$ $0,6 < 0,79$ $0,4 < 0,59$ $0,2 < 0,39$ $0,0 < 0,19$

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

CRITERIO	RANGO	VALOR
MAGNITUD	Muy alta Alta Media Baja Muy baja	$0,8 \leq 1,0$ $0,6 < 0,79$ $0,4 < 0,59$ $0,2 < 0,39$ $0,0 < 0,19$
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	$8 \leq 10$ $6 < 7,9$ $4 < 5,9$ $2 < 3,9$ $0 < 1,9$
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 colores que se presentan en la **Tabla 7**.

**Tabla 7.** Asignación de colores por impacto


Color	Clasificación
	Alto
	Medio
	Bajo
	Muy Bajo
	Positivo

Fuente: Autora


En la **Tabla 8** 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 8.** Matriz de impactos y aspectos ambientales


ETAP A	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	1	0.9	0.5	0.1	-3.5	Bajo
		Perdida de cobertura vegetal		-1	1	0.9	0.5	0.3	-4.1	Medio
		Emisión material particulado	Contaminación atmosférica	-1	0.3	0.8	0.2	0.9	-1.1	Muy bajo
	Cerramiento Provisional	Generación de ruido	Alteración espacio publico	-1	1	1	0.2	0.9	-4.1	Medio

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>	
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1		

ETAP A	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN						ESCALA
				C	P	E	M	Du	Ca	
	Instalaciones temporales (Campamentos)	Ocupación espacio público	Transformación en dinámica local	-1	1	1	0.3	0.9	-4.8	Medio
		Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	-1	0.5	0.8	0.3	0.2	-1.1	Muy bajo
			Contaminación atmosférica	-1	0.8	0.6	0.8	0.9	-4.8	Medio
	Demarcación y señalizaciones	Información a la comunidad	Disminución de los impactos a la comunidad	1	1	1	0.5	0.8	5.9	Positivo
			Contaminación visual	-1	1	1	0.3	0.8	-4.5	Medio
Selección y contratación de mano de obra	Beneficios sociales	Generación de empleo	1	1	1	0.3	0.8	4.5	Positivo	
<b>CONSTRUCCION</b>	Excavación	Contaminación por hidrocarburos	Contaminación del suelo	-1	0.3	0.6	0.4	0.4	-0.9	Muy bajo
		Remoción de cobertura vegetal	Cambio del paisaje	-1	1	0.8	0.8	0.7	-6.6	Alto
			Modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	-1	0.6	0.8	0.7	0.5	-3.3	Bajo
		Remoción de tierra	Modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	-1	1	0.8	0.5	0.6	-4.6	Medio
			Contaminación del suelo	-1	0.5	0.6	0.6	0.4	-1.9	Muy bajo
		Cambio de la topografía	Cambio del paisaje	-1	1	0.6	0.7	0.8	-5.3	Medio
		Generación de residuos de construcción y demolición	Contaminación atmosférica	-1	0.5	0.4	0.3	0.1	-0.6	Muy bajo
			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	0.3	0.1	-0.4	Muy bajo
			Contaminación del suelo	-1	0.3	0.5	0.3	0.1	-0.4	Muy bajo
		Emisiones de partículas	Contaminación atmosférica	-1	0.8	0.8	0.5	0.1	-2.5	Bajo
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-1	0.7	0.8	0.1	0.09	-0.6	Muy bajo
			Transformación en dinámica local	-1	1	1	0.2	0.1	-1.7	Muy bajo
		Generación de aguas residuales domésticas	Contaminación del agua	-1	1	1	0.2	0.1	-1.7	Muy bajo
		Beneficios sociales	Beneficios sociales	Generación de empleo	1	1	1	0.3	0.8	4.5
Consumo de agua	Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico	-1	0.8	0.9	0.3	0.1	-1.8	Muy bajo	

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>	
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1		

ETAP A	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN						ESCALA
				C	P	E	M	Du	Ca	
	Desagües	Cambio de la topografía	Cambio del paisaje	-1	0.8	0.6	0.4	1	-3.7	Bajo
		Generación de vertimientos	Contaminación del agua	-1	0.6	0.5	0.4	0.5	-1.7	Muy bajo
	Perforación	Generación de residuos de construcción y demolición	Contaminación del suelo	-1	0.5	0.6	0.4	0.4	-1.4	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	-0.4	Muy bajo
			Contaminación del suelo	-1	0.3	0.5	0.3	0.1	-0.4	Muy bajo
		Contaminación por hidrocarburos	Contaminación del suelo	-1	0.3	0.6	0.4	0.4	-0.9	Muy bajo
		Cambio de condiciones geomorfológicas del suelo	Modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	-1	1	0.8	0.4	0.8	-4.6	Medio
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-1	0.3	0.8	0.2	0.9	-1.1	Muy bajo
			Transformación en dinámica local	-1	1	1	0.2	0.9	-4.1	Medio
	Construcción	Generación de residuos de construcción y demolición	Contaminación del suelo	-1	0.5	0.6	0.4	0.4	-1.4	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	-0.4	Muy bajo
			Contaminación del suelo	-1	0.3	0.5	0.3	0.1	-0.4	Muy bajo
		Beneficios sociales	Mitigación de riesgo	1	1	1	0.9	0.9	9.0	Muy alto
			Generación de empleo	1	1	1	0.3	0.8	4.5	Positivo
		Contaminación por hidrocarburos	Contaminación del suelo	-1	0.3	0.6	0.4	0.4	-0.9	Muy bajo
		Recuperación del paisaje	Cambio del paisaje	1	0.8	0.6	0.9	0.8	4.9	Media
		Cambio de condiciones geomorfológicas del suelo	Modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	-1	1	0.8	0.4	0.8	-4.6	Medio
		Generación de ruido	Contaminación atmosférica	-1	0.3	0.8	0.2	0.9	-1.1	Muy bajo
Transformación en dinámica local	-1		1	1	0.2	0.9	-4.1	Medio		
CIERRE Y ABANDONO	Limpieza general	Generación de residuos de construcción y	Contaminación del suelo	-1	0.7	0.7	0.4	0.4	-2.2	Bajo

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>	
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1		

ETAP A	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	VALORACIÓN						ESCALA
				C	P	E	M	Du	Ca	
		demolición	Contaminación atmosférica	-1	0.6	0.5	0.5	0.2	-1.4	Muy bajo
		Generación de residuos sólidos	Contaminación atmosférica	-1	0.5	0.6	0.4	0.1	-1.0	Muy bajo
			Contaminación del suelo	-1	0.7	0.5	0.3	0.1	-0.9	Muy bajo
	Desmante de campamento	Recuperación 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: Autora


De acuerdo a los plasmado en la matriz de evaluación de impactos, se puede ver claramente sobre cada uno de los componentes:

**Agua:** El impacto sobre este compente se presente desde la etapa de excavación hasta la etapa de construcción esto se debe principalmente porque el impacto sobre el recurso Hídrico esta ligado con las construcción de las zanjas de coronación, ya que la entrada en funcionamiento de estas puede incorporar materiales a ls puntos de entrega de agua lo que podríacambiar temporalmente sus características organolépticas.

**Aire:** El impacto sobre este componente en cada una de las etapas hace referencia a la incorporación de material resuspendido, ya que por la remoción de tierra, la excavacion, la presencia de materiales constructivos y en general todo el proceso de descapote, se considera que por la acción de los vientos este material particulado pueda quedar suspendido en la atmósfera cambiando la calidad del aire. De igual forma dentro de este componente se contempla la generación de ruido por todas las actividades constructivas y la ejecución de las mismas. En promedio el impacto sobre este componente se considera bajo.


**Suelo:** Este componente se ve afectado por extracción de material, sin embargo, este impacto no se considera alto al contar con una línea base baja, es decir, el suelo que se encontró en el área de interés en la etapa de exploración y de estudios no es suelo de origen material, la composición del suelo en toda el área de interés esta ligado con suelos construidos con relleno con el fin de llegar a la



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

conformación topográfica requerida, esto sin lugar a duda hace que los impactos se vean reducidos y sean bajos.


Social: Este componente contempla la ocupación de espacio público, el cambio temporal de los usos de los espacios y el cambio en el paisaje, sin lugar a duda, de los impactos más relevantes (altos) en el desarrollo y construcción de las obras propuestas es el componente del paisaje, ya que las estructuras planteadas para contener la inestabilidad modifican de forma importante el paisaje de la zona por lo que es un impacto importante a mitigar.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 7 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 9**).
- Ficha 2: Programa de manejo de aguas residuales domésticas y de escorrentía (**Tabla 10**).
- Ficha 3: Programa de manejo eficiente y ahorro del agua (**Tabla 11**).
- Ficha 4: Programa de manejo adecuado de la vegetación y el paisaje (**Tabla 12**).
- Ficha 5: Programa de manejo de fauna (**Tabla 13**).
- Ficha 6: Programa de manejo de flora (**Tabla 14**).
- Ficha 7: Programa de manejo de suelo y control de erosión (**Tabla 15**).
- Ficha 8: Programa de manejo de materiales e insumos de construcción (**Tabla 16**).
- Ficha 9: Programa de manejo de emisiones atmosféricas (**Tabla 17**).
- Ficha 10: Programa de manejo de maquinaria y equipos (**Tabla 18**).
- Ficha 11: Programa de señalización (**Tabla 19**).


 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

**Tabla 9. Ficha 1 – Manejo de residuos (RCD, Sólidos, Peligrosos)**

<b>7.1 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS (RCD, SÓLIDOS, PELIGROSOS)</b>		<b>FICHA 1</b>	
<b>COMPONENTE RESIDUOS</b>			
<b>OBJETIVOS</b>			
Establecer los lineamientos y condiciones que se aplicarán para la gestión de los residuos de construcción y demolición, sólidos y peligrosos.			
<b>ETAPA</b>			
Pre-construcción, construcción y cierre y abandono			
<b>Actividades que generan impacto</b>		<b>Impactos a controlar</b>	
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.	
<b>Control</b>	X	<b>Prevención</b>	X
		<b>Mitigación</b>	
			<b>Compensación</b>
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>			
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.			
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>			
<b>RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN:</b>			
<b>Separación y clasificación:</b> 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.			

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

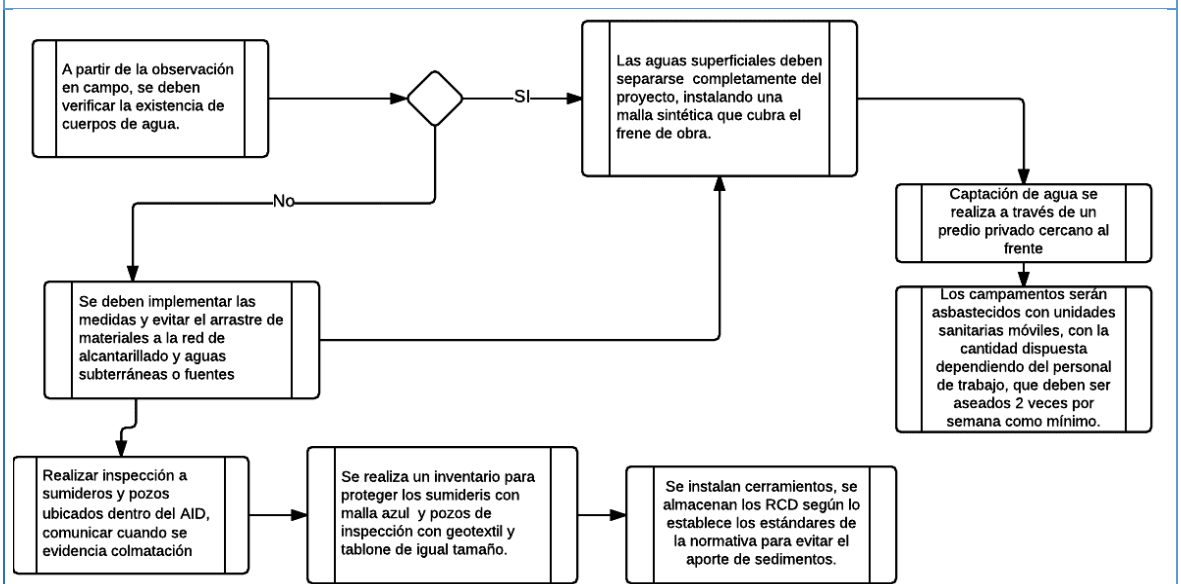
<b>7.1 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS (RCD, SÓLIDOS, PELIGROSOS)</b>	<b>FICHA 1</b>
<b>COMPONENTE RESIDUOS</b>	
<p><b>Acopio temporal:</b> adecuación de un sitio de almacenamiento temporal de los RCD, delimitado por canales, con el fin de controlar sedimentos. El sitio debe contar con las medidas de 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.</p> <p><b>Aprovechamiento:</b> el material de excavación generado en la obra debe utilizarse como insumo para generar la mezcla que contienen los sacos del canal suelo-cemento. 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.</p> <p><b>Transporte y disposición:</b> 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).</p> <p><b>Reportes:</b> 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.</p>	
<b>RESIDUOS SÓLIDOS ORDINARIOS Y RECICLABLES:</b>	
<p><b>Separación y clasificación:</b> 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".</p> <p><b>Acopio temporal:</b> el sitio de acopio temporal es el seleccionado en el PG-RCD, no se deben sobrecargar las canecas con residuos.</p> <p><b>Transporte y disposición:</b> identificar a personas o empresas que reciban materiales para reciclaje, las cuales se encargan de recolección periódica, transporte y transformación.</p>	
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>	
<p><b>Separación y clasificación:</b> si se genera cualquier tipo de residuo peligroso en la ejecución de las obras del proyecto (lubricantes, aceites, combustibles, sustancias químicas, etc.), se debe separar de los demás residuos para evitar que se contaminen.</p> <p><b>Acopio temporal:</b> el sitio de acopio temporal es el seleccionado en el PG-RCD- Las canecas deben encontrarse rotuladas y deben encontrarse tapadas.</p> <p><b>Transporte y disposición:</b> 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.</p>	
<b>RECOMENDACIONES GENERALES</b>	
<p>Realizar la capacitación del personal que participe en el proyecto, sobre el cumplimiento de las medidas de manejo ambiental.</p> <p>Diariamente se debe diligenciar una <b>planilla de registro</b> 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.</p>	

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


<b>7.1 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS (RCD, SÓLIDOS, PELIGROSOS)</b>	<b>FICHA 1</b>
<b>COMPONENTE RESIDUOS</b>	

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**.



<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN</b>				
ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Acondicionamiento sitio de disposición de RCD (canales, señalización, lonas, plásticos, etc.)	Global	\$ 200.000	1	\$ 200.000
Acondicionamiento sitio de disposición de residuos sólidos (canecas de 55 galones rotuladas)	Global	\$ 200.000	1	\$ 200.000
Transporte, aprovechamiento o disposición de residuos sólidos	Global	-	1	-
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	\$ 1.500	20	\$ 30.000
Mano de obra para la limpieza diaria del área de influencia directa o indirecta del proyecto.	Global	\$ 200.000	1	\$ 200.000
Recuperación y restauración del espacio público afectado	Global	\$ 200.000	1	\$ 200.000


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>7.1 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS (RCD, SÓLIDOS, PELIGROSOS)</b>			<b>FICHA 1</b>		
<b>COMPONENTE RESIDUOS</b>					
Personal encargado de la implementación del programa	Global	\$	500.000	1	\$ 500.000
			<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>1.530.000</b>
Nota: el costo de la disposición de los RCD está incluido en el presupuesto del PGRCD					
<b>INDICADORES</b>					
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%	
(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%	
<b>RESPONSABLES</b>					
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra 3. Residentes ambientales					

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


**Tabla 10.** Ficha 2 – Manejo de aguas residuales domésticas y escorrentia.

<b>7.2 PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTÍA</b>				<b>FICHA 2</b>			
<b>COMPONENTE AGUA</b>							
<b>OBJETIVOS</b>							
Minimizar la contaminación de fuentes hídricas por vertimientos de aguas residuales domésticas generadas en la obra.							
<b>ETAPA</b>							
Construcción y cierre y abandono.							
<b>Actividades que generan impacto</b>				<b>Impactos a controlar</b>			
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.			
<b>Control</b>	X	<b>Prevención</b>	X	<b>Mitigación</b>	X	<b>Compensación</b>	
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>							
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.							
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>							
<b>AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (AGUAS NEGRAS)</b>							
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 <b>servicios sanitarios portátiles</b> (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.							
<b>AGUAS DE ESCORRENTÍA</b>							
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.							


 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>7.2 PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTÍA</b>		<b>FICHA 2</b>		
<b>COMPONENTE AGUA</b>				
<p>Se deberán <b>proteger los sumideros con geotextil</b>, con el objetivo de disminuir la carga de sedimentos que se pueden aportar a la red de alcantarillado. Los <b>pozos de inspecciones</b> presentes en la zona de influencia deben ser cubiertos mediante la colocación de tablonces de igual tamaño, este aislamiento debe ser inventariado y revisado a diario para garantizar su estado.</p> <p>El almacenamiento de materiales o insumo de obra debe ser lo más retirado posible de cuerpos de agua, sumideros o red de alcantarillado público</p> <p>Para el manejo de agua de escorrentía en el transcurso de la etapa de construcción, <b>se utilizarán las estructuras que se encuentran actualmente en la zona</b>. Se realizará la <b>construcción de canales perimetrales en concreto</b> (zanjas de coronación) y una vez se encuentren en funcionamiento estos canales se llevará a cabo un <b>mejoramiento de los canales existentes</b> 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.</p>				
<b>RECOMENDACIONES GENERALES</b>				
<p>Se deben tener en cuenta las siguientes medidas para los frentes de obra:</p> <p>*El lavado y mantenimiento de vehículos debe realizarse en los lugares destinados para tal fin</p> <p>*Aceites y lubricantes usados no pueden disponerse en cuerpos de agua, acopiarse como residuos peligrosos</p> <p>*En dado caso de presentar derrames se recogerán inmediatamente.</p>				
<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN</b>				
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	1	\$ 50.000
Personal encargado de la implementación del programa	Global	\$ 300.000	1	\$ 300.000
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.550.000</b>
<p>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.</p>				
<b>INDICADORES</b>				
<b>Indicador/Fórmula</b>	<b>Periodicidad de evaluación</b>	<b>Registro de cumplimiento</b>	<b>Valor de cumplimiento del indicador</b>	
(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%	




	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

7.2 PROGRAMA DE MANEJO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y DE ESCORRENTÍA			FICHA 2
COMPONENTE AGUA			
(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			


 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

**Tabla 11.** Ficha 3 – Manejo eficiente del agua

<b>7.3 PROGRAMA DE MANEJO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA</b>				<b>FICHA 3</b>			
<b>COMPONENTE AGUA</b>							
<b>OBJETIVOS</b>							
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.							
<b>ETAPA</b>							
Construcción, cierre y abandono.							
<b>Actividades que generan impacto</b>				<b>Impactos a controlar</b>			
Perforación, construcción y limpieza general.				Alteración de la calidad del agua superficial o subterránea, aporte de sedimentos a la red de alcantarillado.			
<b>Control</b>	X	<b>Prevención</b>	X	<b>Mitigación</b>		<b>Compensación</b>	
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>							
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.							
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>							
Las medidas de manejo para el control y la prevención encaminadas al uso eficiente y ahorro del agua, son:							
<b>CAPACITACIONES</b>							
Llevar a cabo <b>actividades de educación y concienciación ambiental</b> , a través de divulgación y capacitación enfocada a cuidado y conservación del recurso hídrico.							
<b>REQUERIMIENTO DE AGUA</b>							
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							
<b>USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA</b>							
*El procedimiento de captación es directo del acueducto municipal, se encuentra prohibido dejar llaves abiertas o mangueras con descarga continua.							


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>7.3 PROGRAMA DE MANEJO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA</b>		<b>FICHA 3</b>		
<b>COMPONENTE AGUA</b>				
<p>*Para el riego de zonas verdes (césped y plantas) se deben utilizar aspersores o nebulizadores.</p> <p>*El riego se debe realizar en horas de la mañana y por un tiempo aproximado de 20 minutos.</p> <p>*Las materas en las cuales se instalarán las enredadoras-trepadoras, deben contener hidrotenedor, con el fin de captar el agua por un periodo de tiempo mayor y disminuir el consumo del recurso.</p>				
<b>RECOMENDACIONES GENERALES</b>				
<p>*Está prohibido realizar el lavado de vehículos en el área del proyecto.</p> <p>*Realizar una inspección periódica de los empaques y llaves, con el fin de evitar desperdicio del recurso hídrico por fugas.</p>				
<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN</b>				
ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL
Desarrollo de talleres de educación ambiental	Global	\$ 400.000	1	\$ 400.000
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
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 700.000</b>
<b>INDICADORES</b>				
<b>Indicador/Fórmula</b>	<b>Periodicidad de evaluación</b>	<b>Registro de cumplimiento</b>	<b>Valor de cumplimiento del indicador</b>	
(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%	
<b>RESPONSABLES</b>				
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra				

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

**Tabla 12.** Ficha 4 – Manejo adecuado de la vegetación y el paisaje.

<b>7.4 PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE LA VEGETACIÓN Y EL PAISAJE</b>		<b>FICHA 4</b>					
<b>COMPONENTE PAISAJÍSTICO</b>							
<b>OBJETIVOS</b>							
Minimizar el impacto al componente paisajístico y vegetal Establecer procedimientos para el manejo de la vegetación que se encuentre en el área de proyecto							
<b>ETAPA</b>							
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.							
<b>Actividades que generan impacto</b>				<b>Impactos a controlar</b>			
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			
<b>Control</b>		<b>Prevención</b>	X	<b>Mitigación</b>	X	<b>Compensación</b>	X
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>							
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República. Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.							
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>							
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, sobre una malla electro soldada previamente anclada. Sin embargo, para mitigar y compensar la afectación al paisaje se plantea:							
<b>MANEJO DE REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL</b>							
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.  <b>Instalar el material vegetal en la parte superior de los trinchos metálicos o en las zonas aledañas a la excavación y construcción de las canales.</b> 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.							
<b>REVEGETALIZACIÓN</b>							
Si el material vegetal retirado del talud, no es el suficiente para empedrar la zona alterada o no se encuentra en condiciones óptimas, se debe <b>suministrar e instalar césped sp. Kikuyu</b> en óptimas condiciones las zonas descritas previamente (parte superior de los trinchos metálicos y zonas aledañas a la construcción de la canal de concreto).							

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

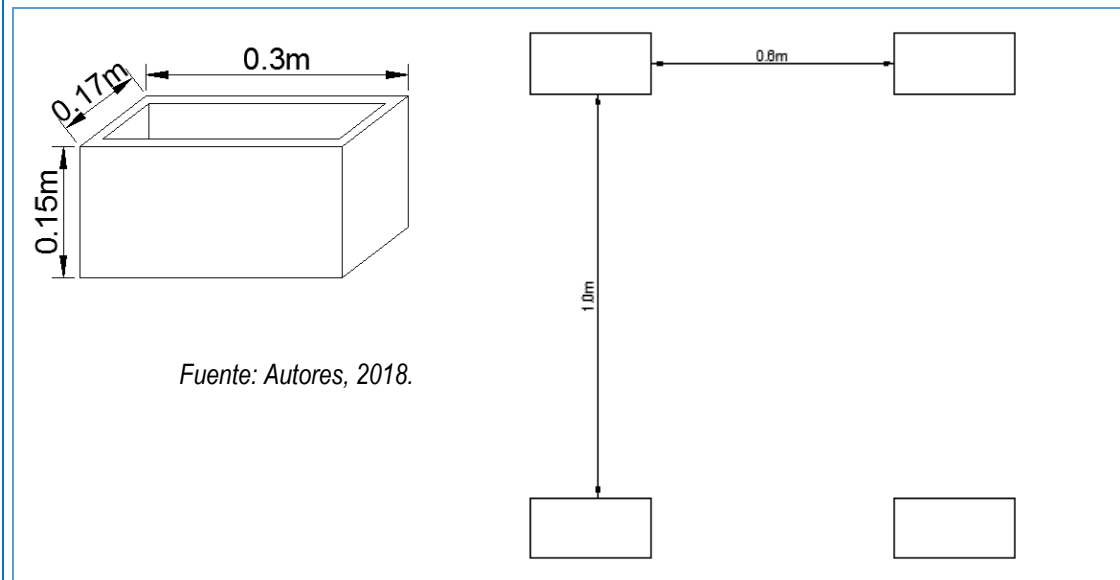
<b>7.4 PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE LA VEGETACIÓN Y EL PAISAJE</b>	<b>FICHA 4</b>
<b>COMPONENTE PAISAJÍSTICO</b>	

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 **realizar la siembra de plantas enredaderas (Anexo 5) en la parte inferior de la zona del talud que fue intervenido.**

**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.




**RECOMENDACIONES GENERALES**

- \*Capacitación del personal vinculado al proyecto, según lo establecido en el Programa de Gestión Social, estas deben estar orientadas al mejoramiento 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.

<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN</b>				
ACTIVIDAD	UN	VR. UNITARIO	CANT	VR TOTAL


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

7.4 PROGRAMA DE MANEJO ADECUADO DE LA VEGETACIÓN Y EL PAISAJE				FICHA 4	
COMPONENTE PAISAJÍSTICO					
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	5	\$ 425.000
<b>TOTAL</b>					<b>\$ 775.000</b>
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					

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


**Tabla 13.** Ficha 5 – Manejo de la fauna.

<b>7.5 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA</b>		<b>FICHA 5</b>	
<b>COMPONENTE BIÓTICO</b>			
<b>OBJETIVOS</b>			
<p>Establecer acciones para la protección de fauna silvestre que habita en el área de influencia directa o indirecta del área del proyecto</p> <p>Prevenir y mitigar la afectación de hábitats de fauna silvestre, generada por las actividades del proyecto</p>			
<b>ETAPA</b>			
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.			
<b>Actividades que generan impacto</b>		<b>Impactos a controlar</b>	
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	
<b>Control</b>	X	<b>Prevención</b>	X
		<b>Mitigación</b>	X
			<b>Compensación</b>
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>			
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República.			
Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.			
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>			
<b>CAPACITACIONES</b>			
Llevar a cabo <b>actividades de educación y concienciación ambiental</b> , 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.			
<b>MANEJO DE NIDOS, MADRIGUERAS Y REFUGIOS DE FAUNA</b>			
Está totalmente <b>prohibido las actividades de caza de fauna silvestre</b> (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.			
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>			
La maquinaria y equipos deben tener control o reducción de ruido. Se deben realizar revisiones pre-operacionales de las máquinas y equipos 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.			
<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN</b>			

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


7.5 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FAUNA					FICHA 5
COMPONENTE BIÓTICO					
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
			<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>850.000</b>
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					




	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

**Tabla 14.** Ficha 6 – Manejo de la flora.

7.6 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FLORA								FICHA 6	
COMPONENTE BIÓTICO									
<b>OBJETIVOS</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minimizar el impacto negativo del recurso flora en la áreas a intervenir.</li> <li>- Implementar las medidas necesarias para mitigar y compensar los impactos generados en la ejecución del proyecto.</li> </ul>									
<b>ETAPA</b>									
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.									
<b>Actividades que generan impacto</b>					<b>Impactos a controlar</b>				
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.				
<b>Control</b>	X	<b>Prevención</b>	X	<b>Mitigación</b>	X	<b>Compensación</b>			
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>									
Ley 1333 de 2009. Congreso de la República.									
Decreto 1076 de 2015. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.									
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>									
<b>CAPACITACIONES</b>									
Llevar a cabo <b>actividades de educación y concienciación ambiental</b> , 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.									
<b>PROGRAMA DE RESCATE</b>									
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.									
<b>RECOMENDACIONES GENERALES</b>									
*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.									


 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>7.6 PROGRAMA DE MANEJO DE LA FLORA</b>					<b>FICHA 6</b>
<b>COMPONENTE BIÓTICO</b>					
<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN</b>					
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	
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 850.000</b>	
<b>INDICADORES</b>					
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%		
<b>RESPONSABLES</b>					
1. Contratista de obra 2. Interventoría de obra					

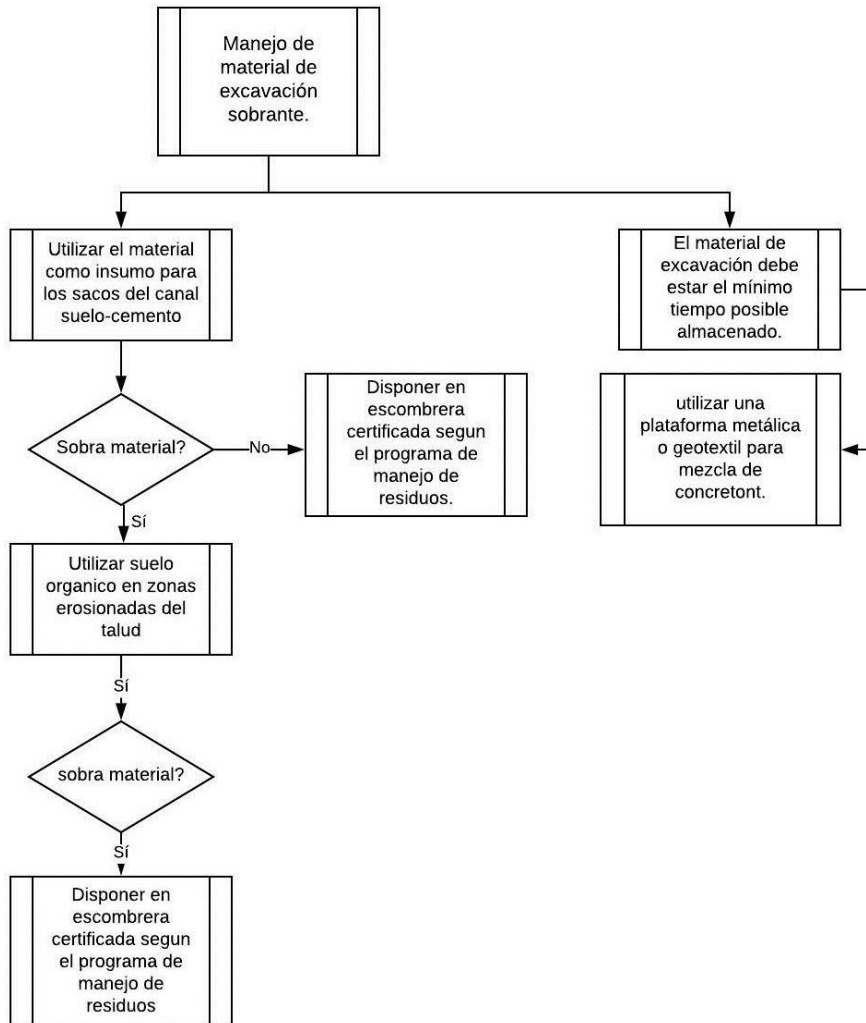
	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

**Tabla 15.** Ficha 7 – Programa de manejo de suelo y control de erosión.


<b>7.7 PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO Y CONTROL DE EROSION</b>		<b>FICHA 7</b>	
<b>COMPONENTE SUELO</b>			
<b>OBJETIVOS</b>			
Realizar un adecuado manejo del suelo control de erosión.			
Establecer medidas de manejo para la estabilización y protección de taludes.			
<b>ETAPA</b>			
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.			
<b>Actividades que generan impacto</b>		<b>Impactos a controlar</b>	
Adecuación del terreno, instalaciones temporales, excavación, perforación, construcción		Contaminación del suelo, modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo	
<b>Control</b>	<b>x</b>	<b>Prevención</b>	<b>x</b>
		<b>Mitigación</b>	
			<b>Compensación</b>
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>			
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			
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>			
<b>MANEJO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN SOBRANTE.</b>			
1. El material de excavación generado en la obra debe utilizarse como insumo para generar la mezcla que contienen los sacos del canal suelo-cemento, 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.			
<b>RECOMENDACIONES GENERALES</b>			
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.			

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


<b>7.7 PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO Y CONTROL DE EROSION</b>	<b>FICHA 7</b>
<b>COMPONENTE SUELO</b>	



<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN</b>					
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
<b>TOTAL</b>				<b>\$</b>	<b>1.050.000</b>
<b>INDICADORES</b>					


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

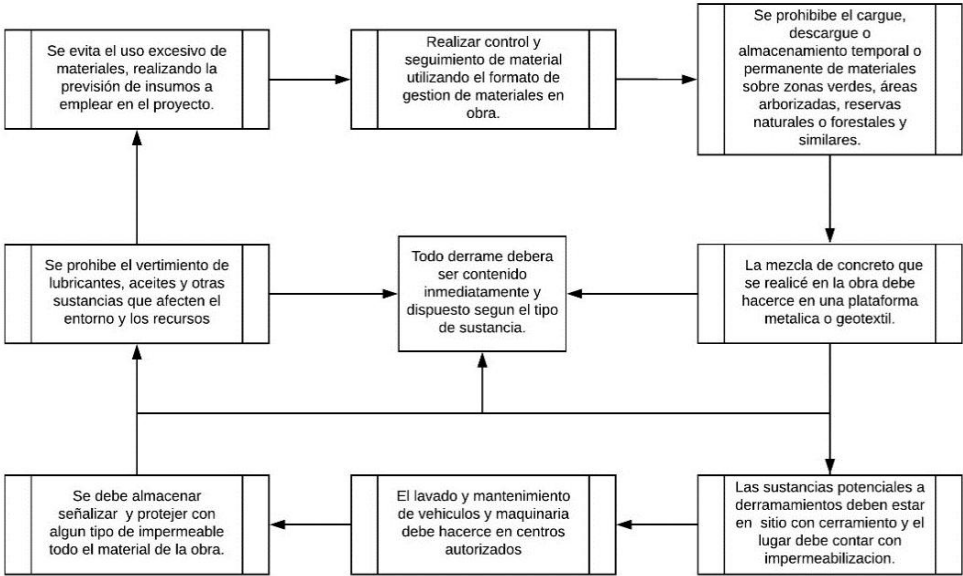
7.7 PROGRAMA DE MANEJO DE SUELO Y CONTROL DE EROSION			FICHA 7
COMPONENTE SUELO			
Indicador/Fórmula	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador
(Volumen de material sobrante reutilizado / Volumen total de material sobrante generado)*100	Mensual	Registros y 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			


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

**Tabla 16.** Ficha 8 – Programa de manejo de materiales e insumos de construcción.

<b>7.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCION</b>				<b>FICHA 8</b>			
<b>COMPONENTE RECURSOS FISICOS</b>							
<b>OBJETIVOS</b>							
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.							
<b>ETAPA</b>							
Construcción, Cierre y abandono.							
<b>Actividades que generan impacto</b>				<b>Impactos a controlar</b>			
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			
<b>Control</b>	<b>x</b>	<b>Prevención</b>	<b>x</b>	<b>Mitigación</b>	<b>x</b>	<b>Compensación</b>	
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>							
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							
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>							
<b>CONSIDERACIONES GENERALES</b>							
<p>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.</p> <p>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 apilación 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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>							
<b>Almacenamiento de materiales petreos</b>							


 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>7.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCION</b>	<b>FICHA 8</b>
<b>COMPONENTE RECURSOS FISICOS</b>	
<p>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.</p>	
<p><b>Almacenamiento del cemento:</b></p>	
<p>Sobre una cama en estibas de madera que garantice la protección contra la humedad y que evite la contaminación del suelo.</p>	
<p><b>Almacenamiento de Pintura:</b></p>	
<p>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.</p>	
<p><b>Manejo del concreto y asfalto:</b></p>	
<p>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.</p>	
<p><b>Insumos y otros materiales</b></p>	
<p>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.</p>	
 <pre> graph TD     A[Se evita el uso excesivo de materiales, realizando la previsión de insumos a emplear en el proyecto.] --&gt; B[Realizar control y seguimiento de material utilizando el formato de gestion de materiales en obra.]     B --&gt; C[Se prohíbe el cargue, descargue o almacenamiento temporal o permanente de materiales sobre zonas verdes, áreas arborizadas, reservas naturales o forestales y similares.]     C --&gt; D[La mezcla de concreto que se realizó en la obra debe hacerse en una plataforma metálica o geotextil.]     D --&gt; E[Las sustancias potenciales a derramamientos deben estar en sitio con cerramiento y el lugar debe contar con impermeabilización.]     E --&gt; F[El lavado y mantenimiento de vehiculos y maquinaria debe hacerse en centros autorizados]     F --&gt; G[Se debe almacenar señalizar y proteger con algun tipo de impermeable todo el material de la obra.]     G --&gt; A     D --&gt; H[Se prohíbe el vertimiento de lubricantes, aceites y otras sustancias que afecten el entorno y los recursos]     H --&gt; I[Se evita el uso excesivo de materiales, realizando la previsión de insumos a emplear en el proyecto.]     D --&gt; J[Todo derrame debera ser contenido inmediatamente y dispuesto segun el tipo de sustancia.]     J --&gt; K[Realizar control y seguimiento de material utilizando el formato de gestion de materiales en obra.]     </pre>	

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	


<b>7.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES E INSUMOS DE CONSTRUCCION</b>					<b>FICHA 8</b>
<b>COMPONENTE RECURSOS FISICOS</b>					
<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN</b>					
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>VR. UNITARIO</b>	<b>CANT</b>	<b>VR TOTAL</b>	
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
<b>TOTAL</b>				<b>\$</b>	<b>850.000</b>
<b>INDICADORES</b>					
<b>Indicador/Fórmula</b>	<b>Periodicidad de evaluación</b>	<b>Registro de cumplimiento</b>		<b>Valor de cumplimiento del indicador</b>	
(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%	
<b>RESPONSABLES</b>					
Contratista de obra					
Interventoría de obra					



 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

**Tabla 17.** Ficha 9 – Programa de manejo de emisiones atmosféricas.

<b>7.9 PROGRAMA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFERICAS</b>				<b>FICHA 9</b>			
<b>COMPONENTE AIRE</b>							
<b>OBJETIVOS</b>							
Disminuir los efectos de la contaminación auditiva, controlar la generación de polvo, mitigar la alteración de la calidad del aire.							
<b>ETAPA</b>							
Pre-construcción, Construcción, Cierre y abandono.							
<b>Actividades que generan impacto</b>				<b>Impactos a controlar</b>			
Cerramiento Provisional, excavación, perforación y construcción.				Generación de ruido, contaminación atmosférica, y transformación en dinámica local			
<b>Control</b>	<b>x</b>	<b>Prevención</b>		<b>Mitigación</b>	<b>x</b>	<b>Compensación</b>	
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>							
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 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							
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>							
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.							
<b>Manejo calidad del aire</b>							

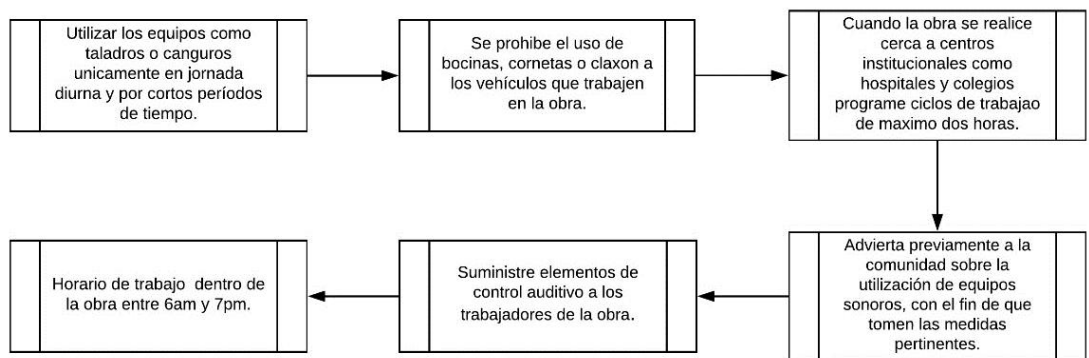
 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>7.9 PROGRAMA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFERICAS</b>	<b>FICHA 9</b>
<b>COMPONENTE AIRE</b>	


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. La velocidad de las volquetas y maquinaria no debe superar los 20 km/h dentro del frente de obra con el fin de disminuir las emisiones fugitivas y los accidentes en el área de influencia directa.
6. Los vehículos que cargan y descargan materiales dentro de las obras deben estar acondicionados con carpas o lonas para cubrir los materiales.
7. Asegurarse que todos los vehículos que carguen y descarguen materiales en la obra cuenten con el respectivo certificado de emisiones de gases vigente.
8. Cubrir con mallas protectoras las edificaciones durante las actividades de demolición de estructuras y en general.

**Manejo de Ruido**


1. Los equipos que generen más de más de 80 decibeles como el taladro o canguro se deben utilizar en jornada diurna y por cortos periodos 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.



<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN</b>					
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	


 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO</b> <b>HIMEC – CONSULCONS</b> <b>2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

7.9 PROGRAMA DE MANEJO DE EMISIONES ATMOSFERICAS					FICHA 9	
COMPONENTE AIRE						
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
<b>TOTAL</b>					<b>\$</b>	<b>930.000</b>
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%	
(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						


 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

**Tabla 18.** Ficha 10 – Programa de manejo de maquinaria y equipos.

<b>7.10 PROGRAMA DE MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>				<b>FICHA 10</b>			
<b>COMPONENTE RECURSOS FISICOS</b>							
<b>OBJETIVOS</b>							
Poner en marcha las medidas de mitigación del impacto generado por la operación de la maquinaria en el desarrollo del proyecto							
<b>ETAPA</b>							
Pre-construcción, construcción, cierre y abandono.							
<b>Actividades que generan impacto</b>				<b>Impactos a controlar</b>			
Cerramiento provisional, perforación y construcción.				excavación, Generación de ruido, transformación en dinámica local, contaminación atmosférica, contaminación del suelo, modificaciones geomorfológicas del suelo y del subsuelo.			
<b>Control</b>	<b>x</b>	<b>Prevención</b>	<b>x</b>	<b>Mitigación</b>		<b>Compensación</b>	
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>							
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							
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>							
<b>MANTENIMIENTO</b>							
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.							
<b>RECOMENDACIONES GENERALES</b>							
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.							


 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

7.10 PROGRAMA DE MANEJO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS		FICHA 10		
COMPONENTE RECURSOS FISICOS				
Se debe utilizar silenciadores en exostos de la maquinaria y vehiculos de la obra, ademas los vehiculos deberan contar con el sonido de alerta automatica en la reversa.	→	La maquinaria debera contar con extintor multiproposuto y el mantenimiento a dicha maquinaria debera realizarse en centros autorizados.	→	Los vehiculos deberan tener extintor, botiquin y equipi de carretera.
El transporte de maquinaria pesada se realizara en cama baja, la cual debe ser acompañada de vehiculos guias, con velocidad limite de 40 km/hora	←	Horario de trabajo dentro de la obra entre 6am y 7pm.	←	Cada vehiculo debera ser parte de un plan de seguridad vial, si los vehiculos son subcontratados se debe verificar que la empresa contratista cuenta con dicho el plan de seguridad vial.
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
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 750.000</b>
INDICADORES				
Indicador/Fórmula	Periodicidad de evaluación	Registro de cumplimiento	Valor de cumplimiento del indicador	
(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 tecnicomecanica /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				

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

**Tabla 19.** Ficha 11 – Programa de señalización.

<b>7.11 PROGRAMA DE SEÑALIZACION</b>				<b>FICHA 11</b>			
<b>COMPONENTE RECURSOS FISICOS</b>							
<b>OBJETIVOS</b>							
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 .							
<b>ETAPA</b>							
Pre-construcción, Construcción, Cierre y abandono.							
<b>Actividades que generan impacto</b>				<b>Impactos a controlar</b>			
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			
<b>Control</b>	<b>x</b>	<b>Prevención</b>	<b>x</b>	<b>Mitigación</b>		<b>Compensación</b>	
<b>LEGISLACIÓN APLICABLE</b>							
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							
<b>MEDIDAS DE MANEJO</b>							
<b>INSTALACIONES TEMPORALES</b>							
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							
<b>SEÑALIZACIÓN MÍNIMA EN FRENTE DE OBRA</b>							
*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.							
<b>DEMARCACIÓN DE SENDEROS PEATONALES</b>							

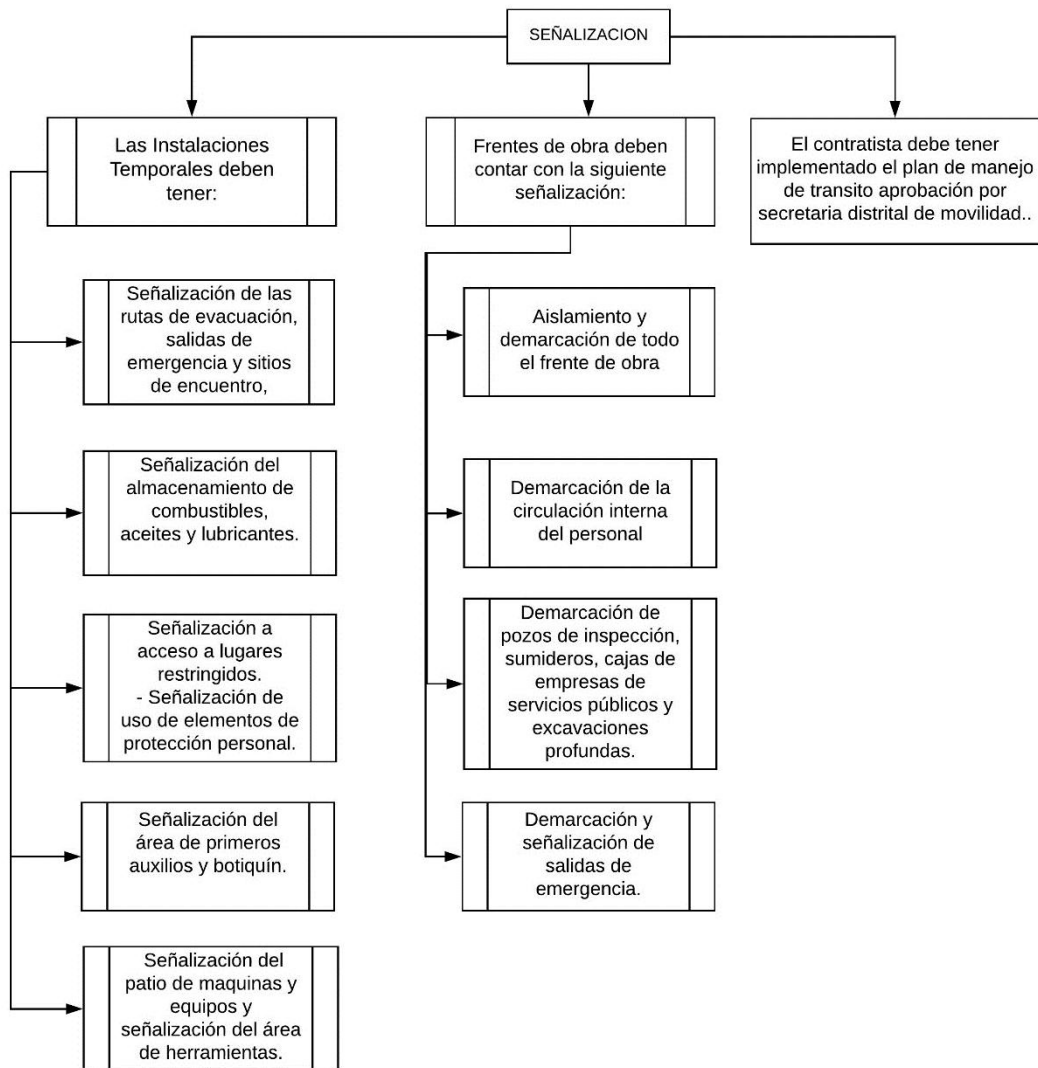
	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

<b>7.11 PROGRAMA DE SEÑALIZACION</b>	<b>FICHA 11</b>
<b>COMPONENTE RECURSOS FISICOS</b>	
<p>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.</p>	
<b>DEMARCACIÓN DE EXCAVACIONES</b>	
<p>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</p>	

**7.11 PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN**

**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
		<b>TOTAL</b>		<b>\$ 2.450.000</b>

**INDICADORES**



	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

7.11 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			

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 8 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 enredadera

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE NACIONAL		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO 2018	VERSIÓN: A1	

## 9 BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Local de Usme. (2017). Plan Ambiental Local de Usme 2017 - 2020.

Arboleda, J. (2008). Manual para la elaboración de impacto ambiental de proyectos, obras y actividades. Medellín, Colombia.

Bogota, A. M. (2008). DECRETO 462 DE 2008.

BOGOTA, C. D. (2007). Perfil económico y empresarial. Bogota.

Cooperación técnica Alemana. (2006). Proyecto de gestión de Riesgo y Seguridad Alimentaria. .

Corporación autónoma regional del centro de Antioquía- CORANTIOQUIA. (2011). Protección de canales en sacos de suelo - cemento.

Diaz, J. S. (1998). Deslizamiento y estabilidad de taludes en zonas tropicales.

Gonzales, J. A. (2008). Manual para la elaboración de impacto ambiental de proyectos, obras y actividades. Medellín, Colombia.

Penagos, A. M. (2013). AFECTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO A CAUSA DE LA INTERVENCIÓN.

Planeación, S. d. (2009). Diagnóstico de los aspectos físicos, demográficos y socioeconómicos . 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.

Usme, A. L. (2016). Plan Ambiental Local. Bogota.

**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 PARQUE EL PORVENIR**

**CONTRATO DE CONSULTORIA No. 485 de 2017**

**Vol. 05. INFORME PREDIAL**

**ORIGINAL**

**MARZO 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 ParqueEl Porvenir**

**Instituto Distrital de Gestión 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. 05. PREDIAL**

**ORIGINAL**

**MARZO DE 2018**

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

## TABLA DE CONTENIDO


1	ASPECTOS GENERALES .....	4
2	INTRODUCCIÓN.....	5
3	OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	6
4	ABREVIATURAS .....	7
5	LOCALIZACIÓN .....	8
6	METODOLOGÍA .....	9
7	FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS.....	10
7.1	CARTOGRAFÍA .....	10
7.1.1	Cartografía en Formato Digital.....	10
7.1.2	Cartografía en Formato Análogo .....	10
7.2	CONSULTA EN ENTIDADES PÚBLICAS.....	10
7.3	CONSULTA EN GEOPORTALES DE INFORMACIÓN .....	11
8	DIAGNÓSTICO PREDIAL DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN .....	12
8.1	ASPECTOS URBANÍSTICOS Y CATASTRALES.....	12
8.2	ESTADO DE ENTREGA DE ZONAS DE USO PÚBLICO .....	13
9	CONCLUSIONES .....	16
10	ANEXOS.....	17

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Cartografía de la zona de trabajo – Formato Digital. ....	10
<b>Tabla 2.</b>	Cartografía de la zona de trabajo – Formato Análogo. ....	10
<b>Tabla 3.</b>	Resumen de Información Técnica Consultada en Entidades Públicas. . .....	10
<b>Tabla 4.</b>	Resumen de Información Técnica Consultada en Geportales. ....	11
<b>Tabla 5.</b>	Información Urbanística y Catastral General. ....	15

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Localización de Zona de Intervención Prioritaria 1. ....	8
<b>Figura 2.</b>	Localización de la zona de intervención 1 en la manzana catastral ..	13
<b>Figura 3.</b>	Inventario de Bienes de Uso Público – DADEP – Zona de Intervención 1. ....	14
<b>Figura 4.</b>	Límite Predial - Zona verde Parque “El Porvenir” – Zona de Intervención 1.....	15


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

## 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.


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

## 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 el lote donde se localiza un punto de intervención específico: Sitio de Intervención Prioritaria 1, el cual se localiza en el Parque Barrio Porvenir de la Localidad de Usme.




	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

### 3 OBJETIVO DEL 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 UAEC y el DADEP vs 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.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

#### 4 ABREVIATURAS

<b>DADEP:</b>	Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público
<b>IDU:</b>	Instituto de Desarrollo Urbano
<b>IDRD:</b>	Instituto Distrital de Recreación y Deporte
<b>IDIGER</b>	Instituto Distrital de Atención a Riesgos y Cambio Climático
<b>IGAC:</b>	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
<b>MAGNA:</b>	Marco Geocéntrico Nacional de Referencia
<b>RUPI:</b>	Registro Único del Patrimonio Inmobiliario Distrital
<b>SDP:</b>	Secretaría de Planeación Distrital
<b>SINUPOT:</b>	Sistema de información de Norma Urbana y Plan de Ordenamiento Territorial
<b>SIRGAS:</b>	Sistema de Referencia Geocéntrico para las Américas
<b>UAECD:</b>	Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital


	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

## 5 LOCALIZACIÓN

El sitio de intervención prioritaria 1 (Parque el Porvenir), se localiza aproximadamente en la Calle 66A sur con carrera 7 en el Parque del Barrio Porvenir de la Localidad de Usme (Ver **Figura 1**). El área propuesta para el estudio es de aproximadamente 0.42 Ha. Para delimitar la zona de estudio se tuvo en cuenta principalmente por la parte alta del talud la divisoria de aguas lluvias que actualmente confluyen a la parte baja del talud y la zona baja afectada por los procesos de inestabilidad así como las zonas requeridas para la localización de obras correctivas y/o de drenaje y subdrenaje.



**Figura 1.** Localización de Zona de Intervención Prioritaria 1.  
**Fuente:** Construcción Propia. Base Cartográfica del Geoportal Mapas Bogotá.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

## 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 y además permite conocer el estado actual del lote en relación a su entrega al Distrito.

Por otra parte la información catastral suministra los principales identificadores catastrales del predio 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 la zona de trabajo se encuentra dentro de predios públicos, cuya administración y responsabilidad de manejo es del Distrito Capital en el caso del punto de intervención No 1.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

## 7 FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS

### 7.1 CARTOGRAFÍA

La relación de la información cartográfica consultada para la investigación es la siguiente 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
L-78-A	1 – El Porvenir	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
258903	1 = 500	Manzana Catastral – Punto de Intervención 1
US. 184/4-00 US. 184/4-01	1 = 1000	Plano Urbanístico – Desarrollo Urbanístico El Porvenir

### 7.2 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

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	


	Certificaciones de reconocimiento de bienes de uso público para los Predios
Instituto Distrital de Recreación y Deporte	Acta de Parque Metropolitano Información General

### 7.3 CONSULTA EN GEOPORTALES DE INFORMACIÓN

Se realizó la consulta de los sistemas de información geográfica de las siguientes geoportales mostrados en la **Tabla 4** que brindan información relacionada con el objeto del estudio:

**Tabla 4.** Resumen de Información Técnica Consultada en Geoportales.

Entidad Consultada	Información Obtenida
Sinupot - Secretaria De Plantación Distrital	Afectaciones viales
	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

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

## 8 DIAGNÓSTICO PREDIAL DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN

### 8.1 ASPECTOS URBANÍSTICOS Y CATASTRALES

De acuerdo a la investigación realizada, se estableció lo siguiente:

El área de intervención 1, se localiza en la zona verde del desarrollo urbanístico El Porvenir. Este desarrollo se aprobó y construyó según los planos urbanísticos con códigos US-184/00 y US-184/01 (Ver **Anexo 1**).


La zona verde contemplada en el desarrollo tiene un área según los planos urbanísticos de 4.135,25 M2 que corresponden al 23.45% del área total del desarrollo. De acuerdo a lo anterior, la zona verde corresponde a una zona de cesión de uso público contemplado en el citado desarrollo.

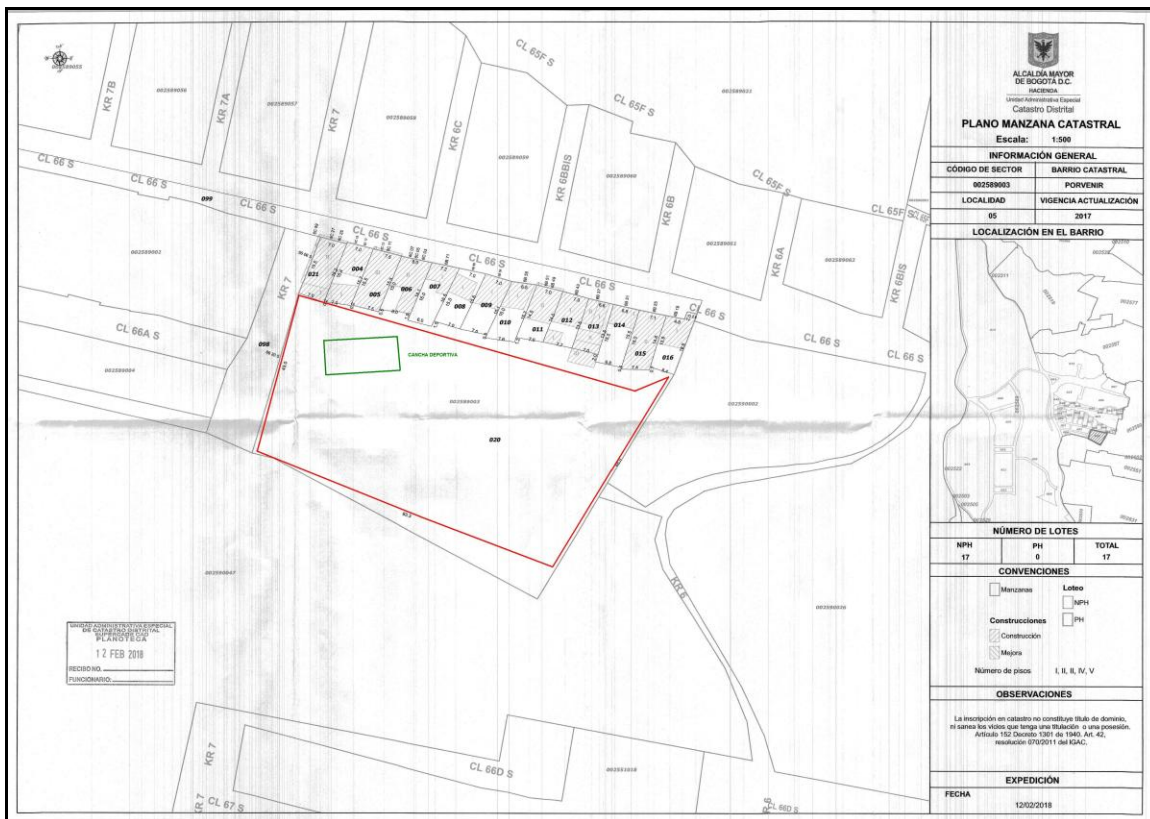
Catastralmente el Desarrollo Urbanístico El Porvenir pertenece al sector catastral 2589 y se ubica en la manzana 03 (Ver **Anexo 2**) y aunque al desarrollo le corresponde el Estrato 2, el lote donde se realizará la intervención no tiene asignado estrato por corresponder a una zona verde (Ver **Anexo 3**).

Desde el punto de vista de normatividad urbanística, el barrio es parte de la **UPZ** (Unidad de Planeamiento Zonal) **56**, correspondiente al sector **Danubio** de la Localidad de Usme.

La zona verde donde se localiza el punto de intervención prioritaria tiene una vía de acceso, la Carrera 7 a la altura de la Calle 66 Sur, la cual está catalogada como vía peatonal y le corresponde el RUPI 1275-6 ya que hace parte de los inmuebles que han sido entregados al Distrito. Dentro del plano urbanístico, esta vía se categoriza como **V-9** con 8.00 metros de sección que incluyen 2 metros de andén de zona dura a cada lado del eje y una zona de circulación de 4 metros.

En la **Figura 2**, se puede apreciar la localización aproximada de la zona de estudio en la manzana catastral donde se localiza el predio.

 <b>IDIGER</b> Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<b>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</b>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	



**Figura 2.** Localización de la zona de intervención 1 en la manzana catastral

**Fuente:** Construcción Propia. Base Cartográfica: Manzana Catastral.

Finalmente, para identificación predial, los indicadores catastrales oficiales para el predio son:

**Nomenclatura Oficial =** Carrera 7 No 66 – 30 Sur  
**Código de Sector Catastral =** 00258903  
**Cédula Catastral del Predio=** 0025890320  
**Chip Predial =** AAA0209XHAW


Ver Anexo 4.

## 8.2 ESTADO DE ENTREGA DE ZONAS DE USO PÚBLICO

En cuanto a la entrega de zonas de uso público al Distrito Capital, el lote de la zona de cesión correspondiente al Parque El Porvenir ha sido entregada y/o hace parte del inventario de bienes públicos del Distrito Capital.

En el caso del área de intervención 1, que corresponde a la Zona Verde del



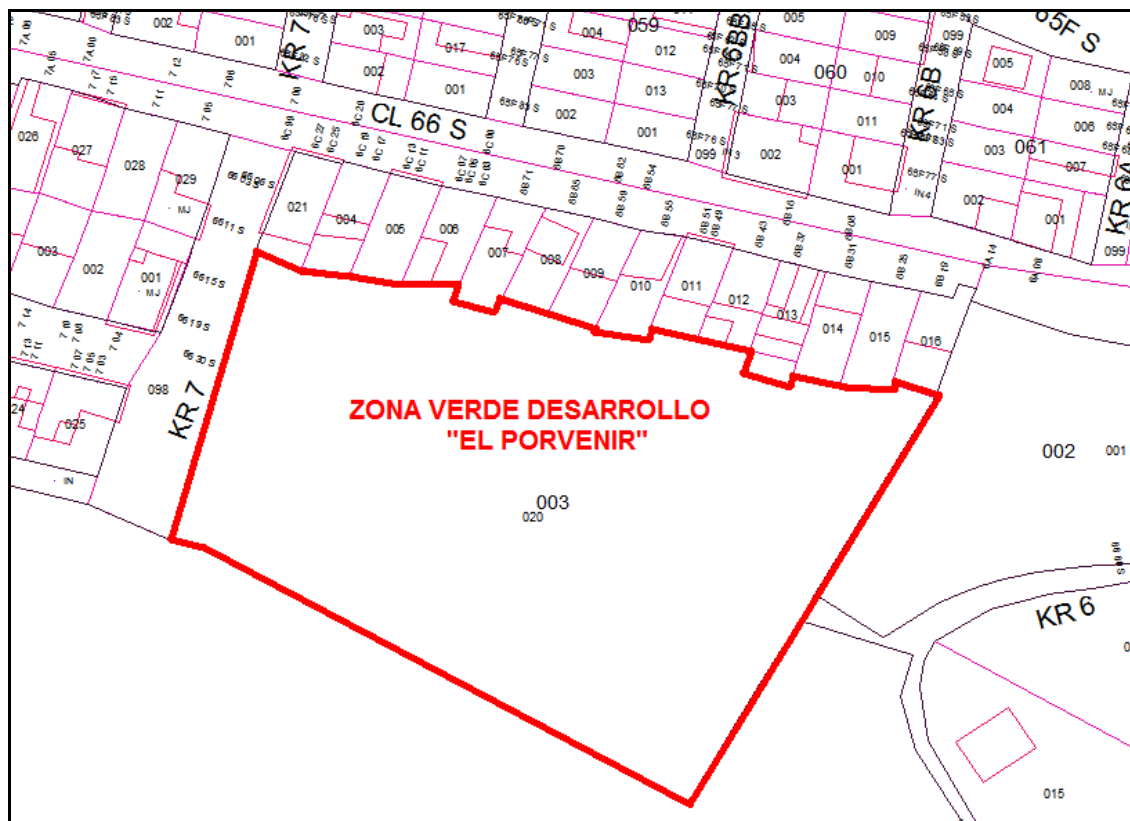
	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

Desarrollo Urbanístico El Porvenir, de acuerdo a la investigación realizada en el **DADEP** el predio tiene asignado el código **RUPI 1275-1** (Ver **Anexo 5**), lo cual significa que el predio corresponde a espacio público en razón del señalamiento en el plano urbanístico, independientemente de quien ostente del derecho real de dominio y el distrito tomó posesión de dicha zona según **Acta de posesión No 1471 del 15 de Mayo de 2001** (Ver **Anexo 6**). Ver **Figura 3**.



**Figura 3.** Inventario de Bienes de Uso Público – DADEP – Zona de Intervención 1.  
**Fuente:** Geoportal Mapas Bogotá.

El área correspondiente a la zona verde del Parque “El Porvenir”, también está señalada en la plancha digital catastral, identificándose con el código catastral: **0025890320**, como se puede apreciar en la **Figura 4**.




**Figura 4.** Límite Predial - Zona verde Parque “El Porvenir” – Zona de Intervención 1.  
**Fuente:** Construcción Propia. Base Cartográfica: Plancha Catastral Digital L-78-A de la UAECD

Por otra parte, es importante anotar que no se identificó dentro de las áreas a intervenir, zonas que pertenezcan a reservas viales por parte del IDU, ya que los sectores se encuentran desarrollados y consolidados por completo. En la **Tabla 5** se relaciona un resumen de la información urbanística y catastral obtenido para el lote donde se localiza la zonas de intervención prioritaria 1 del estudio.

**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
1. Zona Verde Desarrollo El Porvenir	2589	US 184/4-00 US 184/4-01*	224 del 09 de Agosto se 1985	Acta 1471 del 15 de Mayo de 2001 – DADEP	1275-1


\* El plano urbanístico US 184/4-01, corresponde a una modificación del cuadro de áreas del plano urbanístico US 184/4-00.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

## 9 CONCLUSIONES

Del estudio predial se concluye que la zona donde se localiza el área de intervención prioritaria, corresponde a un predio de uso público, de acuerdo al registro que de este inmueble tiene el DADEP.

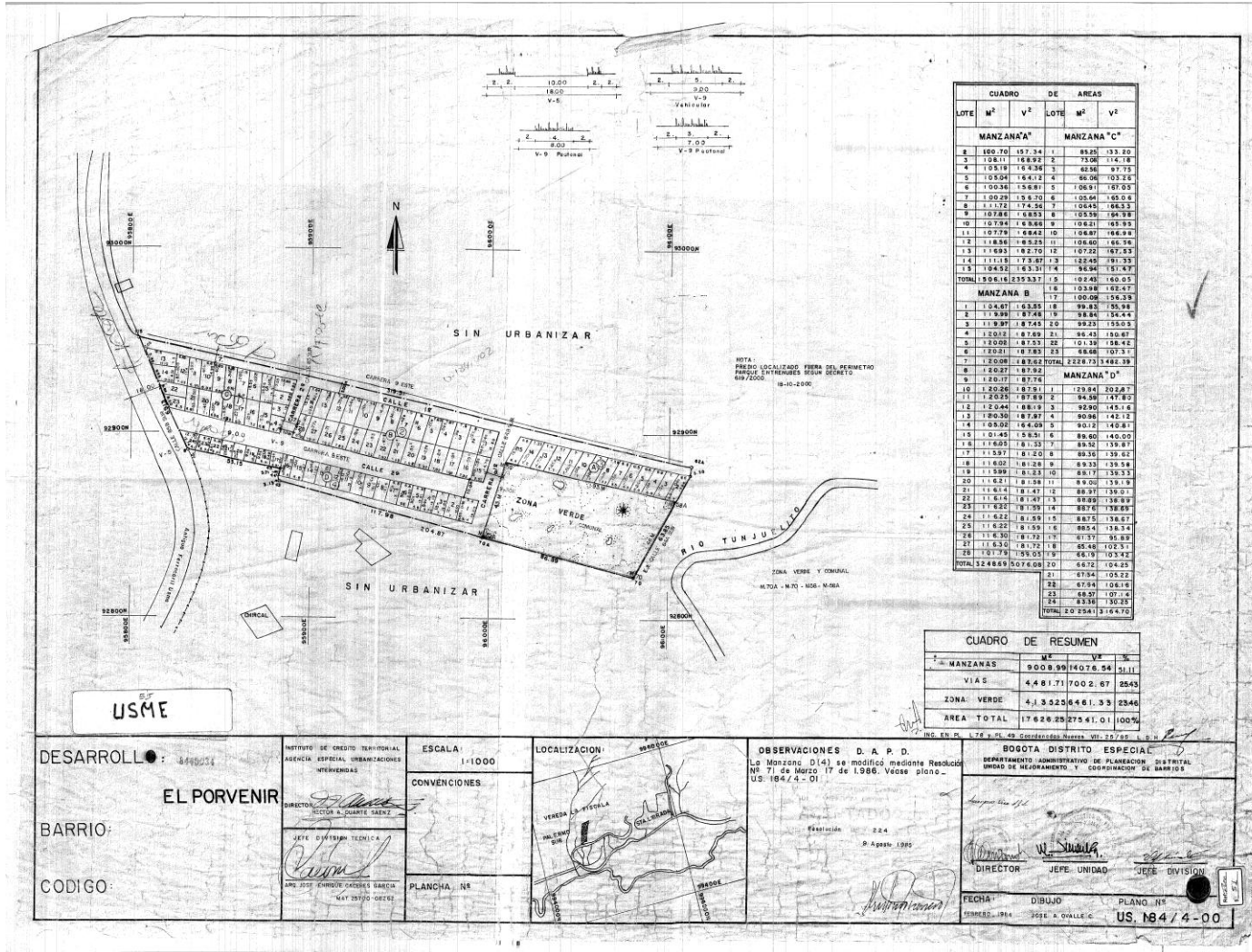
En caso de requerir permisos para ejecución de obras, en el caso del área de intervención prioritaria 1 (Parque del Desarrollo Urbanístico El Porvenir) la administración del predio está a cargo del DADEP.

	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE EMERGENCIA EN SITIOS DE INTERVENCIÓN PRIORITARIA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C. ESTUDIO PARQUE PORVENIR		<i>CONSORCIO HIMEC – CONSULCONS 2017</i>
	FECHA: MARZO DE 2018	VERSIÓN: A2	

## 10 ANEXOS

- ANEXO 1.** Planos Urbanísticos del Desarrollo Urbanístico El Porvenir US. 184/4-00 y US. 184/4-01
- ANEXO 2.** Manzana Catastral 2589003 – El Porvenir
- ANEXO 3.** Constancia de estratificación de zona de intervención Parque Porvenir
- ANEXO 4.** Certificación Catastral – Kr 7 No 66-30 Sur – El Porvenir (Parque)
- ANEXO 5.** Registro RUPI – Código 1275 -1 – El Porvenir (Parque)
- ANEXO 6.** Acta de Posesión 1471 del 15 de Mayo de 2001 – El Porvenir

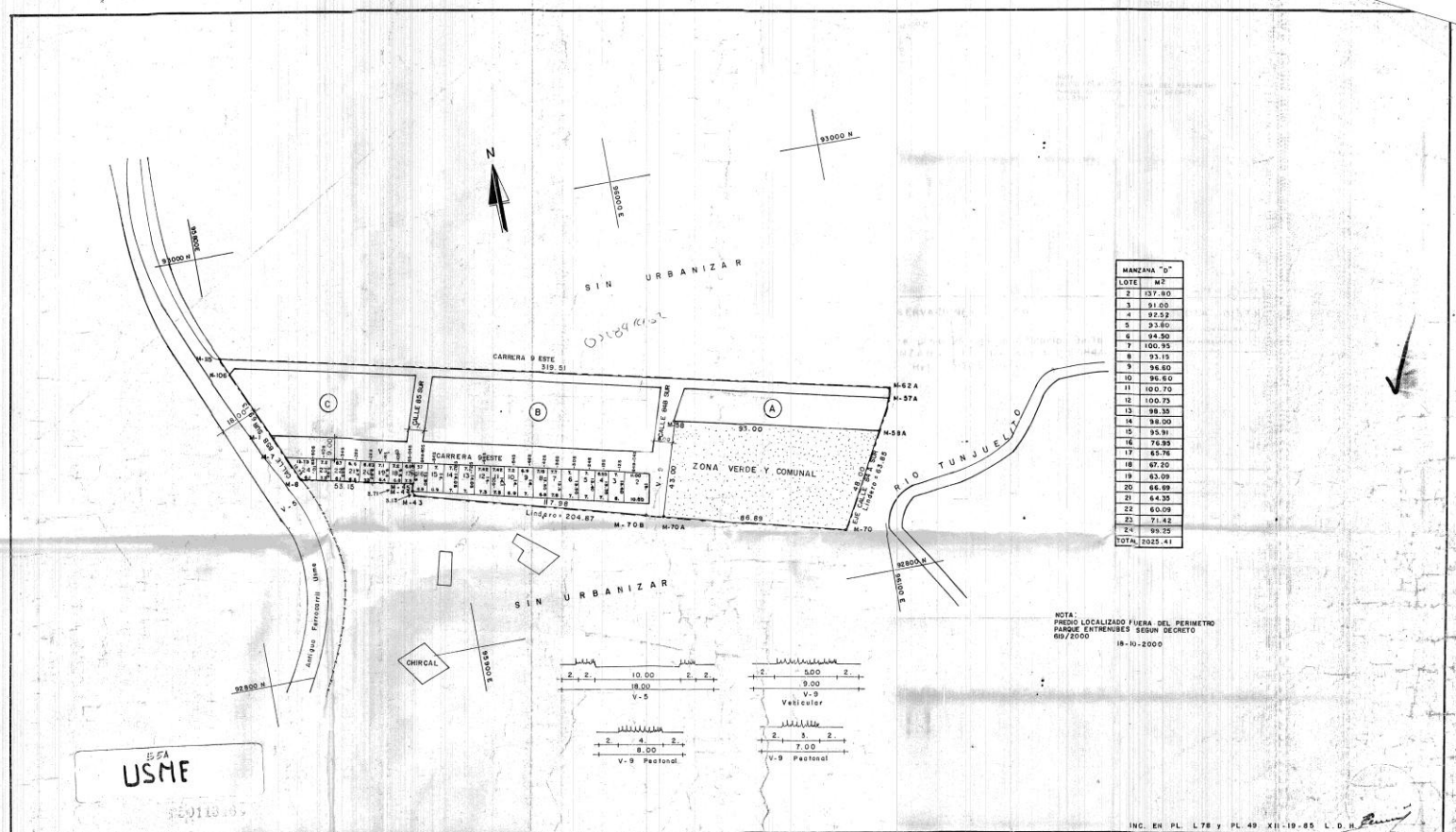
# ANEXO 1 – Planos Urbanísticos del Desarrollo Urbanístico El Porvenir



CUADRO DE AREAS					
LOTE	M <sup>2</sup>	V <sup>2</sup>	LOTE	M <sup>2</sup>	V <sup>2</sup>
<b>MANZANA A</b>					
1	100.70	197.34	1	89.20	133.00
2	158.11	168.92	2	75.00	114.10
3	103.19	164.36	3	62.50	87.75
4	100.94	164.73	4	60.00	103.60
5	100.34	156.81	5	70.91	167.05
6	100.29	154.70	6	105.64	165.06
7	111.72	174.34	7	104.95	165.33
8	107.84	165.53	8	105.59	164.98
9	107.94	166.88	9	104.21	163.55
10	107.79	166.61	10	106.87	164.99
11	118.56	185.25	11	106.60	166.56
12	116.83	182.70	12	107.32	167.25
13	111.15	173.87	13	122.45	181.33
14	104.32	163.31	14	94.94	151.87
15	104.16	163.31	15	102.45	160.85
TOTAL	1506.16	2333.37	16	103.98	162.47
<b>MANZANA B</b>					
1	104.87	163.55	17	100.06	156.39
2	119.99	187.46	18	99.43	155.98
3	119.97	187.45	19	92.33	155.25
4	120.12	187.69	20	95.43	150.87
5	120.00	187.53	21	101.39	158.42
6	120.01	187.53	22	88.64	107.31
7	120.08	187.62	TOTAL	2228.73	3482.39
8	120.27	187.92			
9	120.07	187.74	<b>MANZANA D</b>		
10	120.26	187.91	1	123.94	202.27
11	120.35	187.89	2	94.96	147.87
12	120.44	188.19	3	92.90	145.16
13	120.30	187.97	4	90.98	142.12
14	120.30	188.08	5	90.13	140.87
15	101.45	158.51	6	89.60	140.00
16	116.89	181.33	7	89.50	139.87
17	115.97	181.00	8	89.39	139.62
18	116.02	181.28	9	89.33	139.58
19	115.99	181.23	10	89.17	139.33
20	116.51	181.59	11	89.20	139.19
21	116.14	181.47	12	88.97	139.01
22	116.16	181.40	13	88.89	138.99
23	116.22	181.59	14	88.76	138.89
24	116.22	181.59	15	88.75	138.67
25	116.22	181.59	16	88.54	138.14
26	116.30	181.72	17	87.37	135.83
27	116.30	181.72	18	85.48	102.51
28	117.19	185.05	19	86.19	103.82
TOTAL	3248.69	5076.08	20	66.72	104.25
21	67.94	105.22			
22	67.94	104.16			
23	68.27	107.41			
24	23.58	39.25			
TOTAL	2025.13	3464.70			

CUADRO DE RESUMEN			
Nº	M <sup>2</sup>	V <sup>2</sup>	%
MANZANAS	9008.99	14076.54	31.11
VÍAS	4481.71	7002.67	85.43
ZONA VERDE	4135.25	6461.33	23.46
AREA TOTAL	17626.25	27541.01	100%

DESARROLL: 844033	INSTRUMENTO DE CREDITO TERRITORIAL	ESCALA: 1:1000	LOCALIZACION:	OBSERVACIONES D. A. P. D.	BOGOTA DISTRITO ESPECIAL
	AGENCIA ESPECIAL URBANIZADORA	CONVENCIONES:	VEREDA LA VISUAL	La Manzana D(14) se modificó mediante Resolución No 71 de Marzo 17 de 1986. Véase plano US 184/4-01	
EL PORVENIR	DIRECTOR: DOCTOR A. CUARTE SANCHEZ	PLANCHAS:	VEREDA LA VISUAL	FECHA: 9 Agosto 1986	UNIDAD DE MEJORAMIENTO Y COORDINACION DE BARRIOS
BARRIO:	JEFE DIVISION TECNICA:				DIRECTOR: JEFE UNIDAD: JEFE DIVISION:
CODIGO:	ING. JOSE ENRIQUE GARCÉS BARRICA				FECHA: 1984



NOTA: PUNTO LOCALIZADO FUERA DEL PERIMETRO PARQUE ENTRENADOS SEGUN DECRETO 887/2000 18-10-2000

<p>DESARROLLO: EL PORVENIR MANZANA "D"</p> <p>BARRIO:</p> <p>CODIGO:</p>	<p>INSTITUTO DE CREDITO TERRITORIAL REGIONAL ESPECIAL URBANIZACIONES INTERVENIDAS</p> <p>DIRECTOR: GABRIEL RODRIGUEZ MARIÑO</p> <p>JEFE DIVISION TECNICA: [Signature]</p> <p>ING. JOSE ANTONIO CACERES NANCIA</p> <p>MAT. ES. 700.0266</p>	<p>ESCALA: 1:1000</p> <p>CONVENCIONES:</p> <p>PLANCHA No.</p>	<p>LOCALIZACION:</p>	<p>OBSERVACIONES D.A.P.D.</p> <p>Este plano es una modificación de la "MANZANA D" del plano U.S.184/4-00 Ver Ref. 35011346 0</p>	<p>BOGOTA DISTRITO ESPECIAL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACION DISTRITAL UNIDAD DE MEJORAMIENTO Y COORDINACION DE BARRIOS</p> <p>DIRECTOR: [Signature]</p> <p>JEFE UNIDAD: [Signature]</p> <p>JEFE DIVISION: [Signature]</p> <p>IBUJO: FRANCISCO J. BARRETO N.</p> <p>ECHA: 02.10.85</p> <p>PLANO No. U.S.184/4-01</p>
--	--	---	----------------------	--	---

## ANEXO 2 – Manzana Catastral 2589003 – El Porvenir



ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
HACIENDA  
Unidad Administrativa Especial  
Catastro Distrital

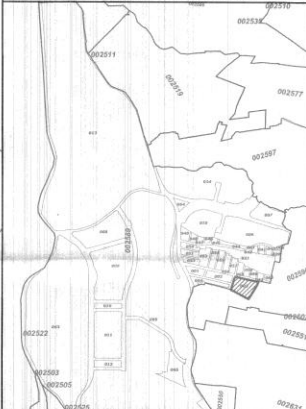
### PLANO MANZANA CATASTRAL

Escala: 1:500

#### INFORMACIÓN GENERAL

CÓDIGO DE SECTOR	BARRIO CATASTRAL
002589003	PORVENIR
LOCALIDAD	VIGENCIA ACTUALIZACIÓN
05	2017

#### LOCALIZACIÓN EN EL BARRIO



#### NÚMERO DE LOTES

NPH	PH	TOTAL
17	0	17

#### CONVENCIONES

<p><input type="checkbox"/> Manzanas</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Construcción</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Mejora</p>	<p><input type="checkbox"/> Loteo</p> <p><input type="checkbox"/> PH</p> <p>Número de pisos I, II, III, IV, V</p>
--	---

#### OBSERVACIONES

La inscripción en catastro no constituye título de dominio, ni sanea los vicios que tenga una titulación o una posesión. Artículo 152 Decreto 1301 de 1940, Art. 42, resolución 070/2011 del IGAC.

#### EXPEDICIÓN


FECHA	12/02/2018
-------	------------

### ANEXO 3 – Constancia de estratificación de zona de intervención Parque Porvenir

Bogotá, D.C.	 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> Secretaría Distrital de <b>PLANEACIÓN</b>	Fecha: 25/01/2018 Hora: 21:01:26
Señor(a)		
<b>USUARIO</b>		
KR 7 66 30 SUR		
Localidad	USME	<b>CHIP</b> <b>AAA0209XHAW</b>
<b>ASUNTO:</b> Constancia de Estratificación		
En atención a su solicitud, me permito informarle que el predio ubicado en la dirección arriba mencionada no tiene asignado estrato.		
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		
<hr/>		
OKR0070000000660000030S00000000000000 3156804		26
Carrera 30 25 90 Piso 5, 8, 13. Conmutador 3358000 Extensión 8132		



## ANEXO 4 – Certificación Catastral – Kr 7 No 66-30 Sur – El Porvenir (Zona Verde)



**ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.**  
HACIENDA  
Unidad Administrativa Especial de  
Catastro Distrital

# Certificación Catastral

## Registro Alfanumérico

ESTE CERTIFICADO TIENE VALIDEZ DE ACUERDO A LA LEY 527 de 1999 (Agosto 18) Directiva Presidencial No.02 del 2000, Ley 962 de 2005 (antitrámites) artículo 6, parágrafo 3. En concordancia con la Resolución 70 de 2011 Artículo 157 "Derecho Constitucional de Habeas Data".

Radicación No.: 160608

Fecha: 12/02/2018

Información Jurídica			
Matrícula Inmobiliaria	Escritura Pública y/o Otros	Fecha Documento	Notaría
050S0000000	47	05/05/2000	00

**Información Física**

**Dirección oficial (Principal):** Es la dirección asignada a la puerta más importante de su predio, en donde se encuentra instalada su placa domiciliaria.  
**KR 7 66 30 SUR - Código postal: 110521**

**Dirección secundaria y/o incluye:** "Secundaria" es una puerta adicional en su predio, en donde se encuentra instalada su placa domiciliaria.

**Dirección(es) anterior(es):**  
**KR 1F BIS B ESTE 66 30 SUR FECHA:30/10/2013**

**Código de sector catastral:** 002589 03 20 000 00000  
**Cédula(s) Catastral(es):** 002589032000000000

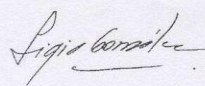
**CHIP:** AAA0209XHAW  
**Número Predial Nal:** 110010125058900030020300000000

**Información Económica**

Años	Valor avalúo catastral	Año de vigencia
1	\$ 633,791,000	2018

La inscripción en Catastro no constituye título de dominio, ni sana los vicios que tenga una titulación o una posesión, Resolución No. 070/2011 del IGAC.  
MAYOR INFORMACIÓN: correo electrónico [contactenos@catastrobogota.gov.co](mailto:contactenos@catastrobogota.gov.co), Punto de Servicio: SuperCADE. Tel. 2347600 Ext 7600


EXPEDIDA, A LOS 12 DIAS DEL MES DE FEBRERO DEL AÑO 2018



**LIGIA ELVIRA GONZALEZ MARTINEZ**  
GERENTE COMERCIAL Y ATENCION USUARIO

\* Para verificar su autenticidad, ingrese a [www.catastrobogota.gov.co](http://www.catastrobogota.gov.co). Catastro en línea opción Verifique certificado y digite el siguiente código: 06BBDB58A521

Av. Cra 30 No. 25 - 90  
Código postal: 111311  
Torre A Pisos 11 y 12 - Torre B Piso 2  
Tel: 234 7600 - Info: Línea 195  
[www.catastrobogota.gov.co](http://www.catastrobogota.gov.co)



## ANEXO 5 – Registro RUPI – Código 1275 -1 – El Porvenir (Zona Verde)

### CERTIFICACIÓN DE BIENES DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO DISTRITAL - SECTOR CENTRAL

INFORMACIÓN CATASTRAL		LOCALIZACIÓN CARTOGRÁFICA
(Fuente: Sistema de Información Catastral - Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital - UAECD)		
NOMENCLATURA	KR 7 66 30 SUR	
LOCALIDAD	Usme	
BARRIO CATASTRAL	002589 Porvenir, 002590 La Fiscala	
CÓDIGO DE SECTOR	002589032000000000	
CÓDIGO CHIP	AAA0209XHAW	
INFORMACIÓN URBANÍSTICA		 <p>Fuente: Mapa Digital -UAECD</p>
(Fuente: Secretaría Distrital de Planeación - SDP - Curadurías Urbanas)		
DESARROLLO	Porvenir Desarrollo el	
PLANO No	US.184/4-00	
DOCUMENTO DE APROBACIÓN	Resolución Número 224 del 09 de agosto de 1985 emitida por DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE PLANEACIÓN DISTRITAL	

INFORMACIÓN DEL REGISTRO ÚNICO DEL PATRIMONIO INMOBILIARIO - RUPI				DESTINACIÓN	USO PÚBLICO
(Fuente: Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público - DADEP)					
CÓDIGO RUPI	No. URB.	1275	PREDIO	1	USO
					Zonas Recreativas - Zona Verde - Zona Verde y Comunal.
UBICACIÓN	KR 7 66 30 SUR			ÁREA (m2)	4135,25 según Acta de Toma de Posesión o Aprehesión Número 1471 del 15 de mayo de 2001
ACTA	Acta de Toma de Posesión o Aprehesión Número 1471 del 15 de mayo de 2001			MOJONES	M58,M58A,M70,M70A,M58
DOCUMENTO DE TRANSFERENCIA	Espacio Público en razón al señalamiento en plano urbanístico, independiente de quien detente la titularidad del derecho real de dominio.			MATRÍCULA INMOBILIARIA	Espacio Público en razón al señalamiento en plano urbanístico, independiente de quien detente la titularidad del derecho real de dominio.

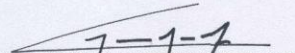
#### OBSERVACIONES

En virtud del literal d), artículo 7, Acuerdo 18 de 1999, reglamentado por el Decreto Distrital 138 de 2002, corresponde a la Subdirección de Registro Inmobiliario expedir las certificaciones sobre los inmuebles que se lleven en el inventario General del Patrimonio Inmueble Distrital, previas las siguientes observaciones:

1. El predio descrito se considera un BIEN DESTINADO AL USO PÚBLICO, conforme el artículo 276 del Decreto Distrital 190 de 2004, decreto compilador de las normas del Plan de Ordenamiento Territorial contenidas en los Decretos Distritales 619 de 2000 y 469 de 2003, o la norma que lo modifique o lo sustituya, siempre y cuando el urbanizador responsable o la comunidad interesada en la legalización, según el caso, pueda realizar las cesiones de las áreas públicas.
2. Los datos consignados son los que actualmente reposan en el Sistema de Información de la Defensoría del Espacio Público - SIDEPE, por lo que para todos los efectos de carácter legal y administrativo, la información se debe verificar con los documentos legales y cartográficos originales expedidos por las autoridades competentes (Folios de matrícula inmobiliaria, decretos, resoluciones, acuerdos, escrituras públicas, planos, actas de recibo o de toma de posesión y licencias de urbanismo, construcción, ocupación e intervención del espacio público y demás documentos que para tal efecto determine la ley). Parágrafo.- La inscripción en el Sistema de Información del Espacio Público - SIDEPE, no constituye título de dominio ni sanea los vicios que tengan la titularidad o posesión.
3. La expedición del respectivo documento de aprobación del citado Desarrollo no ampara ningún derecho sobre la tenencia de la tierra, solamente sus efectos inciden en la legalidad urbana, mejoramiento de servicios públicos y comunales, y las normas correspondientes al ordenamiento físico del sector.
4. El DADEP adelanta un proceso de diagnóstico, saneamiento y titulación de la propiedad inmueble del Distrito Capital, por lo que la información consignada queda sujeta a cambio conforme el resultado que se obtenga del anterior proceso.
5. El interesado debe comunicar al DADEP cualquier omisión o error en el registro de los documentos anotados.
6. La respuesta emitida se realiza con base en los datos de localización suministrados por el interesado.
7. El presente documento no es una autorización o licencia para intervenir en el predio descrito, ni para ejecutar construcciones, ampliaciones o remodelaciones, ni tampoco constituye permiso para obtener aprovechamiento económico del mismo, las cuales de requerirse, se deben adelantar ante las autoridades Distritales competentes.

El presente certificado tiene vigencia de Tres (3) meses a partir de la fecha de su expedición.

Cordialmente,

  
**GUILLERMO ENRIQUE AVILA BARRAGAN**  
 Subdirector de Registro Inmobiliario  
 Revisó: Juan Carlos Roa Rozo  
 Imprimió: Albeiro Escobar Ocampo  
 Fecha: 12 de febrero de 2018  
 Código Archivo: P/P146/KRT-66-30S

Cra 30 # 25 - 90 Piso 15  
 Tel: 3822510  
 www.dadep.gov.co  
 Info: Línea 195

**BOGOTÁ**  
**MEJOR**  
 PARA TODOS

## ANEXO 6 – Acta de Posesión 1471 del 15 de Mayo de 2001 – El Porvenir



Departamento Administrativo  
DEFENSORIA ESPACIO PUBLICO  
ALCALDIA MAYOR SANTAFÉ DE BOGOTÁ - C

**ACTA DE TOMA DE POSESION No. 147100**  
**QUE ANULA Y REEMPLAZA AL ACTA DE RECIBO No. 048 DE 22 DE JULIO**  
**DE 1.992**

**DESARROLLO EL PORVENIR**  
**LOCALIDAD DE USME (05)**

En Bogotá D. C. a los **QUINCE (15)** días del Mes de **MAYO** de **2001**, se hizo presente el Ingeniero **WILMER F. BALLEEN HERRERA** contratista del Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público, autorizado mediante resolución No. **133** del **10 DE MAYO DE 2001** con el fin de practicar la diligencia de **TOMA DE POSESION** de las zonas de cesión de uso público del **DESARROLLO EL PORVENIR** de la localidad de **USME (05)**. Una vez allí se procedió a medir y alinderar las zonas que son objeto de toma de posesión de acuerdo con los planos No. **US 184/4-00** y el No **US 184 /4-01** y las Resoluciones No. **224 de 9 de Agosto de 1.985** y la No **71 de 12 de Marzo de 1.986** que aprueban el referido Desarrollo, los anteriores documentos expedidos por el Departamento Administrativo de Planeación Distrital.

Las zonas que son objeto de la actual diligencia son las siguientes:

**1. VIAS PEATONALES**

CESION	MOJONES	MTS <sup>2</sup>
VIAS		4,481.71
<b>TOTAL VIAS PEATONALES</b>		<b>4,481.71</b>

**2. ZONAS VERDES Y COMUNALES**

CESION	MOJONES	MTS <sup>2</sup>
ZONA VERDE		4,135.25
<b>TOTAL ZONAS VERDES Y COMUNALES</b>		<b>4,135.25</b>

D3



Departamento Administrativo  
DEFENSORIA ESPACIO PUBLICO  
MAYAGÜEZ, PUERTO RICO

### OBSERVACIONES AL ACTA ANTERIOR

EL ACTA DE RECIBO No 048 DE 1.992, NO CUENTA CON CUADRO DE MOJONES DE LAS ZONAS DE CESION.

### OBSERVACIONES AL PLANO

EL PLANO NO CUENTA CON CUADRO DE MOJONES DE LAS ZONAS DE CESION

LA PLANTA SOLO SE ENCUENTRA AMOJONADA EN LOS VERTICES DEL LINDERO Y EN LA ZONA VERDE Y COMUNAL.

### CUADRO DE CESIONES CON AJUSTES

#### 1. VIAS PEATONALES

CESION	MOJONES	MTS <sup>2</sup>
CARRERA 9 ESTE (CALLE 66 A SUR)	1-2-3-4-5-6-1	1,580.67
CALLE 85 SUR (CARRERA 1 F ESTE)	2-7-8-3-2	212.50
SIN NOMENCLATRURA(LINDERO)	M-44,11,M-70B,M-43,M-44	506.61
CARRERA 9 ESTE (CALLE 66 SUR)	M-115,M-62A,M-57A,10,9,8,7,M-106, M-115	1,610.10
CALLE 84 B SUR (CARRERA 1 F BIS B ESTE)	9,10,M-58,M70A,M-70B,11,5,4,9	571.83
<b>TOTAL VIAS PEATONALES</b>		<b>4,481.71</b>

#### 2. ZONAS VERDES Y COMUNALES

CESION	MOJONES	MTS <sup>2</sup>
ZONA VERDE	M-58,M-58A,M-70,M-70A,M-58	4,135.25
<b>TOTAL ZONAS VERDES Y COMUNALES</b>		<b>4,135.25</b>

D-D



Departamento Administrativo  
**DEFENSORIA ESPACIO PUBLICO**  
**ALCALDIA MAYOR: SAN RAFAEL DE BOGOTA D.C.**

Para constancia se firma la presente acta en Bogotá D.C. por quienes en ella han intervenido.

Realizado por:

Ingeniero **WILMER F. BALLEH HERRERA**  
**ECOCIVIL LTDA.**

Revisado por:

Ingeniero **SERGIO PABON LOZANO**  
**PROJEKTA LTDA.**  
Interventoría

Arquitecto **ALBERTO VELA PRIETO**  
**D.A.D.E.P**

Aprobado por :

**DIANA MARGARITA BELTRAN GOMEZ**  
**DIRECTORA**  
Departamento Administrativo Defensoría del Espacio Público