

# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DISTRITAL ECOLÓGICO DE MONTAÑA CERRO DE SECO



## **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PARQUE DISTRITAL ECOLÓGICO DE MONTAÑA CERRO SECO**

### **CAPITULO I. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA**

**SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE  
BOGOTÁ D.C, 2023**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. MARCO NORMATIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3. ASPECTOS FÍSICOS.....</b>	<b>16</b>
1.3.1. Descripción del componente físico – contexto regional .....	17
1.3.2. Caracterización del componente físico en el contexto Local .....	22
1.3.2.1. Clasificación climática .....	22
1.3.2.2. Temperatura.....	26
1.3.2.3. Vientos .....	27
1.3.2.4. Evapotranspiración .....	31
1.3.2.5. Precipitación .....	33
1.3.3. Hidrografía .....	34
1.3.3.1. Sistemas lóticos .....	37
1.3.3.2. Sistemas lénticos .....	38
1.3.4. Hidrología.....	39
1.3.4.1. Balance hídrico .....	40
1.3.4.2. Calidad del agua .....	41
1.3.5. Geología.....	41
1.3.5.1. Geología regional y estructural.....	41
1.3.5.2. Geología local .....	45
1.3.6. Hidrogeología.....	47
1.3.6.1. Modelo hidrogeológico conceptual .....	50
1.3.7. Geomorfología.....	55
1.3.7.1. Geomorfología regional .....	55
1.3.7.2. Geomorfología local .....	56
1.3.8. Fisiografía .....	60
1.3.9. Suelos .....	63
1.3.9.1. Secuencias de paleosuelos en el PDEM Cerro Seco .....	63
1.3.9.2. Las secuencias de paleosuelos.....	64
<b>1.4. ASPECTOS ECOLÓGICOS.....</b>	<b>68</b>
1.4.1. Caracterización bioclimática (unidades bióticas) .....	68
1.4.1.1. Biomas .....	68
1.4.1.2. Zonas de vida.....	69
1.4.1.3. Ecosistemas.....	69
1.4.2. Coberturas .....	70
1.4.3. Análisis florístico.....	75
1.4.3.1. Composición .....	75
1.4.3.2. Riqueza.....	77
1.4.3.3. Origen de las especies.....	78
1.4.3.4. Especies en categoría de vulnerabilidad o amenaza.....	80

1.4.3.5. Especies invasoras .....	82
1.4.4. Fauna .....	83
1.4.4.1. Composición de especies de fauna .....	84
<b>1.5. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES .....</b>	<b>95</b>
1.5.1. Descripción histórica del proceso de poblamiento del entorno del PDEM Cerro Seco .....	95
1.5.2. División político - administrativa.....	102
1.5.3. Población .....	103
1.5.4. Estratificación local.....	103
1.5.5. Servicios públicos.....	104
1.5.6. Actores sociales .....	105
1.5.7. Valores patrimoniales y arqueológicos .....	108
1.5.8. Educación, recreación e investigación.....	109
1.5.9. Caracterización del entorno del PDEM Cerro Seco .....	113
1.5.9.1. Estructura urbana.....	113
1.5.9.2 Sistema vial.....	114
1.5.9.3 Sistema de transporte .....	116
1.5.9.4 Tratamientos urbanísticos .....	123
1.5.9.5 Elementos de uso sostenible en el PDEM Cerro Seco .....	126
<b>1.6. EVIDENCIAS DE CAMBIO CLIMÁTICO .....</b>	<b>130</b>
1.6.1. Predicciones y proyecciones climáticas relevantes.....	130
1.6.2. Evidencias de cambio climático en las poblaciones de aves .....	131
<b>1.7 REFERENCIAS .....</b>	<b>133</b>



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Marco normativo para la planificación de PDEM Cerro Seco. ....	9
<b>Tabla 2.</b> Resumen del modelo climatológico de Caldas.....	23
<b>Tabla 3.</b> Clases de clima según Lang. ....	23
<b>Tabla 4.</b> Estaciones climatológicas existentes en el área de influencia del PDEM Cerro Seco. ....	24
<b>Tabla 5.</b> Estaciones climatológicas seleccionadas para el análisis climático del PDEM Cerro Seco.....	26
<b>Tabla 6.</b> Codificación de la unidad hidrográfica. ....	35
<b>Tabla 7.</b> Inventario de subcuencas de la cuenca baja del río Tunjuelo. ....	36
<b>Tabla 8.</b> Inventario de cursos de agua en Cerro Seco. ....	37
<b>Tabla 9.</b> Descripción de unidades geológicas locales.....	46
<b>Tabla 10.</b> Descripción de unidades geomorfológicas.....	59
<b>Tabla 11.</b> Área de pendientes presentes en Cerro Seco. ....	61
<b>Tabla 12.</b> Clasificación climática de la subxerofítia. ....	70
<b>Tabla 13.</b> Coberturas encontradas en el PDEM Cerro Seco.....	70
<b>Tabla 14.</b> Composición faunística del PDEM Cerro Seco .....	84
<b>Tabla 15.</b> Herpetofauna presente en el PDEM Cerro Seco.....	88
<b>Tabla 16.</b> Especies de aves del PDEM Cerro Seco según su categoría de distribución, amenaza o inclusión en apéndices CITES.....	92
<b>Tabla 17.</b> Mamíferos presentes en el PDEM Cerro Seco.....	93
<b>Tabla 18.</b> Comparativo crecimiento poblacional de la localidad de Ciudad Bolívar. ....	103
<b>Tabla 19.</b> Funciones y competencias institucionales. ....	107
<b>Tabla 20.</b> Entidades de apoyo en el manejo integral de PDEM Cerro Seco. ....	108
<b>Tabla 21.</b> Publicaciones desde el año 2006 en adelante relacionadas al PDEM Cerro Seco. ....	110
<b>Tabla 22.</b> Equipamientos cercanos al PDEM Cerro Seco.....	121

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación regional del Parque Distrital Ecológico de Montaña Cerro Seco.	16
<b>Figura 2.</b> Localización del PDEM Cerro Seco dentro del mapa de clasificación climática de Bogotá.	18
<b>Figura 3.</b> Comportamiento mensual del viento 2015 - 2019 Aeropuerto Internacional El Dorado.	21
<b>Figura 4.</b> Climodiagrama promedio multianual para la zona de influencia del PDEM Cerro Seco 2004-2014.	22
<b>Figura 5.</b> Estaciones de monitoreo de clima en el área de influencia del PDEM Cerro Seco.	25
<b>Figura 6.</b> Distribución mensual multianual de la temperatura 2004-2014.	26
<b>Figura 7.</b> Ubicación estación Tunal de la RMCAB con respecto a la localización del PDEM Cerro Seco.	28
<b>Figura 8.</b> Comportamiento medio multianual de la velocidad del viento para la estación Tunal de la RMCAB.	29
<b>Figura 9.</b> Velocidad del viento promedio horaria mensual para la estación TUNAL de la RMCAB. En el eje horizontal se muestran los meses del año y en el eje vertical las horas del día.	30
<b>Figura 10.</b> Comportamiento anual del viento 2018 - 2021 estación Tunal.	31
<b>Figura 11.</b> Distribución mensual multianual de la evapotranspiración potencial 2004-2014.	32
<b>Figura 12.</b> Distribución mensual multianual de la precipitación 2004-2014.	33
<b>Figura 13.</b> Distribución espacial de la precipitación media anual 2004-2014.	34
<b>Figura 14.</b> Ubicación del PDEM Cerro Seco dentro de la subcuenca del río Tunjuelo.	36
<b>Figura 15.</b> Cuerpos de agua presentes en el área de Cerro Seco.	38
<b>Figura 16.</b> Laguna Encantada en el PDEM Cerro Seco.	39
<b>Figura 17.</b> Balance hídrico promedio periodo 2004-2014 por el método de Thornthwaite PDEM Cerro Seco.	40
<b>Figura 18.</b> Geología regional del área de estudio.	43
<b>Figura 19.</b> Datos estructurales geológicos del área de estudio.	44
<b>Figura 20.</b> Geología local del área de estudio.	45
<b>Figura 21.</b> Mapa de isopiezas subsuperficiales en el Distrito Capital. En el recuadro verde se enmarca la zona de estudio.	49
<b>Figura 22.</b> Mapa geológico con elementos estructurales y drenajes en el área de Cerro Seco.	50
<b>Figura 23.</b> Perfil esquemático de la interacción de flujos de agua subsuperficiales y subterráneos propuestos para el PDEM Cerro Seco.	52
<b>Figura 24.</b> Modelo de elevación digital con el detalle de las estructuras locales a escalas igual o menor a 1:30.000.	53
<b>Figura 25.</b> Perfil esquemático del flujo de agua subterránea producto del modelamiento	54

<b>Figura 26.</b> Mapa de unidades geomorfológicas.....	58
<b>Figura 27.</b> Mapa de pendientes en porcentajes.....	62
<b>Figura 28.</b> Localización de los perfiles con caracterización de campo y laboratorio. .....	63
<b>Figura 29.</b> Paleosuelos arcillosos, de color claro, con concentraciones amarillas de óxidos de hierro típicos de la Fm. Balsillas. ....	65
<b>Figura 30.</b> Intercalación de paleo-horizontes pedogenéticos negros entre depósitos limosos, eólicos y coluviales en la Fm. Mondoñedo. ....	65
<b>Figura 31.</b> Modelos de perfiles de suelos. Los colores en la leyenda de altura corresponden a la leyenda de secuencia de la Figura 28. ....	67
<b>Figura 32.</b> Mapa de cobertura del PDEM Cerro Seco. ....	73
<b>Figura 33.</b> Diferentes coberturas encontradas en el PDEM Cerro Seco. ....	75
<b>Figura 34.</b> Riqueza de géneros y especies por familia botánica. ....	78
<b>Figura 35.</b> Clasificación por origen de las especies PDEM Cerro Seco. ....	79
<b>Figura 36.</b> Clasificación UICN para los registros florísticos del PDEM Cerro Seco. ....	81
<b>Figura 37.</b> Reporte de especies invasoras para el PDEM Cerro Seco. ....	82
<b>Figura 38.</b> Cantidad de familias y especies o morfoespecies por orden de invertebrados presentes en el PDEM Cerro Seco. ....	86
<b>Figura 39.</b> Invertebrados en el PDEM Cerro Seco. Izquierda: <i>Tityus columbianus</i> , derecha: <i>Agesander ruficornis</i> . ....	87
<b>Figura 40.</b> Herpetofauna del PDEM Cerro Seco. De izquierda a derecha: <i>Dendropsophus molitor</i> , <i>Atractus crassicaudatus</i> y <i>Stenocercus trachycephalus</i> . ..	89
<b>Figura 41.</b> Riqueza de aves por familia en el PDEM Cerro Seco. ....	90
<b>Figura 42.</b> Aves del PDEM Cerro Seco. De izquierda a derecha: <i>Tringa solitaria</i> , <i>Eremophila alpestris peregrina</i> (hembra y macho) y <i>Geranoaetus melanoleucus</i> . ..	91
<b>Figura 43.</b> Ganadería bovina al interior del PDEM Cerro Seco. ....	94
<b>Figura 44.</b> Estratificación local en los alrededores del PDEM Cerro Seco. ....	104
<b>Figura 45.</b> Cobertura de Servicios Públicos en la localidad de Ciudad Bolívar. ....	105
<b>Figura 46.</b> Estructura urbana alrededor del PDEM Cerro Seco. ....	114
<b>Figura 47.</b> Jerarquización vial alrededor del PDEM Cerro Seco. ....	117
<b>Figura 48.</b> Áreas de actividad y usos del suelo alrededor del PDEM Cerro Seco. ....	120
<b>Figura 49.</b> Sistema de equipamientos públicos y privados cercanos al PDEM Cerro Seco. ....	122
<b>Figura 50.</b> Tratamientos urbanísticos en el entorno del PDEM Cerro Seco. ....	124
<b>Figura 51.</b> Sistema Distrital de parques limítrofes PDEM Cerro Seco. ....	125
<b>Figura 52.</b> Pórtico referencia de acceso a Cerro Seco. ....	127
<b>Figura 53.</b> Acceso Peatonal y Vehicular a Cerro Seco. ....	127
<b>Figura 54.</b> Señal ubicación Parque Arborizadora Alta. ....	127
<b>Figura 55.</b> Señal de información PDEM Cerro Seco. ....	127
<b>Figura 56.</b> Vía carretable utilizada como sendero. ....	128
<b>Figura 57.</b> Vestigios muro de vivienda. ....	129
<b>Figura 58.</b> Vestigios mojones. ....	129
<b>Figura 59.</b> Ocupaciones ilegales. ....	129
<b>Figura 60.</b> Ocupaciones en predios privados. ....	129

## LISTA DE SIGLAS

**CAR:** Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca  
**CDPC:** Consejo Distrital de Patrimonio Cultural  
**CITES:** Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres  
**DBO:** Demanda Bioquímica de Oxígeno  
**DQO:** Demanda Química de Oxígeno  
**EAAB:** Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá  
**EEP:** Estructura Ecológica Principal  
**IDEAM:** Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales  
**IDIGER:** Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático  
**PMAE:** Programa de Monitoreo de Afluentes y Efluentes  
**POMCA:** Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas  
**POT:** Plan de Ordenamiento Territorial  
**SDA:** Secretaría Distrital de Ambiente  
**SDP:** Secretaría Distrital de Planeación  
**SGC:** Servicio Geológico Colombiano  
**SIB:** Sistema de Información de Biodiversidad de Colombia  
**UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

## 1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA PROTEGIDA

### 1.1. MARCO NORMATIVO

En relación con el marco normativo de nivel internacional, nacional y local de aplicación para la planificación del territorio del Parque Distrital Ecológico de Montaña Cerro Seco, a continuación, se presenta un resumen de las normas y documentos relacionados con el manejo de los ecosistemas de montaña (Tabla 1):

**Tabla 1.** Marco normativo para la planificación de PDEM Cerro Seco.

Nivel	Norma	Descripción
INTERNACIONAL	Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD) – Naciones Unidas (1992).	Tratado internacional jurídicamente vinculante con tres objetivos principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos
	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1994).	Convenio internacional que tiene como objetivo lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenos peligrosas en el sistema climático.
NACIONAL	Constitución Política de Colombia 1991.	Se destacan los siguientes artículos: Art. 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación. Art. 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectar. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. Art. 80 El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.
	Decreto - Ley 2811 de 1974.	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
	Decreto Nacional 1449 de 1977.	Reglamenta las normas relacionadas con conservación de los recursos naturales renovables, conservación, protección y aprovechamiento de las aguas, definidos en la Ley 135 de 1961 y el Decreto 2811 de 1974.



**Tabla 1.** Marco normativo para la planificación de PDEM Cerro Seco.

Nivel	Norma	Descripción
	Ley 99 de 1993 - Congreso de la República de Colombia.	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
	Ley 165 de 1994 - Congreso de Colombia.	Colombia ratifica el “Convenio sobre la Diversidad Biológica”, a través de la Política Nacional de Biodiversidad.
	Ley 388 de 1997 - Congreso de Colombia.	Tiene como objetivo armonizar y actualizar las disposiciones de la Ley 9 de 1989 con la Constitución Política de Colombia, la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, la Ley Orgánica de Áreas Metropolitanas y la Ley por la que se crea el Sistema Nacional Ambiental. Señala la existencia de condiciones en el ordenamiento territorial que se establecen como determinantes de este.
	Resolución 1128 de 2006 – MAVDT.	Ajusta las competencias relativas a la adopción de los planes de manejo.
	Decreto 2372 de 2010 – MAVDT.	Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.
	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (2010).	Tiene como objetivo garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.
	Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). MADS (2012).	Tiene como objetivo: promover la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (GIBSE), de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos, a escalas nacional, regional, local y transfronteriza, considerando escenarios de cambio y a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil.
	Ley 1523 de 2012 - Congreso de Colombia.	Por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

**Tabla 1.** Marco normativo para la planificación de PDEM Cerro Seco.

Nivel	Norma	Descripción
	Decreto Nacional 1640 de 2012 – MADS.	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones.
	Decreto Nacional 2041 de 2014 – MADS.	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
	Sentencia del Río Bogotá – 2014.	Decisión 4.27. Ordena al D.C. y a la CAR a: Identificar, inventariar y delimitar todos y cada uno de los humedales y zonas de amortiguación de crecientes en su respectiva jurisdicción. Adoptar las medidas necesarias para el restablecimiento de su estructura y función como ecosistemas. Propender por su aprovechamiento y uso sostenible.
	Decreto 1076 de 2015 – MADS.	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
	Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres 2015-2025.	Orienta las acciones del Estado y de la sociedad civil en cuanto al conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo y el manejo de desastres en cumplimiento de la Política Nacional de Gestión del Riesgo, que contribuyan a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo sostenible en el territorio nacional.
	Plan de Acción de Biodiversidad 2016 - 2030.	Plantea metas para el 2020, 2025 y 2030 las cuales giran en torno a 5 ejes como: la gestión del riesgo, gestión del conocimiento, la calidad de vida, gobernanza, la conservación de la naturaleza y los compromisos internacionales adquiridos por Colombia.
	Política Nacional de Cambio Climático 2017.	Promueve una gestión del cambio climático que contribuya a avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos asociados a las alteraciones por efectos del cambio climático.
	Resolución 0957 de 2019 – CAR Cundinamarca.	Por medio de la cual se aprueba el ajuste y actualización del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá y se dictan otras disposiciones.
	Decreto 1232 de 2020 - Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.	Define que los POT no podrán oponerse a la ejecución de proyectos, obras o actividades consideradas por la ley, como de utilidad pública e interés social y cuya ejecución corresponda a la Nación.
LOCAL	Acuerdo 019 de 1996 – Concejo de Bogotá.	Por medio del cual se adopta Estatuto General de la Protección Ambiental del Distrito Capital y normas básicas

**Tabla 1.** Marco normativo para la planificación de PDEM Cerro Seco.

Nivel	Norma	Descripción
		para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente.
	Decreto Distrital 062 del 2006 - Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por medio del cual se establecen mecanismos, lineamientos y directrices para la elaboración y ejecución de los respectivos Planes de manejo ambiental para los humedales ubicados dentro del Perímetro urbano del Distrito Capital.
	Acuerdo 257 de 2006 - Concejo de Bogotá.	Ajusta la estructura, organización y funcionamiento de los organismos y de las entidades de Bogotá. Crea la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).
	Decreto Distrital 624 de 2007 - Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por el cual se adopta la visión, objetivos y principios de la Política Pública de Humedales del Distrito Capital.
	Decreto Distrital 607 de 2011 - Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por medio del cual se adopta la Política Pública para la Gestión de la Conservación de la Biodiversidad en el Distrito Capital.
	Decreto Distrital 675 de 2011 - Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por medio del cual se adopta y reglamenta la Política Pública Distrital de Educación Ambiental y se dictan otras disposiciones.
	Decreto Distrital 575 de 2011.	Por medio del cual se crean las Comisiones Ambientales Locales.
	Decreto Distrital 081 de 2014.	Por medio del cual se crea y conforma el Consejo Consultivo de Ambiente y se dictan otras disposiciones.
	Sentencia 90479 de 2014 Concejo de Bogotá.	Acción Popular sobre la protección de los derechos colectivos de los habitantes de la cuenca hidrográfica del río Bogotá y sus afluentes.
	Resolución 0957 de 2019 – CAR Cundinamarca	Por medio de la cual se aprueba el ajuste y actualización del Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá y se dictan otras disposiciones.
	Decreto Distrital 365 de 2019.	Ajusta el Consejo Consultivo de Ambiente.
	Acuerdo 790 de 2020 – Concejo de Bogotá.	Declaran la emergencia climática en Bogotá D.C. Incluye mandatos sobre la EEP y las áreas protegidas.
	Decreto Distrital 555 de 2021 – Alcaldía Mayor de Bogotá.	Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.  Artículo 51. Sistema Distrital de áreas protegidas. Corresponde al conjunto de áreas definidas geográficamente que por sus condiciones biofísicas y culturales aportan a la

**Tabla 1.** Marco normativo para la planificación de PDEM Cerro Seco.

Nivel	Norma	Descripción
		<p>conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos a nivel regional o local, para lo cual, se deben implementar medidas de manejo que permitan asegurar la continuidad de los procesos para mantener la diversidad biológica, garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano y garantizar la permanencia del medio natural o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del Distrito Capital y de la valoración social de la naturaleza.</p> <p>Estas áreas constituyen bienes naturales y culturales colectivos que dan identidad al territorio distrital, y son áreas administradas por la Secretaría Distrital de Ambiente, quien deberá formular y adoptar por acto administrativo sus Planes de Manejo Ambiental, salvo para los Paisajes Sostenibles que no requieren de este instrumento.</p> <p>Dentro de las áreas protegidas del orden distrital, se incorporan tres elementos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paisajes sostenibles</li> <li>2. Parques Distritales Ecológicos de Montaña</li> <li>3. Reservas Distritales de Humedal</li> </ol> <p>Artículo 54. Parques Distritales Ecológicos de Montaña. Son áreas de alta pendiente en suelo urbano y rural, caracterizadas por contar con remanentes de bosques altoandinos dispersos y ecosistemas subxerofíticos de gran importancia ecosistémica entre otros que, por su estructura y función ecosistémica, aportan a la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, la conectividad ecológica y a la resiliencia climática de los entornos urbanos, rurales y de transición a escala local y regional. Su manejo busca restaurar y preservar las comunidades de especies nativas, y ofrecer espacios para la contemplación, la educación ambiental y su reconocimiento como sistemas socioecológicos por parte de la población.</p>

**Tabla 1.** Marco normativo para la planificación de PDEM Cerro Seco.

Nivel	Norma	Descripción
		<p>Las áreas que conforman los Parques Distritales Ecológicos de Montaña se encuentran delimitadas en el Mapa n° CG-3.2.3 “Zonas de conservación” y son las siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cerro de La Conejera.</li> <li>2. Cerro de Torca.</li> <li>3. Entre Nubes.</li> <li>4. Cerros de Suba y Mirador de Los Nevados.</li> <li>5. Cerro Seco.</li> <li>6. Serranía de Zuqué.</li> <li>7. Sierras de Chicó.</li> <li>8. Soratama.</li> </ol>
	Resolución 886 de 2023 – SDA.	<p>“Por la cual se definen los lineamientos para la formulación y el alcance de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) para los Parques Distritales Ecológicos de Montaña (PDEM) del Distrito Capital y se dictan otras disposiciones”.</p>

Fuente: Elaboración propia.

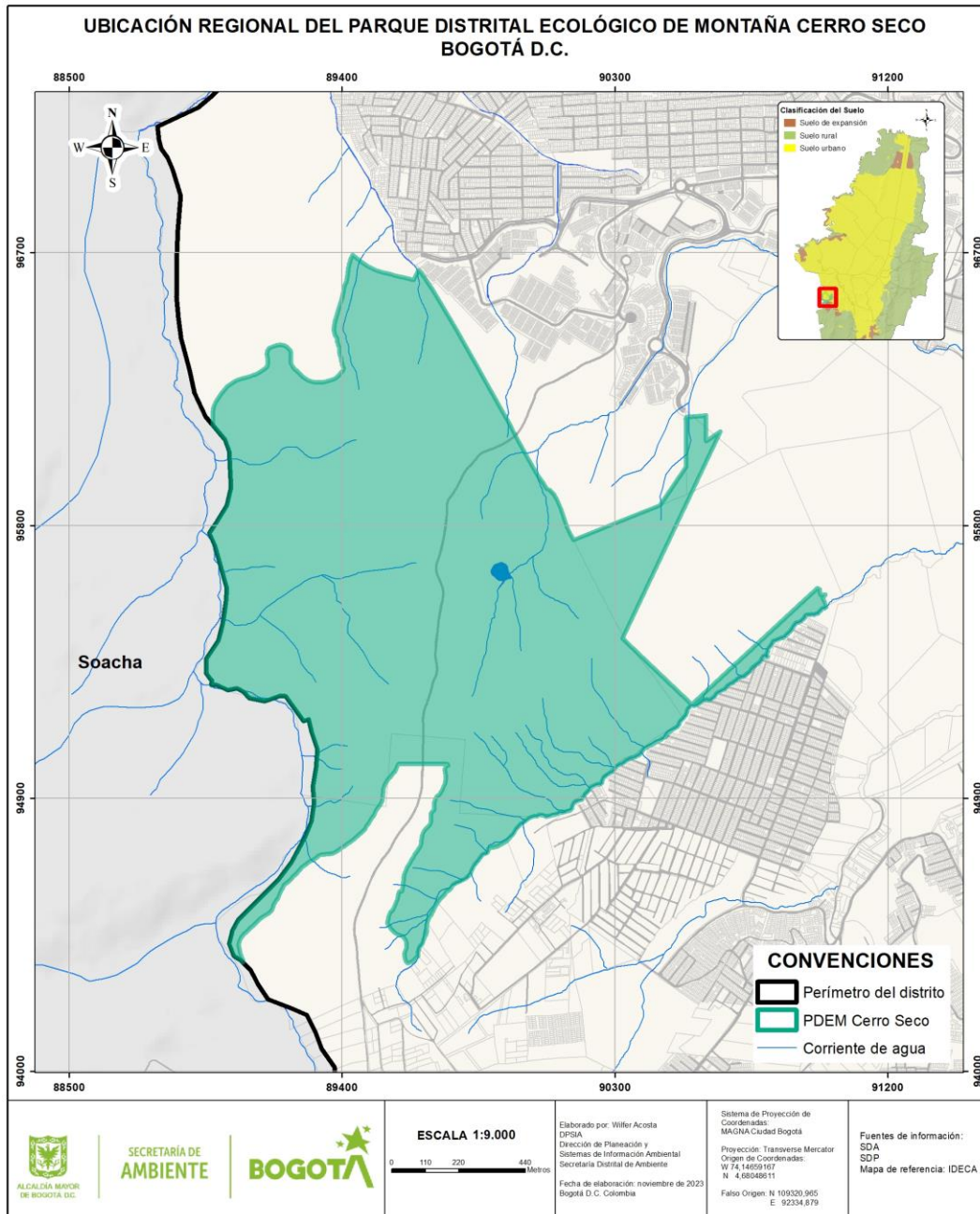


## 1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Parque Distrital Ecológico de Montaña (PDEM) Cerro Seco se encuentra ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar al Sur de la ciudad de Bogotá D.C., limitando al Occidente con el municipio de Soacha en el departamento de Cundinamarca. Su área total es de 199,03 hectáreas, de las cuales 132,22 ha se encuentran en suelo urbano y 66,81 ha en suelo rural.

La localidad de Ciudad Bolívar está ubicada al Suroccidente de Bogotá, colindando al Norte con la localidad de Bosa; al Sur con las localidades de Usme y Sumapaz; al Este con las localidades de Tunjuelito y Usme; al Oeste con el municipio de Soacha. Dentro de su territorio cuenta con una zona rural dividida en tres corregimientos (cada una con sus veredas): Mochuelo (Mochuelo Alto y Mochuelo Bajo), Quiba (Quiba Alta y Quiba Baja) y Pasquilla (Pasquilla, Pasquillita, Santa Bárbara, Santa Rosa y Las Mercedes) (Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, 2016).

El PDEM Cerro Seco limita al Norte y Oriente con la zona urbana de la localidad de Ciudad Bolívar, al Occidente con el municipio de Soacha Cundinamarca y al Sur con la zona rural de la localidad de Ciudad Bolívar (Figura 1).



**Figura 1.** Ubicación regional del Parque Distrital Ecológico de Montaña Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia.

### 1.3. ASPECTOS FÍSICOS

Se realizó la caracterización de los aspectos físicos relevantes en relación con la descripción del clima, hidrografía, hidrología, calidad del agua, geología, hidrogeología, geomorfología y suelos. La descripción realizada en el presente documento se obtuvo de los análisis de

información secundaria, visitas de campo y de información suministrada por la comunidad y organizaciones ambientales del territorio, con el propósito de conocer las condiciones físicas del área protegida y su entorno.

### **1.3.1. Descripción del componente físico – contexto regional**

Dentro del componente físico correspondiente al contexto regional que rodea al PDEM Cerro Seco, se tiene la descripción de aspectos como: clima, geología, geomorfología y fisiografía. Dichos aspectos tienen un fundamento teórico generado con base a la investigación de información secundaria existente para el área de estudio, la cual permite identificar las condiciones externas se localiza el Cerro, cómo dichas condiciones influyen en las características específicas del área de estudio.

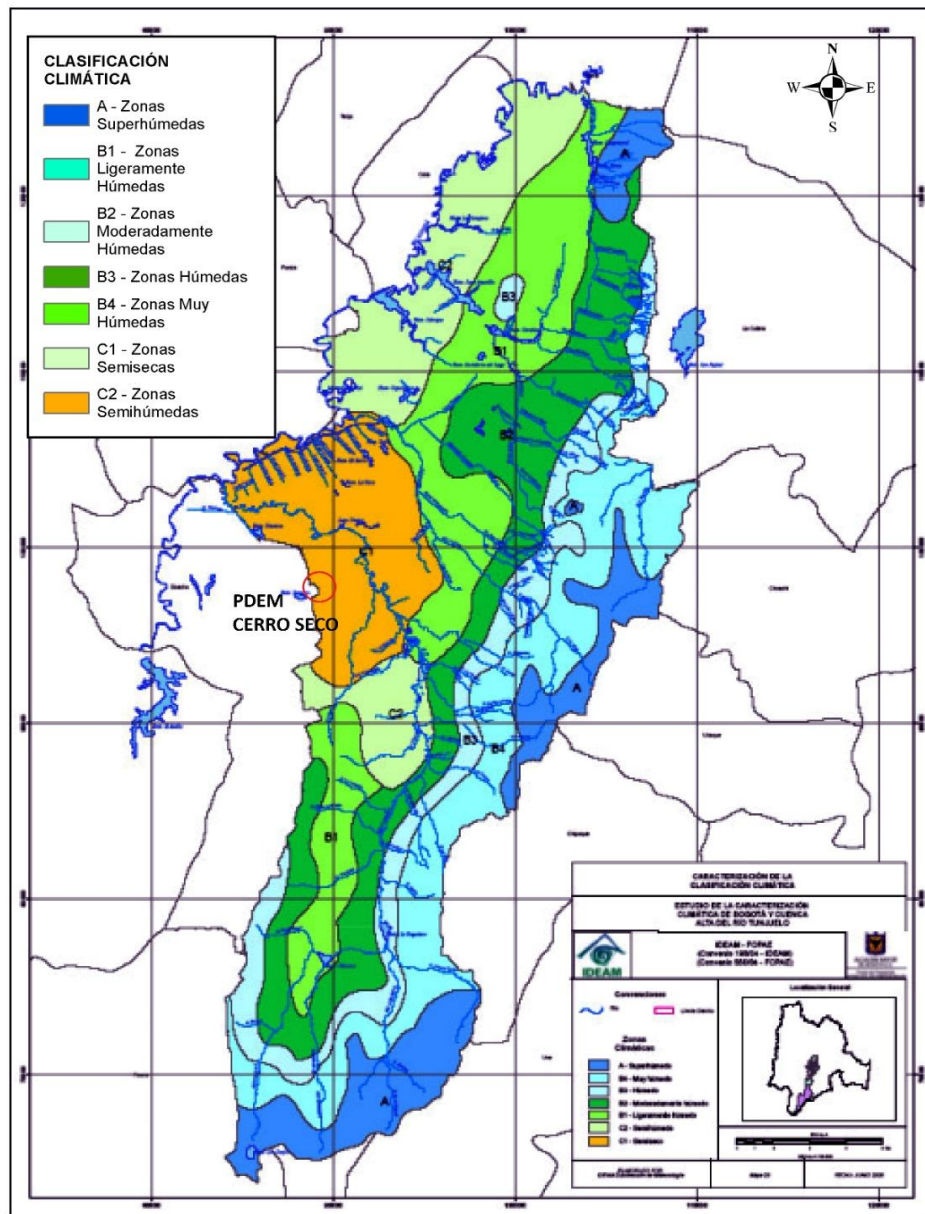
#### **1.3.1.1. Climatología regional**

La identificación del clima de una región comprende el análisis del comportamiento de las variables de temperatura, precipitación, humedad, dirección de los vientos y radiación solar, entre otros. El clima en la sabana de Bogotá ubicada en alturas entre los 2.500 y los 3.100 m.s.n.m, está influenciado por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) y los Cerros Orientales en los cuales interactúan los vientos alisios generando diversidad climática en la zona.

De acuerdo con la clasificación climática elaborada por el IDEAM y el FOPAE en el año 2007, el PDEM Cerro Seco se encuentra en una zona definida como Semihúmeda (C2)<sup>1</sup> como se muestra en la Figura 2, el cual predomina al suroeste de Bogotá, con valores de precipitación media anual que oscilan entre los 700 a 800 mm y con variaciones intranuales que presentan dos períodos de menores precipitaciones o secos, el primero, de diciembre a marzo y el segundo de junio a septiembre. Las máximas temperaturas pueden ocurrir en el período de diciembre a marzo, cuando son las condiciones de más horas sol, menor nubosidad y humedad, siendo esta zona, además, la más propensa para la ocurrencia de los fenómenos de nieblas y, por consiguiente, dando lugar a que se registren también significativas bajas de temperatura y hasta la ocurrencia de heladas (IDEAM y FOPAE, 2007).

---

<sup>1</sup> Clasificación según metodología de C.W. Thornthwate.



**Figura 2.** Localización del PDEM Cerro Seco dentro del mapa de clasificación climática de Bogotá.

Fuente: Tomado y modificado del IDEAM y FOPAE (2007).

La temperatura ha sido definida como la propiedad física que refiere a las nociones de calor o ausencia de él (IDEAM, 2019a). Según lo reportado por las estaciones Ciudad Bolívar (21206940) y La Picota 21201560) del IDEAM y la CAR respectivamente, los valores medios de temperatura estudiados en un periodo del 2000 al 2010, en la localidad de Ciudad Bolívar, oscilan entre los 11 y los 17 °C, el aumento de temperatura se registra entre el mediodía y

las cuatro de la tarde; así mismo, la temperatura media es de 14 °C, similar a los registros del Distrito.

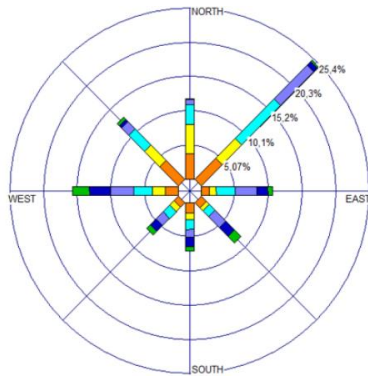
De manera general, en la localidad de Ciudad Bolívar el viento corre desde el este (oriente) con tendencia a ir hacia el sureste y en menor porcentaje hacia el noreste. Los valores de velocidad del viento mayores coinciden con los momentos de verano en cada hemisferio y su consecuente presencia del fenómeno de vientos alisios en la región tropical; por lo tanto, aunque en las zonas montañosas de Colombia el comportamiento de los vientos a nivel regional puede variar dependiendo de condiciones locales de la geografía, la radiación, la temperatura etc., es posible que el comportamiento que presenta la rosa de los vientos se deba a estos vientos que se dan en la zona tropical de manera persistente durante el año independientemente de la orografía local de la Sabana de Bogotá. La presencia de los vientos durante el periodo julio-agosto está asociada con una temporada de menor precipitación en Bogotá durante estos meses.

En el sector de Bogotá los vientos se forman en parte debido a la presencia de montañas que rodean la sabana; este fenómeno está determinado a escala local por las brisas de valle – montaña, durante el día se calienta la montaña y crea una corriente de aire caliente hacia la parte alta (oriente) y en la noche se enfría el suelo generando una corriente de aire hacia la zona baja (sabana) y a escala global regional está determinado por los vientos alisios del noreste y sureste procedentes de las latitudes medias en las épocas de verano (diciembre, enero, julio y agosto) respectivamente (IDEAM y FOPAE, 2007).

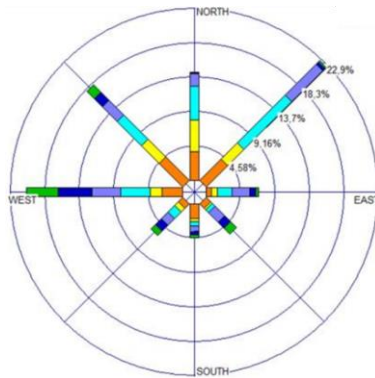
De acuerdo con el estudio de impacto ambiental para el Aeropuerto Internacional El Dorado (Aeronáutica Civil, 2021), el comportamiento mensual de los vientos en el periodo de 2015 a 2019 estimado a partir de los registros de la estación EL DORADO CATAM muestra variaciones a lo largo del año y diferentes direcciones y velocidades, de acuerdo con diferentes fenómenos meteorológicos y a la influencia de los vientos alisios. En la Figura 3 se muestra la rosa de los vientos para cada mes del año, donde se evidencia las diferentes direcciones y velocidades; sin embargo, es notorio el predominio de la dirección noreste a lo largo de cada mes y una menor frecuencia en la dirección suroeste.



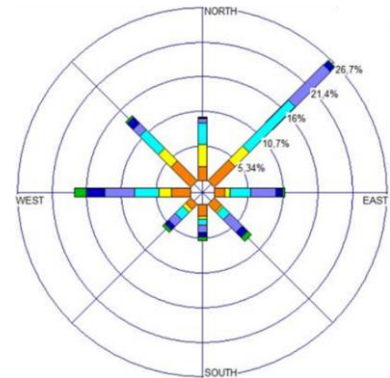
**Enero**



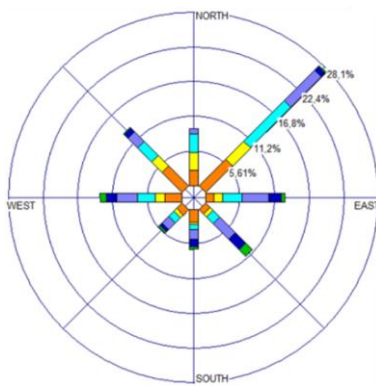
**Febrero**



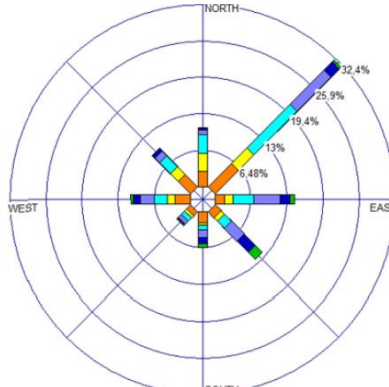
**Marzo**



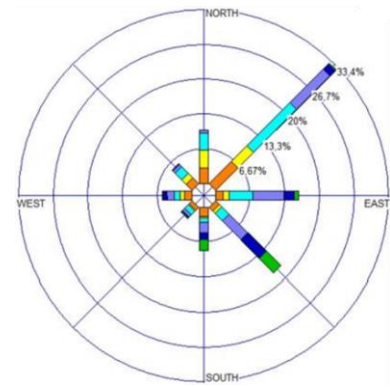
**Abril**



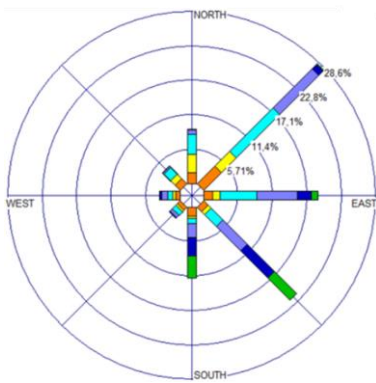
**Mayo**



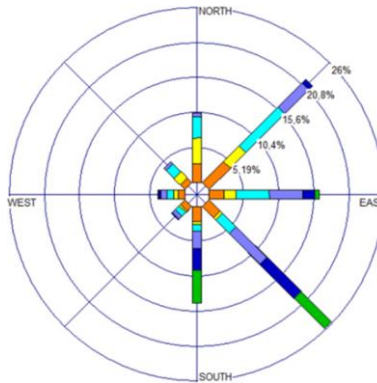
**Junio**



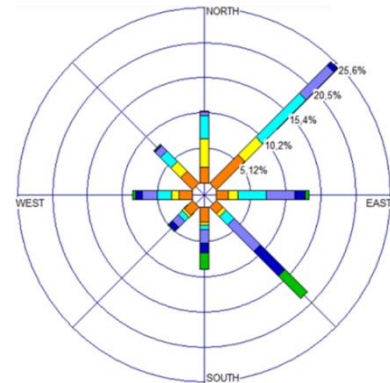
**Julio**

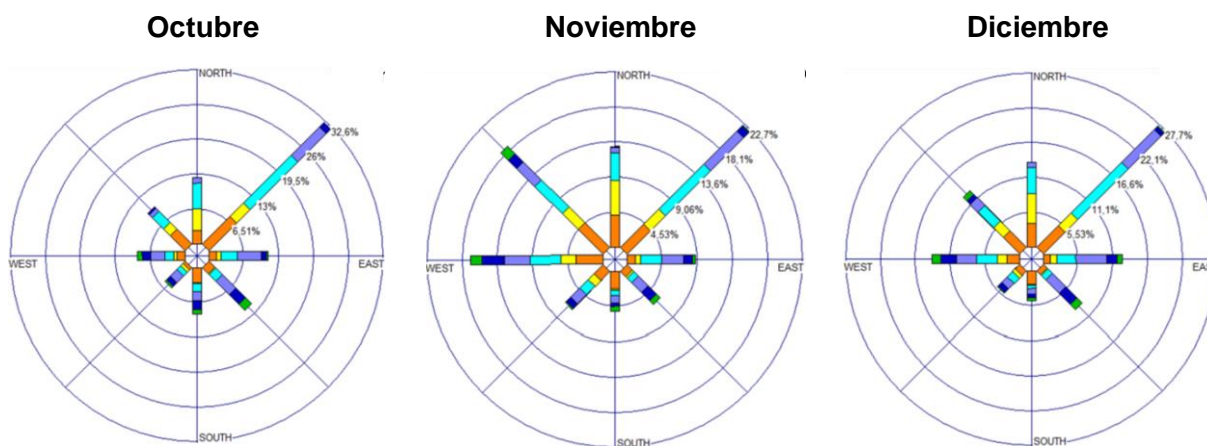


**Agosto**



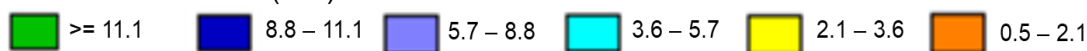
**Septiembre**





### Convenciones

Velocidad del viento (m/s)



**Figura 3.** Comportamiento mensual del viento 2015 - 2019 Aeropuerto Internacional El Dorado.

Fuente: Adaptado de Aeronáutica Civil (2021).

De acuerdo con los análisis realizados por la Aeronáutica Civil (2021), los vientos alisios del noreste influyen a lo largo de todos los meses del año, sin embargo, los vientos alisios del sureste influyen de gran manera durante los meses de julio y agosto, haciendo que las corrientes de viento sean más intensas en esta dirección, alcanzando velocidades superiores a los 11,1 m/s. La precipitación se define como el tipo de forma en que el agua cae desde las nubes a la tierra, donde los más comunes son: lluvia, granizo y nieve.

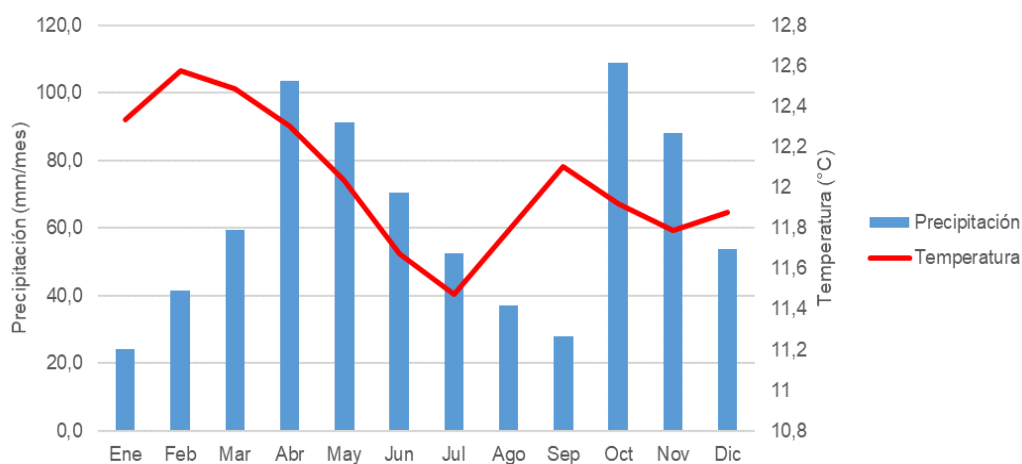
La ciudad de Bogotá presenta dos períodos de más lluvias durante el año, el que popularmente se denomina “invierno”, y dos períodos de menos lluvias que llamamos verano. El primero, se inicia en marzo y dura todo abril y mayo; el segundo, empieza en septiembre y dura todo octubre y noviembre; existen meses de transición entre los diferentes períodos como son: los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, los cuales se presentan con días alternados de lluvias y tiempo seco. Las dos temporadas de lluvias en el país se presentan por el desplazamiento que efectúa en sentido norte-sur-norte, la Zona de Confluencia Intertropical durante el año. Otros aspectos de carácter local, como son: los efectos de calentamientos y advección de masas húmedas que penetran en la zona, además del factor orográfico, desempeñan una importante influencia en el comportamiento de las lluvias en Bogotá y en la parte media y alta de la cuenca del río Tunjuelo (IDEAM y FOPAE, 2007).

En la localidad se presenta una condición climática semiseca en la parte sur oriental que va sobre los cerros de la ciudad, y una porción de territorio con condiciones de zona seca en la parte noroccidental a lo largo del límite con la localidad de Tunjuelito y Bosa. La anterior información se genera a partir del análisis de la clasificación climática de la ciudad encontrada en (IDEAM y FOPAE, 2007).

### 1.3.2. Caracterización del componente físico en el contexto Local

#### 1.3.2.1. Clasificación climática

El comportamiento del clima en la zona de influencia del PDEM Cerro Seco se ve fuertemente influenciado por el desplazamiento de la zona de convergencia intertropical, generando un régimen bimodal en las diferentes variables evaluadas. De acuerdo con el climodiagrama promedio multianual del periodo analizado de 2004 a 2014, el cual ha sido creado extrayendo datos de temperatura de la herramienta satelital GIOVANNI de la NASA – EarthData (2023) y datos de precipitación de la estación Casablanca (21201970), se evidencia que el primer pico de precipitaciones al año (abril – mayo) viene acompañado de las mayores temperaturas registradas al año, las cuales tienen su mayor pico en el mes de febrero y empiezan a descender hasta llegar al mes de julio, mientras que las temperaturas para el segundo pico de precipitación del año (octubre – noviembre) vuelven a aumentar desde el mes de septiembre (Figura 4).



**Figura 4.** Climodiagrama promedio multianual para la zona de influencia del PDEM Cerro Seco 2004-2014.

Fuente: Elaboración propia basado en información de la estación climatológica Casablanca y de la herramienta satelital GIOVANNI de la NASA-EarthData (2023).

Usando la metodología Caldas – Lang propuesta por Schaufelberger (1962), la cual combina la clasificación ideada por Francisco José de Caldas en 1802 con la propuesta por Lang en función del factor de Lang correspondiente al cociente entre la precipitación y la temperatura, el cual, resultó de 63,12 para este caso. Teniendo en cuenta la Tabla 2 y Tabla 3, se tiene que el clima de la zona es Frío Semihúmedo (FSh).

**Tabla 2.** Resumen del modelo climatológico de Caldas

RESUMEN DEL MODELO CLIMATOLÓGICO DE CALDAS			
Piso Térmico Rango de altura en m	Rango de altura (m)	Temperatura (°C)	Variación de altitud por condiciones locales
Cálido	0 a 1000	$T \geq 24$	Límite Superior $\pm 400$
Templado	1001 a 2000	$24 > T \geq 17,5$	Lím. Sup. $\pm 500$
			Lím. Inf. $\pm 500$
Frío	2001 a 3000	$17,5 > T \geq 12$	Lím. Sup. $\pm 400$
			Lím. Inf. $\pm 400$
Páramo	Alto	3200 a 3700	$12 \geq T$

Fuente: Elaboración propia a partir de Clasificación climática IDEAM.

**Tabla 3.** Clases de clima según Lang.

COCIENTE P/T	CLASE DE CLIMA
0 a 20.0	Desértico
20.1 a 40.0	Árido
40.1 a 60.0	Semiárido
60,1 a 100.0	Semihúmedo
100.1 a 160.0	Húmedo
Mayor a 160.0	Superhúmedo

Fuente: Elaboración propia a partir de Clasificación climática IDEAM.

Para el análisis de las condiciones climatológicas del PDEM Cerro Seco, se realizó un análisis de los registros de las estaciones meteorológicas de la zona, cuya selección obedeció principalmente a la longitud y consistencia de los registros, teniendo en cuenta que muchas de las estaciones no tienen registros de datos actualizados y continuos, se optó por escoger las estaciones que cumplen con la condición de mayor cercanía al PDEM y a su vez contengan registros continuos de mínimo 10 años y cercanos al año de estudio. A continuación, se describe la metodología para selección de estaciones y el análisis para cada una de las variables climatológicas.

- **Metodología y análisis de la información climatológica**

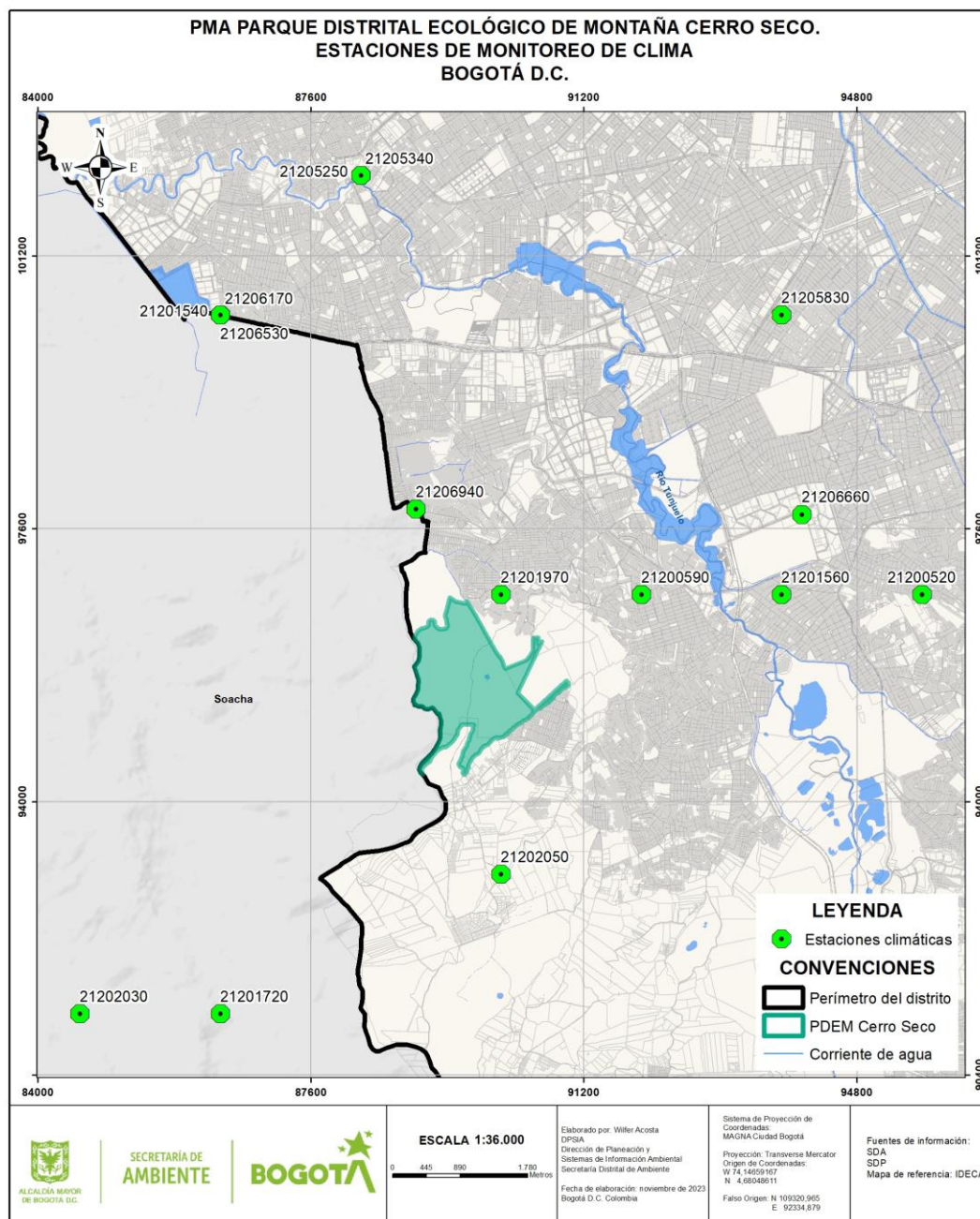
De acuerdo con la información recopilada, en la zona se encuentran 15 estaciones distribuidas como se muestra en la Figura 5, las cuales se relacionan en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Estaciones climatológicas existentes en el área de influencia del PDEM Cerro Seco.

CÓDIGO	NOMBRE	CATEGORÍA	ESTADO	LONGITUD DE REGISTROS	ENTIDAD
21206940	CIUDAD BOLÍVAR	Climática Principal	Suspendida	10 a 20 AÑOS	IDEAM
21206170	CLARETIANO	Climática Ordinaria	Suspendida	<10 AÑOS	IDEAM
21205830	MUZU CENTRO SALUD	Meteorológica Especial	Suspendida	<10 AÑOS	IDEAM
21206660	COL SANTIAGO PEREZ	Climática Ordinaria	Suspendida	10 a 20 AÑOS	IDEAM
21202030	LA MESETA	Pluviográfica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21201540	BOSA	Pluviográfica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21202050	QUIBA	Pluviográfica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21206530	BOSA	Climática Ordinaria	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21205340	ACD TO BOSA	Climática Ordinaria	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21200520	STA LUCIA	Pluviométrica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21200590	TUNAL EL CANDELARI	Pluviométrica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21201970	CASABLANCA	Pluviométrica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21201720	SAN JORGE GJA	Pluviográfica	Activa	>20 AÑOS	CAR
21201560	LA PICOTA	Pluviográfica	Activa	>20 AÑOS	CAR
21205250	LA LUMBRE	Climática Ordinaria	Suspendida	>20 AÑOS	CAR

Fuente: Elaboración propia a partir de información de estaciones climatológicas de Bogotá.





**Figura 5.** Estaciones de monitoreo de clima en el área de influencia del PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la longitud de registro, con el fin de realizar un análisis sobre el comportamiento de las variables en un periodo de tiempo igual o mayor a 10 años para verificar la variabilidad del comportamiento de los parámetros climáticos, y considerar no solamente cambios intra anuales, sino también interanuales (i.e. fenómeno del Niño y de la Niña), las estaciones seleccionadas son las señaladas en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Estaciones climatológicas seleccionadas para el análisis climático del PDEM Cerro Seco.

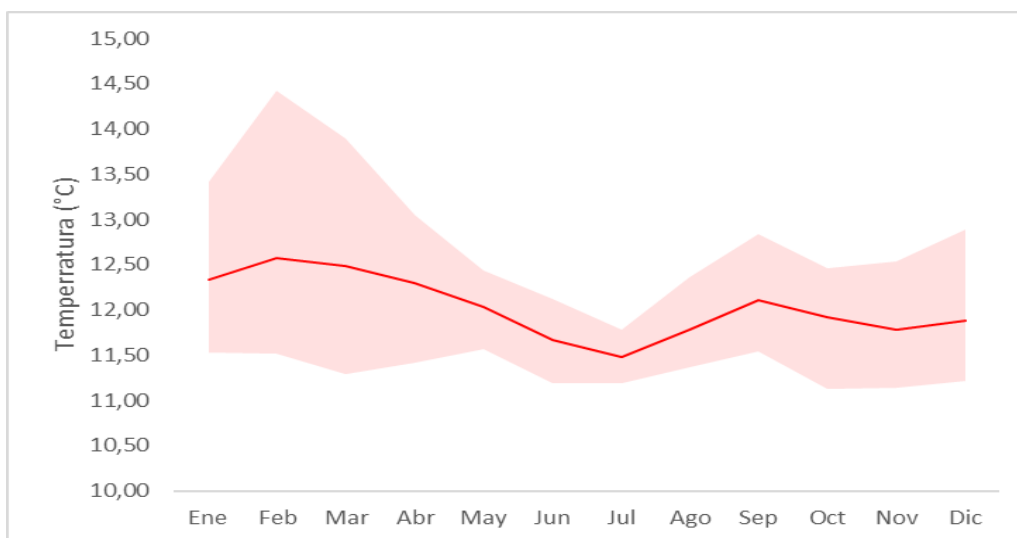
CODIGO	NOMBRE	CATEGORIA	ESTADO	LONGITUD DE REGISTROS	ENTIDAD
21206940	CIUDAD BOLIVAR	Climática Principal	Suspendida	10 a 20 AÑOS	IDEAM
21202050	QUIBA	Pluviográfica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21200520	STA LUCIA	Pluviométrica	Activa	>20 AÑOS	EAAB
21201970	CASABLANCA	Pluviométrica	Activa	>20 AÑOS	EAAB

Fuente: Elaboración propia a partir de información de estaciones climatológicas de Bogotá.

Para el análisis se tomó como periodo de análisis los registros contenidos entre 2004 y 2014, a partir del cual se evaluó el comportamiento de las variables climatológicas.

### 1.3.2.2. Temperatura

Los valores medios mensuales de la temperatura presentan una distribución bimodal, observándose los valores más bajos en meses como octubre, y los mayores valores en meses como enero. La temperatura promedio de la zona oscila entre los 11 y los 14°C como se muestra en la Figura 6.



**Figura 6.** Distribución mensual multianual de la temperatura 2004-2014.

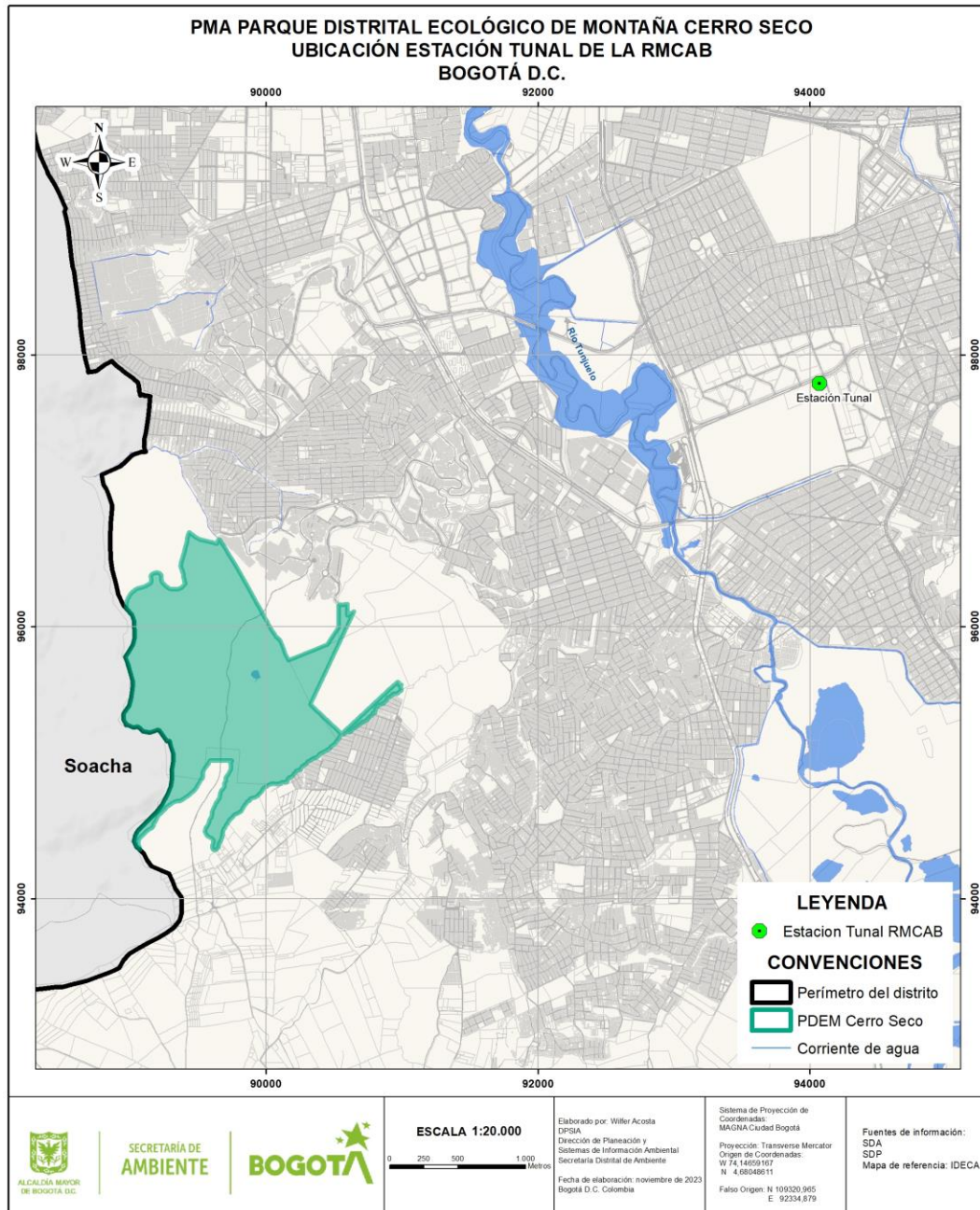
Fuente: Elaboración propia, basada en información de la herramienta satelital GIOVANNI de la NASA-EarthData (2023).

Para realizar este análisis no se logró obtener registros de estaciones climatológicas cercanas, y de aquellas que se consiguieron los datos, debido a la distancia del área de

estudio y el periodo de registro no proporcionaban confiabilidad para el análisis. Por lo anterior se tomaron datos satelitales de la herramienta satelital GIOVANNI de la NASA – EarthData (NASA-EarthData, 2023) de las temperaturas promedio mensuales multianuales para el periodo comprendido entre el 2004 y 2014.

### **1.3.2.3. Vientos**

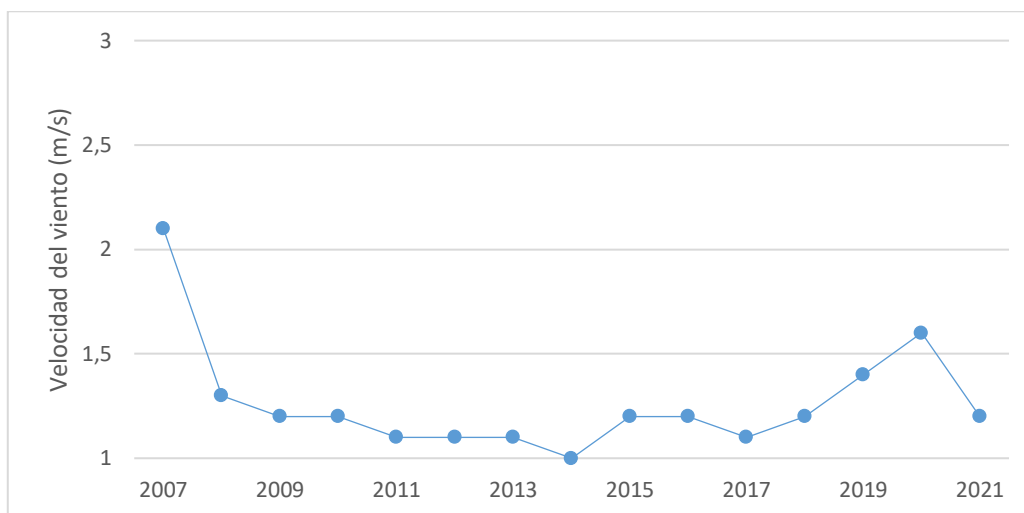
Teniendo en cuenta que no fue posible obtener datos respecto a velocidad y dirección del viento de estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio se utilizan los reportes de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) elaborados por la Secretaría Distrital de Ambiente, escogiendo la estación TUNAL localizada a aproximadamente 3,8 km de distancia del PDEM Cerro Seco (Figura 7), la cual reportó a nivel horario la velocidad del viento desde el año 2007 a 2021 suministrando datos de los promedios anuales, tal como se muestra en la Figura 8, evidenciando que se han mantenido valores promedio entre los 1 y los 2,1 m/s.



**Figura 7.** Ubicación estación Tunal de la RMCAB con respecto a la localización del PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia.

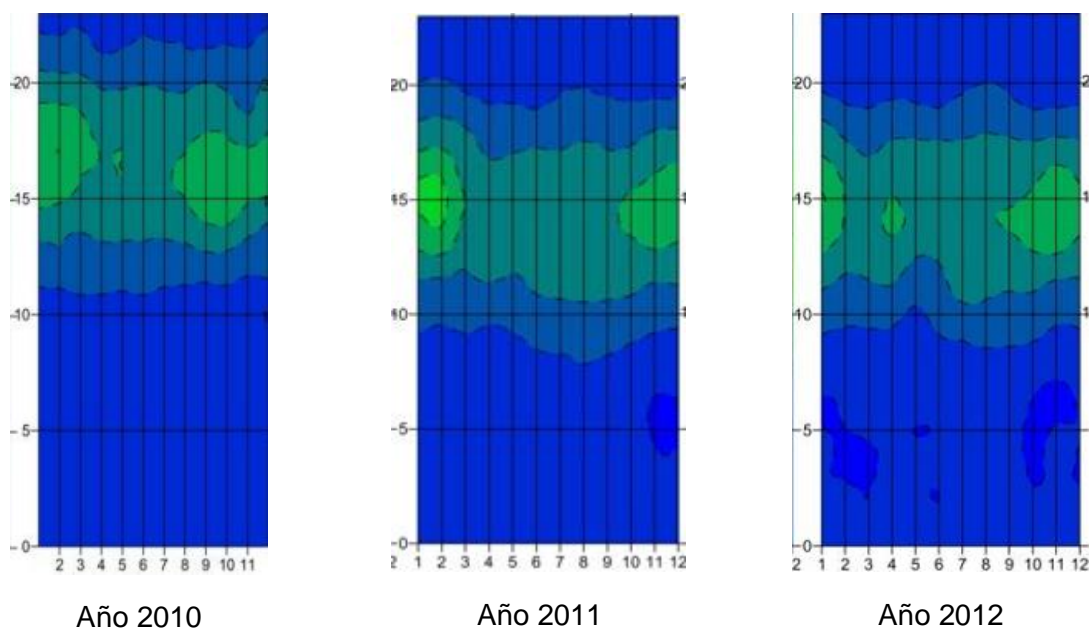


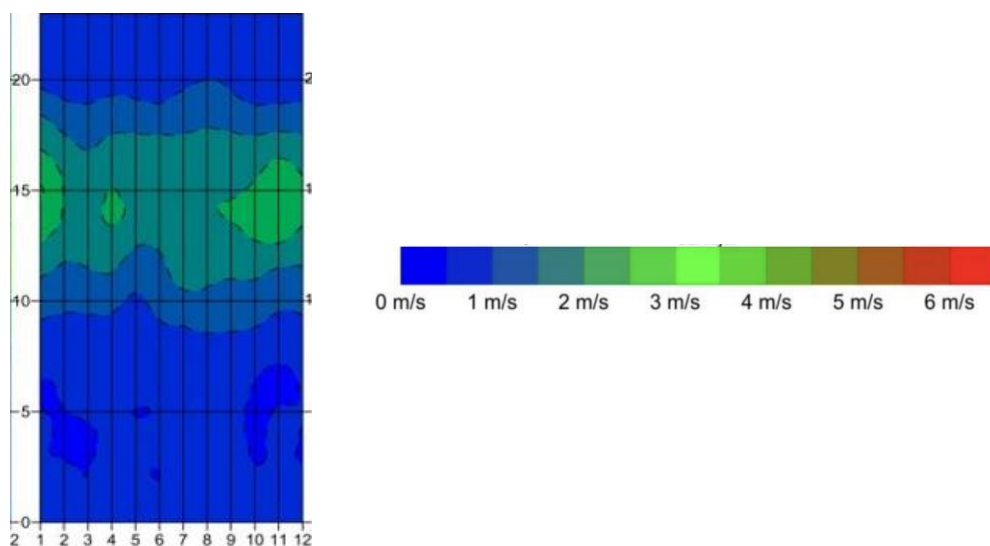


**Figura 8.** Comportamiento medio multianual de la velocidad del viento para la estación Tunal de la RMCAB.

Fuente: Adaptado de SDA (2022a).

Los informes anuales de calidad del aire de Bogotá entre el 2010 y el 2013 reportaron el comportamiento horario promedio mensual de la velocidad del viento, evidenciando para la estación TUNAL, los mayores registros de velocidad en horas de la tarde oscilando entre las 12:00hrs y las 22:00hrs, y presentando entre los meses de enero a marzo y de septiembre a diciembre las mayores velocidades, alcanzando hasta 4,5 m/s (Figura 9).



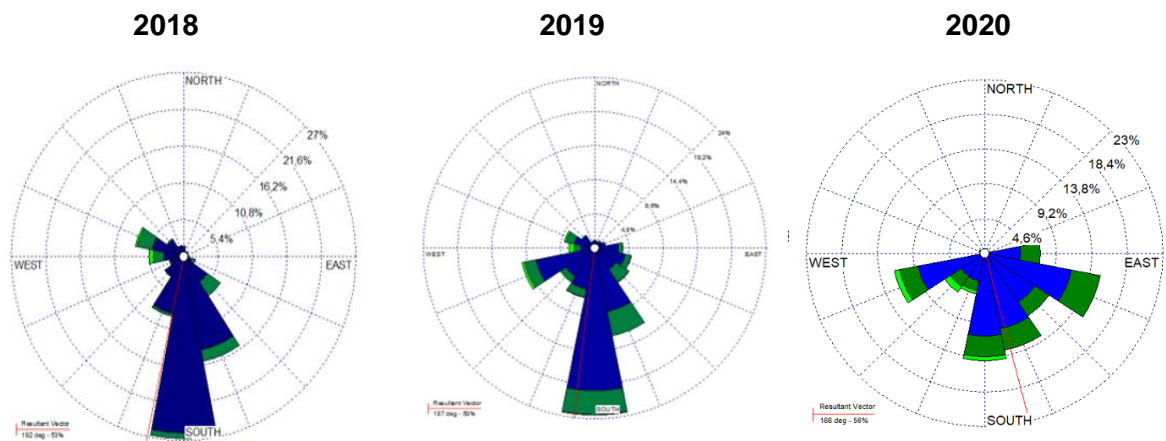


Año 2013

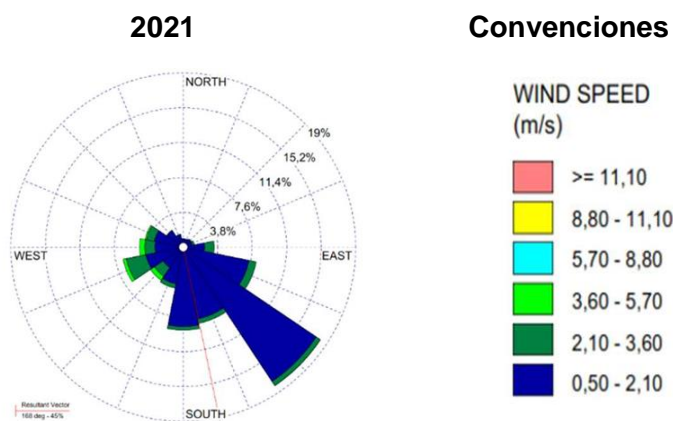
**Figura 9.** Velocidad del viento promedio horaria mensual para la estación TUNAL de la RM CAB. En el eje horizontal se muestran los meses del año y en el eje vertical las horas del día.

Fuente: Adaptado de SDA (2011); SDA (2012); SDA (2013) y SDA (2014).

Los informes anuales de calidad del aire de Bogotá entre el 2018 y el 2021 muestran el comportamiento de los vientos para este periodo estimado a partir de los registros de la estación TUNAL. En la Figura 10 se observa la rosa de los vientos para cada año, donde se evidencia las diferentes direcciones y velocidades, sin embargo, es notorio el predominio de la dirección sur - sureste a lo largo del periodo de estudio y una menor frecuencia en la dirección norte y noreste.







**Figura 10.** Comportamiento anual del viento 2018 - 2021 estación Tunal.

Fuente: Adaptado de SDA (2019); SDA (2020); SDA (2021a) y SDA (2022a).

De acuerdo con la anterior información, los vientos alisios del noreste no influyen significativamente, sin embargo, los vientos alisios del sureste influyen de gran manera durante el año 2021, haciendo que las corrientes de viento sean más intensas en esta dirección, alcanzando velocidades superiores a los 3,6 m/s.

#### 1.3.2.4. Evapotranspiración

La evapotranspiración es la combinación de evaporación desde la superficie del suelo y la transpiración de la vegetación, dominada por factores como el suministro de energía, el transporte de vapor generado por los vientos y el suministro de humedad a la superficie. En este sentido, a medida que el suelo se seca, la tasa de evapotranspiración cae por debajo del nivel que generalmente mantiene en un suelo bien humedecido (Chow et. al, 1994).

Este parámetro suele estimarse a partir de ecuaciones que establecen un valor aproximado de dos variables importantes: la evapotranspiración potencial como la máxima cantidad de agua que puede evaporarse desde un suelo completamente cubierto de vegetación que se desarrolla en óptimas condiciones, y la evapotranspiración real que representa las condiciones que ocurren en la situación real en que se encuentre la cobertura vegetal (Salgado, 1966).

De acuerdo con el estudio nacional del agua que adelanta el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, las ecuaciones que se usan para el cálculo

de la evapotranspiración potencial y real son la de Hargreaves modificada para Colombia y Budyko (IDEAM, 2019b):

$$ETP = 0.00216R_0(T_{med} + 17.78)(T_{máx} - T_{mín})^{0.47}$$

$$ETR = \sqrt{\left(ETP * P * \tanh \tanh \frac{P}{ETP}\right) \left(1 - \cosh \cosh \frac{ETP}{P} + \sinh \sinh \frac{ETP}{P}\right)}$$

Donde:

$P$ : Precipitación anual multianual (mm)

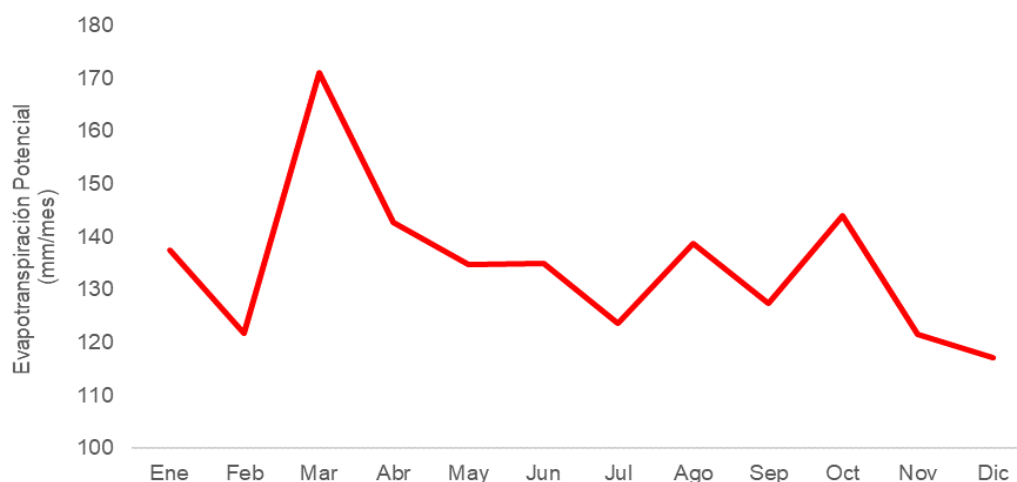
$T$  mín – máx – med: Temperatura mínima, máxima y media (°C)

$R_0$ : Radiación extraterrestre expresada en evaporación equivalente (mm)

$ETP$ : Evapotranspiración potencial anual multianual de Hargreaves (mm)

$ETR$ : Evapotranspiración Real Potencial anual multianual de Budyko (mm)

De acuerdo con la metodología propuesta, se estima la Evapotranspiración Potencial para cada mes del año, tomando como referencia los datos de temperatura desde registros satelitales (NASA-EarthData, 2023) y la radiación solar que incide en el límite de la atmósfera terrestre para una latitud de 4° norte (Allen et al., 1998), cuyos resultados se muestran en la Figura 11.



**Figura 11.** Distribución mensual multianual de la evapotranspiración potencial 2004-2014.

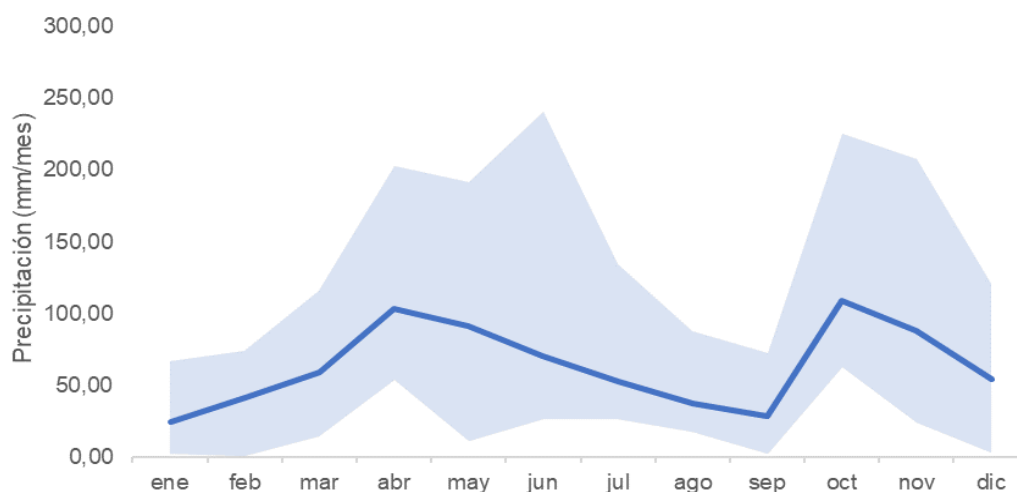
Fuente: Elaboración propia con base en la información de la estación climatológica Casablanca y de la herramienta satelital NASA-EarthData (2023).

Se evidencia que la evapotranspiración potencial en la zona tiene igualmente un comportamiento bimodal con valores máximos en los periodos febrero – abril, alcanzando los valores máximos en marzo llegando a los 171 mm/mes.

A partir de la estimación de la evapotranspiración potencial mensual, se tiene una estimación de 1616 mm de evapotranspiración potencial anual, y aplicando la ecuación de Budiko se estima la evapotranspiración real anual en 688,2 mm/año.

### 1.3.2.5. Precipitación

La precipitación en el PDEM Cerro Seco es de tipo bimodal, generado principalmente por la fluctuación de la zona de convergencia intertropical, presentando periodos húmedos en los meses de marzo a mayo, con 85 mm/mes en promedio, y un segundo periodo entre octubre y noviembre, siendo octubre el mes más húmedo con un valor promedio alcanzando de los 109 mm/mes, como se muestra en la Figura 12.

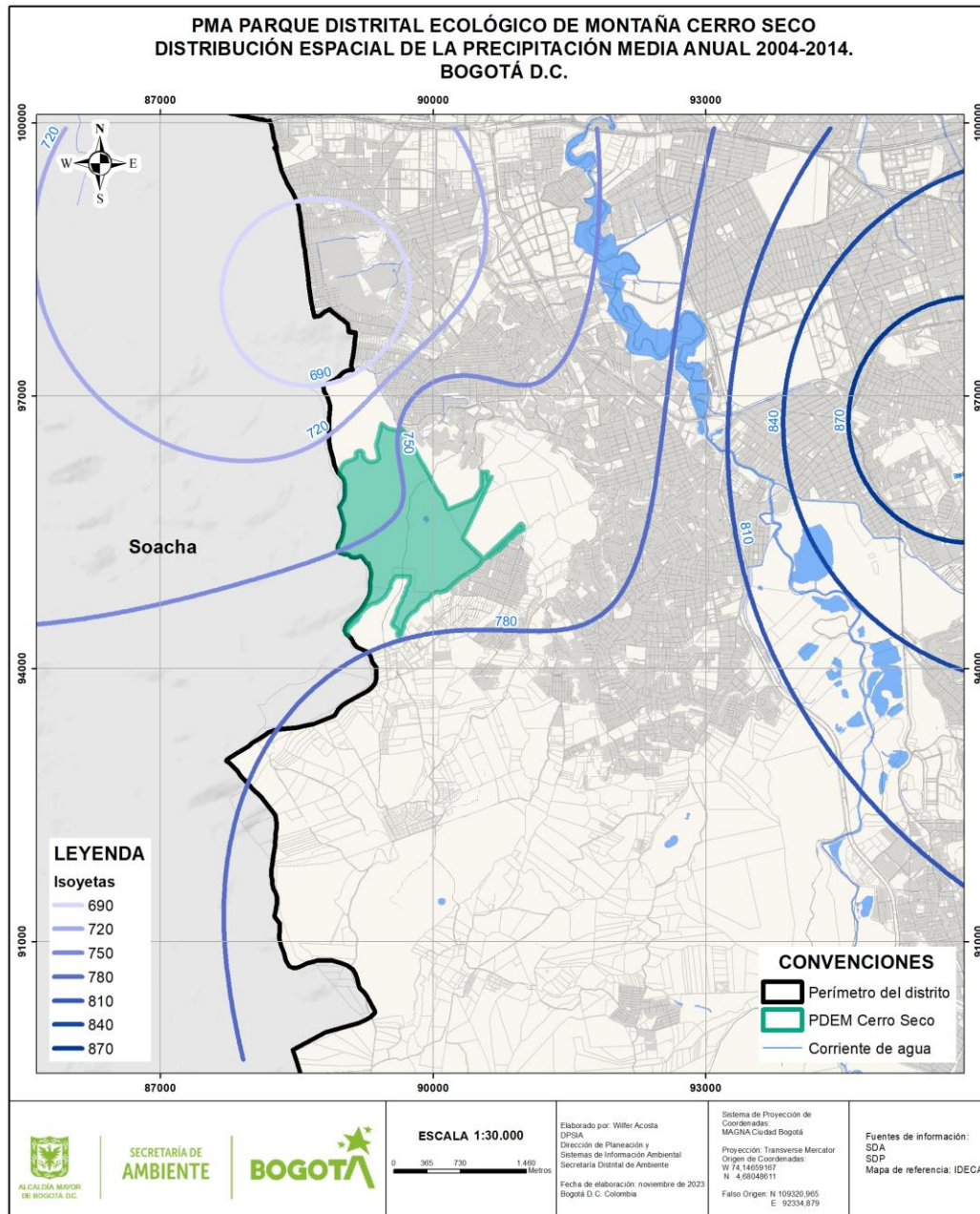


**Figura 12.** Distribución mensual multianual de la precipitación 2004-2014.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la estación climatológica Casablanca.

Para el periodo de evaluación de 2004 a 2014 el valor de precipitación total anual promedio oscila los 759 mm/año, con valores máximos que han llegado a los 1047 mm/año y mínimos en los 480 mm/año.

En cuanto a la distribución espacial de la precipitación en el área de influencia de Cerro Seco, se determinaron isoyetas a partir de los registros de precipitación de las estaciones seleccionadas, donde se evidencia que el comportamiento de la precipitación media anual aumenta hacia el oriente del Cerro, presentándose valores alrededor de 750 mm/año como se muestra en la Figura 13.



**Figura 13.** Distribución espacial de la precipitación media anual 2004-2014.

Fuente: Elaboración propia.

### 1.3.3. Hidrografía

Con base en la información secundaria de cartografía básica de Bogotá (IDECA, 2021) y el Plan de Ordenación de Cuenca Hidrográfica de la Cuenca del Río Bogotá (CAR, 2019) se procede a identificar las áreas hidrográficas dónde se localiza el PDEM de acuerdo con la

zonificación y codificación de cuencas hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia (IDEAM, 2013).

Se identifica el límite de las subcuencas teniendo en cuenta las subcuencas priorizadas (IDECA, 2021), que utiliza la codificación de las unidades hidrográficas tal como lo establece la resolución 0337 de 1978 por el HIMAT y que ha retomado el IDEAM. En la Tabla 6 se presenta la codificación de la microcuenca en la que se localiza el PDEM Cerro Seco.

**Tabla 6.** Codificación de la unidad hidrográfica.

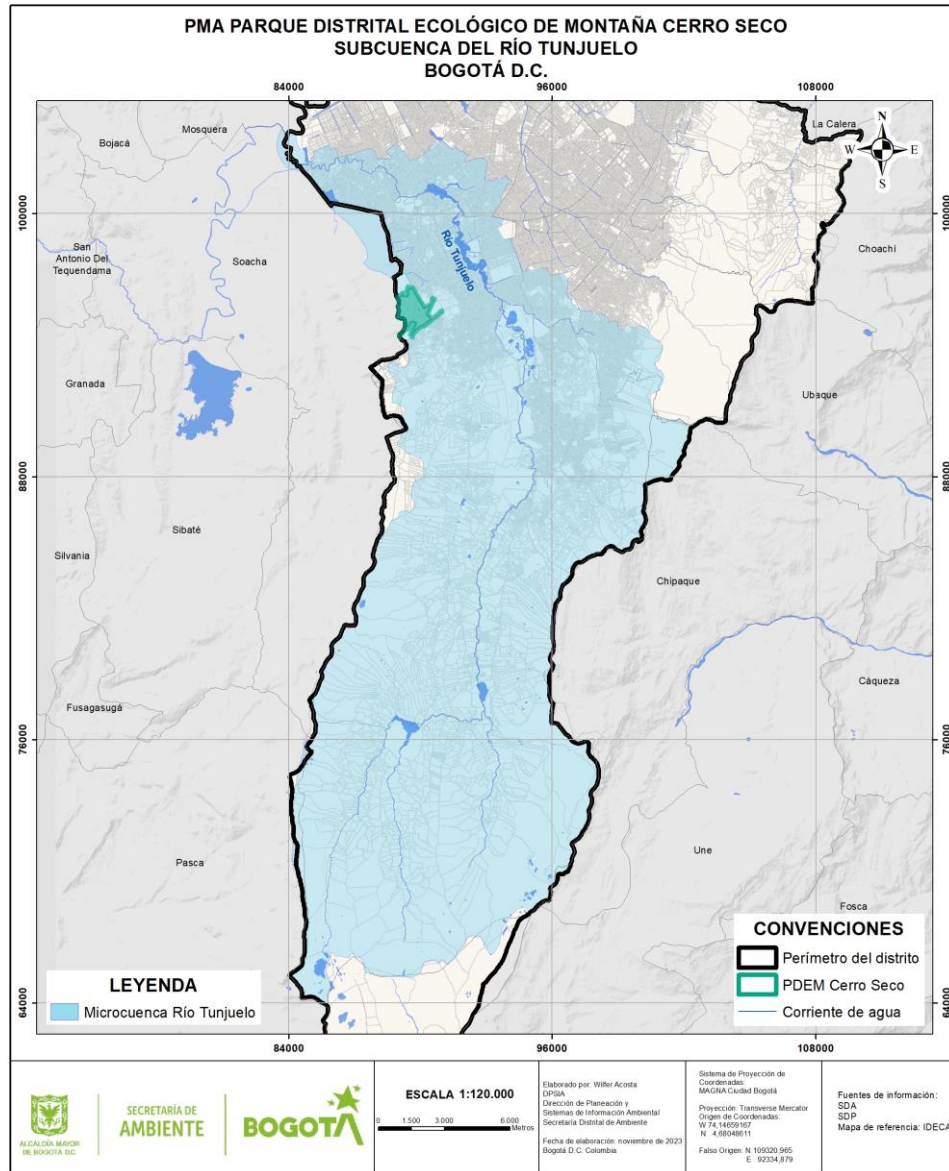
Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica		Número De Subcuenca		Número De Microcuenca	
1	2	3	4	5	6	8	9
2	1	2	0	0	6	0	1
Magdalena - Cauca	Alto Magdalena	Río Bogotá		Río Tunjuelo		Río Tunjuelo Bajo	
2	1	2	0	1	7	0	1
Magdalena - Cauca	Alto Magdalena	Río Bogotá		Río Soacha		Directos cuenca baja río Soacha	

Fuente: Elaboración Propia.

De acuerdo con lo anterior el PDEM Cerro Seco se localiza sobre la subzona hidrográfica del río Bogotá, este cuerpo de agua nace en el páramo de Guacheneque en el municipio de Villapinzón Cundinamarca a 3.300 msnm y desemboca a los 275 msnm en el municipio de Girardot tras un recorrido de 331 km (CAR, 2019) La localización general de la Subzona hidrográfica Río Bogotá.

Dado que el PDEM Cerro Seco se encuentra en la subcuenca del río Tunjuelo como se muestra en la Figura 14, es importante destacar que esta subcuenca abarca un área total de 45.664 hectáreas, de las cuales 41.427 hectáreas corresponden a zonas urbanas y 4.237 hectáreas a áreas rurales en Sumapaz. A su vez se localiza en la zona baja de la subcuenca la cual corresponde en su mayoría, al área urbana de la cuenca con una extensión de 9.518 Ha, lo que corresponde al 23% del total de la cuenca aproximadamente. Esta inicia desde el sitio de ubicación del embalse seco de Cantarrana y va hasta la confluencia del río Tunjuelo al río Bogotá, en un área prácticamente poblada en su totalidad (SDA, 2009). Así mismo, el área de este PDEM incluye drenajes hacia dos de los principales afluentes del río Bogotá, el río Tunjuelo y el Río Soacha, ambos pertenecientes a la subcuenca Río Soacha.





**Figura 14.** Ubicación del PDEM Cerro Seco dentro de la subcuenca del río Tunjuelo.

Fuente: Elaboración propia.

La cuenca baja del río Tunjuelo está conformada por diez subcuencas correspondientes a quebradas principales y varias subcuencas de drenaje local que tributan al río sin tener un cauce definido. Las diez subcuencas se señalan en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Inventario de subcuencas de la cuenca baja del río Tunjuelo.

No.	Nombre
1	Quebrada Botello



**Tabla 7.** Inventario de subcuencas de la cuenca baja del río Tunjuelo.

No.	Nombre
2	Quebrada Limas
3	Quebrada Chiguaza
4	Quebrada Trompeta
5	Quebrada Zanjón de la Estrella
6	Canal San Carlos
7	Quebrada Yerbabuena
8	Quebrada Santa Librada
9	Quebrada Hoya del Ramo-La Fiscala
10	Quebrada Yomasa

Fuente: Elaboración propia.

El PDEM Cerro Seco se ubica en la subcuenca Quebrada Limas, la cual tiene un área total de 1.748 ha y una longitud de su cauce principal (Quebrada Limas) de 37,77 km. A su vez es tributaria de la subcuenca del Río Soacha, a través de cuerpos de agua que llegan al Humedal Terreros, donde nace la quebrada Tibanica.

#### 1.3.3.1. Sistemas lóticos

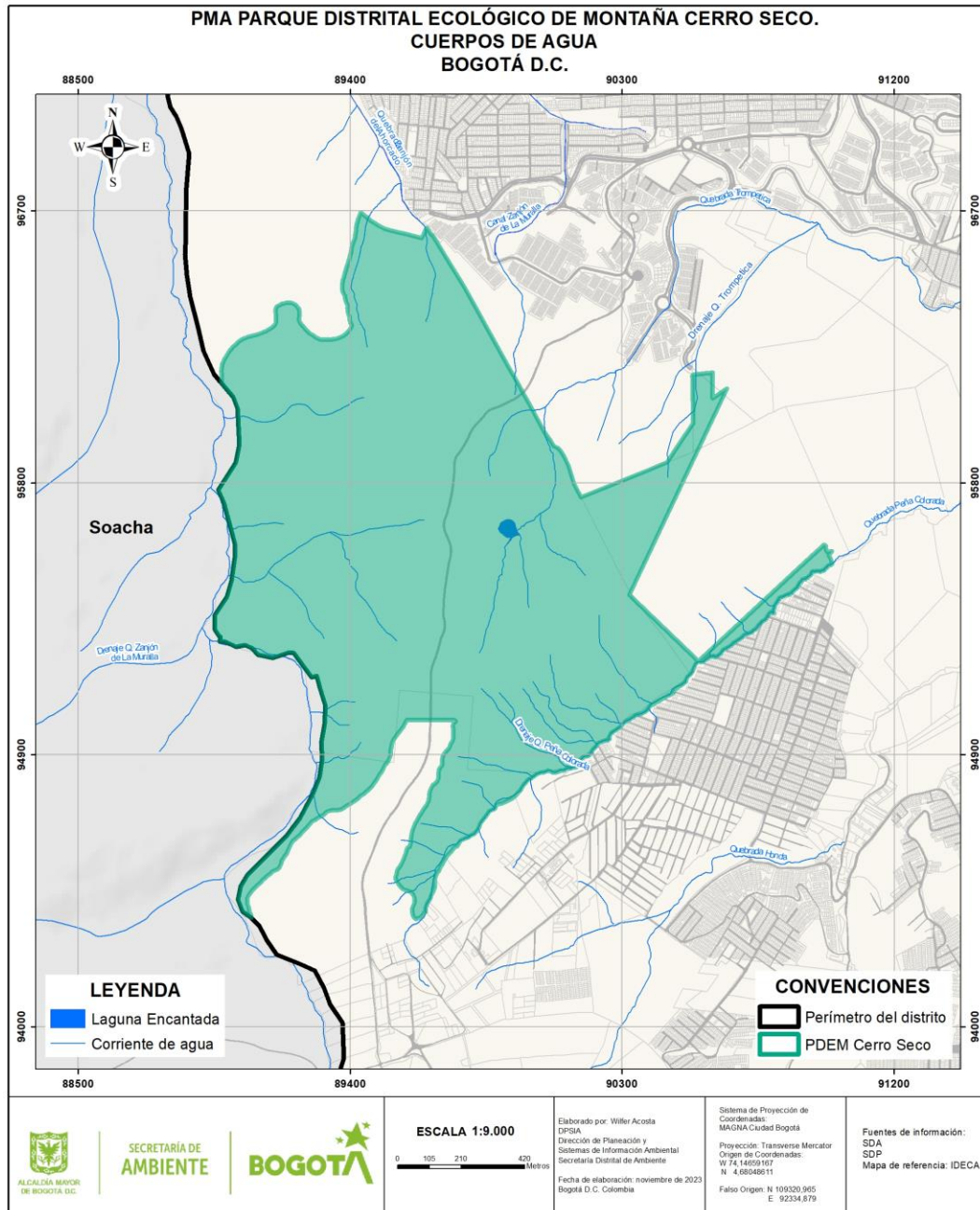
En la Tabla 8 se observa el listado de las quebradas o cuerpos de agua que drenan o atraviesan Cerro Seco y que son afluentes del cauce principal de la subcuenca Quebrada Limas, así como de la quebrada Tibanica en la subcuenca río Soacha.

**Tabla 8.** Inventario de cursos de agua en Cerro Seco.

No.	Nombre
1	Quebrada Trompetica
2	Quebrada Peña Colorada
3	Canal Zanjón del Ahorcado
4	Quebrada Zanjón de la Muralla

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 15, se puede evidenciar los cuerpos de agua presentes en el área de estudio.



**Figura 15.** Cuerpos de agua presentes en el área de Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia.

### 1.3.3.2. Sistemas lénticos

Dentro de la subcuenca se localiza la Laguna Encantada o Laguna Quebrada Trompetica, a la cual se accede subiendo por el cauce de la quebrada la Trompetica, el ecosistema que rodea la laguna se debe al desbordamiento de un nacimiento de agua en un pequeño altiplano. De acuerdo con la Política Pública de Humedales del Distrito Capital (Alcaldía Mayor

de Bogotá, 2006), la Laguna Encantada corresponde a un humedal de montaña andino de ladera, de origen glaciar, se caracteriza por su singular espejo de agua, que presenta una forma circular y un perímetro claramente definido ver Figura 16. Este humedal es considerado estratégico por su riqueza de biodiversidad y endemismos, así como por sus servicios ecosistémicos. El entorno de la Laguna Encantada carece de estudios adecuados y enfrenta amenazas constantes que impactan negativamente en sus características ecológicas



**Figura 16.** Laguna Encantada en el PDEM Cerro Seco.

Fuente: Fotografía tomada por Santiago Martínez SPPA-SDA 2023

#### **1.3.4. Hidrología**

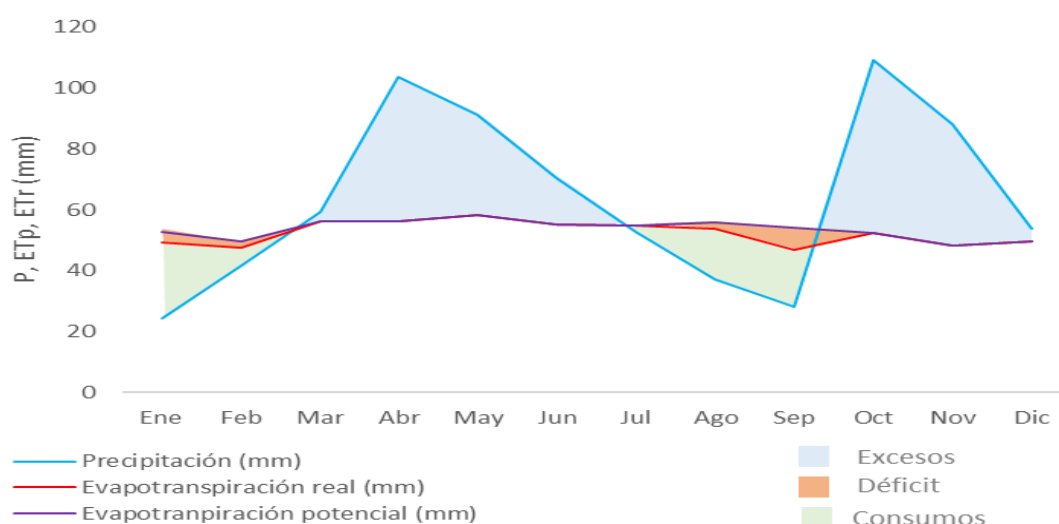
De los cuerpos de agua identificados en el PDEM Cerro Seco; la Quebrada Trompetica nace en el PDEM, al igual que el Canal Zanjón del Ahorcado.

Por otra parte, La Quebrada Peña Colorada bordea el Cerro por el costado oriental donde varios afluentes que alimentan esta quebrada nacen en el parque. Por el lado oriental de la quebrada existen varias descargas de colectores pluviales del sector de Paraíso Quiba. La quebrada Zanjón de la Muralla es alimentada por varios afluentes que nacen en el costado suroccidental del PDEM Cerro Seco.

### 1.3.4.1. Balance hídrico

Con el objetivo de definir el grado de oferta o déficit hídrico y su variación temporal a escala mensual en Cerro Seco, se incluye la estimación de balance hídrico, mediante la aplicación del método Thornthwaite (Thornthwaite y Mather, 1955), el cual se basa en la evaluación de balance climatológico a partir de la interpolación y análisis espacial de las variables de precipitación de la estación hidrometeorológica presente en el área de estudio Casablanca (21201970) y los datos satelitales de temperatura de la herramienta satelital GIOVANNI de la NASA – EarthData (NASA-EarthData, 2023). A partir de dicho análisis espacial se generan los valores medios de cada variable en el área para obtener de este modo, el balance hídrico.

Aplicando la metodología y a partir de la caracterización de la precipitación y la temperatura media mensual multianual para el periodo 2004 – 2014, se observan periodos de excesos de oferta entre los meses de marzo a julio y de septiembre a diciembre, incrementándose considerablemente en los meses de mayores precipitaciones (abril y octubre). En los periodos comprendidos de enero a marzo y de julio a septiembre, se observa principalmente pérdida de humedad en el suelo (consumos) y unos déficits hídricos representados por la diferencia entre la evapotranspiración potencial y la evapotranspiración real que igualmente se ve marcada en los meses de enero a febrero y de agosto a octubre (Figura 17).



**Figura 17.** Balance hídrico promedio periodo 2004-2014 por el método de Thornthwaite PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia con base en la información de la herramienta satelital GIOVANNI de la NASA – EarthData (2023) y de la estación climatológica Casablanca.

#### **1.3.4.2. Calidad del agua**

A la fecha no existen puntos de monitoreo ni estudios de calidad de los cuerpos de agua presentes dentro del PDEM o de los afluentes que nacen allí; sin embargo, se debe considerar lo siguiente:

- La Quebrada Peña Colorada recibe aguas que nacen en el Cerro y de igual manera recibe descargas pluviales, por lo tanto, es importante identificar la calidad de agua de este cuerpo de agua ya que en época invernal podrían existir desbordamientos hacia el costado occidental, donde se encuentra el PDEM.
- La Quebrada Trompeta o Trompetica nace en Cerro Seco, sin embargo, debido a la ausencia de puntos de monitoreo de calidad del agua en su punto de origen, "resulta imposible realizar comparaciones con la calidad del agua en la quebrada aguas abajo, donde entra en contacto con la zona urbana de Bogotá.

#### **1.3.5. Geología**

##### **1.3.5.1. Geología regional y estructural**

Desde el punto de vista geológico, el PDEM Cerro Seco se ubica dentro de la cuenca del río Bogotá en la región central de la Cordillera Oriental, limitada al Occidente por la parte oriental del denominado Bloque del Anticlinorio de Villeta y el Valle Medio del Magdalena; en el Oriente por la parte oriental del Bloque de la Sabana de Bogotá - Anticlinorio de los Farallones (CAR, 2019).

En los denominados Bloques del Anticlinorio de Villeta y Sabana de Bogotá-Anticlinorio de Los Farallones, se presentan rocas sedimentarias con edades del Mesozoico, Cretácico Inferior, Terciario Paleógeno – Neógeno y depósitos Cuaternarios. La secuencia estratigráfica presente de más antigua a más reciente en el área agrupa en las siguientes unidades o Formaciones Geológicas: Grupo Guadalupe (K2d, Formaciones Arenisca Dura, K2d; Plaeners, K2p, y Labor-Tierna, K2t), Guaduas (K2E1g), Bogotá (E1b), Regadera (E2r), Usme (E2u), Marichuela (N2m), Tilatá (N2t), y depósitos del Cuaternario, de diferente origen y agrupados en diferentes unidades, como se observa en la Figura 18 (CAR, 2019).



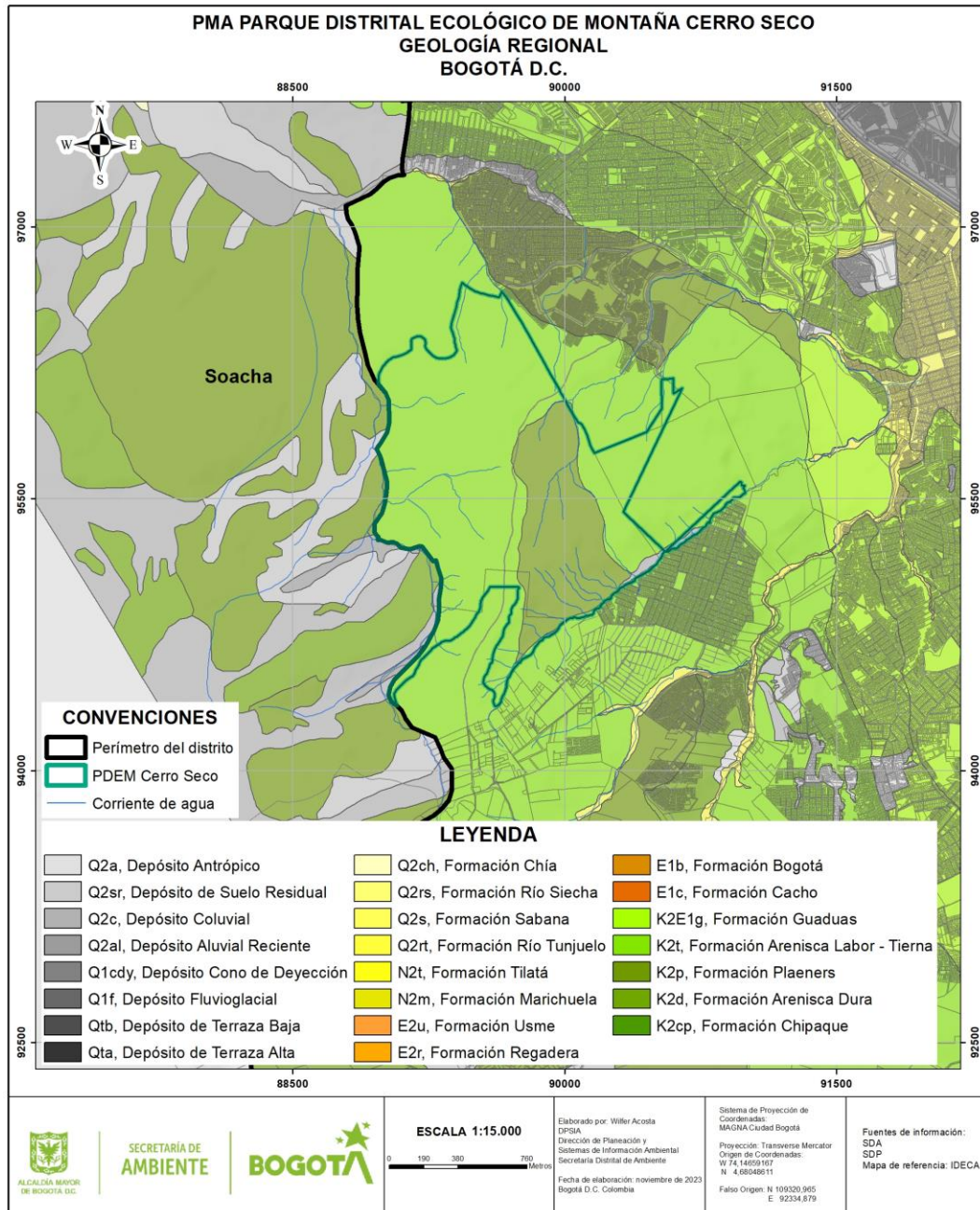
Desde el punto de vista tectónico, la cuenca se ubica dentro de la región central de la Cordillera Oriental, la cual es el resultado de un complejo estructural principal que presenta una orientación NE-SW, conformada por: i) un sistema principal de fallas de cabalgamiento con dirección NNE-SSW, y estructuras de plegamientos anticlinales y sinclinales en la misma dirección, y ii) un sistema secundario, de dirección preferencial NW-SE (CAR, 2019).

La configuración estructural de la cordillera se puede explicar, en forma general, mediante una tectónica que ha operado en dos fases principales: 1) una de tipo distensivo durante el Cretácico que permitió la deposición y litificación de sedimentos del Cretácico del Paleógeno, y el Neógeno, en una cuenca limitada, al oriente y al occidente, por fallas normales actualmente conocidas como del Borde Llanero y del Magdalena, respectivamente; 2) una fase posterior comprendida a partir del Neógeno, aún actuante, que plegó y fracturó las rocas y produjo un levantamiento rápido de la cordillera, donde las fallas normales invirtieron su movimiento a inverso, con componentes transpresivos y fallas de rumbo; esta última fase se atribuye a la tectónica de las placas de Nazca y Suramérica (Figura 19) (CAR, 2019).

Las rocas correspondientes al Grupo Villeta y las formaciones Guadalupe, Guaduas, Cacho y Bogotá, se encuentran hoy fuertemente plegadas, falladas y diaclasadas. Estas formaciones fueron recubiertas así el borde oriental de la cuenca, esto debido a las Formaciones Regadera y Usme. Durante las Orogenias Protoandina y Andina, las estructuras geológicas existentes como pliegues y fallas del Cretáceo y del Cenozoico Inferior se acentuaron y la región, para ese momento ya conformado como un cuerpo continental, con valles y montañas inicialmente en un clima tropical húmedo a muy poca altura sobre el nivel del mar, sufrió los rigores normales de la erosión subterránea mientras constantemente se elevaba hasta alcanzar los 3,000 m de altura, constituyendo así la Cordillera Oriental (Hubach, 1957).

Esto obviamente trajo consigo una profunda modificación en el régimen climático, los patrones de erosión, las cuencas hidrográficas y los ecosistemas. Las Formaciones Tilatá, Sabana y Tunjuelo son depósitos sedimentados en el centro y los bordes de grandes lagos interandinos cerca de la cumbre de la Cordillera, a los cuales llegaban los materiales fluviales y fluvio-glaciares del Plioceno y Pleistoceno. Durante los últimos 10.000 años de vida geológica se llegó a la colmatación final de los lagos de la Sabana, el proceso de desecación de estos, la integración de la red hidrográfica actual del Río Bogotá y la erosión de la altiplanicie (Lobo-Guerrero y Uscátegui, 1992, pág. 3).

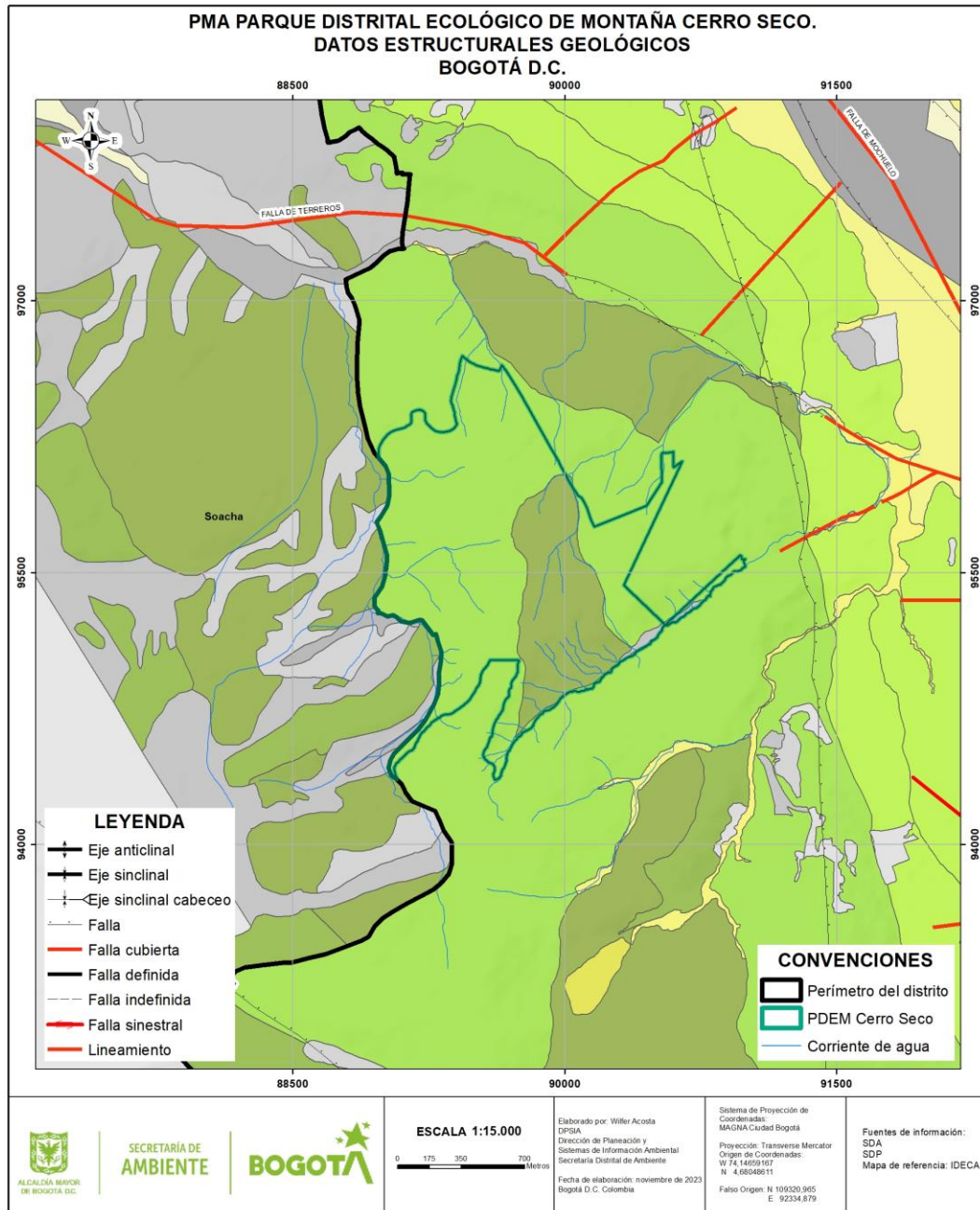




**Figura 18.** Geología regional del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del IDIGER (2020).

En los últimos 50 años la acción antrópica está influyendo notablemente, por la explotación de materiales pétreos, los cambios en la cobertura vegetal, los cambios climáticos, la expansión urbana, el desgaste en masa relacionado con los asentamientos humanos de ladera, los cambios en el uso del agua superficial y la sobreexplotación de aguas subterráneas (Lobo-Guerrero y Uscátegui, 1992, pág. 6).



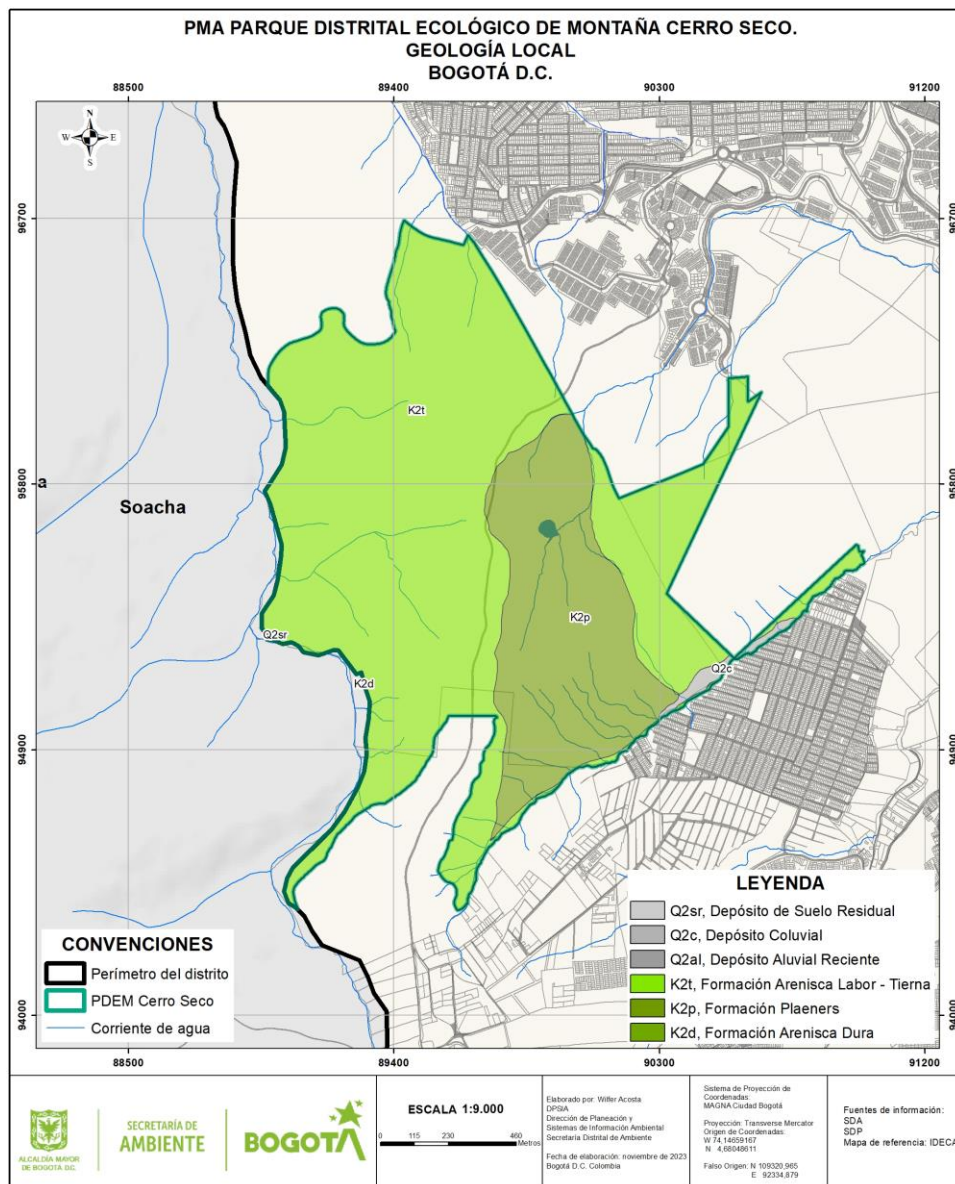
**Figura 19.** Datos estructurales geológicos del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del CAR (2019).



### 1.3.5.2. Geología local

Localmente se identifican tres unidades geológicas, de las cuales dos de ellas corresponden a depósitos cretácicos del grupo Guadalupe, siendo estas la Formación Plaeners y la Formación Arenisca – Labor Tierna, mientras que la tercera unidad corresponde a depósitos coluviales cuaternarios, como se aprecia en la Figura 20 y se describen en la Tabla 9.



**Figura 20.** Geología local del área de estudio.

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del IDIGER (2020).

**Tabla 9.** Descripción de unidades geológicas locales

Simbología	Nomen- clatura	Descripción	Área (Ha)
	Q2c	<p>Depósito Coluvial</p> <p>Corresponden con antiguos depósitos de flujos estabilizados y flujos activos. Se presentan dispersos a lo largo de la cuenca, se encuentran asociados a las laderas de los principales drenajes y se extienden a lo largo de la cuenca como pequeños cuerpos de roca. Se componen de fragmentos de roca de cantos, bloques, guijos y gravas de arenitas en una matriz areno arcillosa. En general presentan una marcada diferencia en textura y composición con el material subyacente y el contacto ocurre a lo largo de la pendiente. Esta superficie de contacto genera discontinuidad hidráulica y en muchos casos actúa como superficie de deslizamiento para nuevos procesos. El contacto es totalmente discordante. EDAD: Holoceno</p>	1,598
	K2t	<p>Grupo Guadalupe - Formación Labor – Tierna</p> <p>Litológicamente, consta de tres conjuntos: a) uno inferior conformado por arenitas cuarzosas, de color gris claro, de poco espesor, de grano fino a medio, ligeramente friables; b) un conjunto intermedio donde predominan arcillolitas y limolitas silíceas, y c) el conjunto superior constituido por arenitas cuarzosas, gris claro, de grano medio a grueso, con estratificación cruzada, moderadamente friables, y en estratos de 0,2 a 3,0 m de espesor.</p> <p>El espesor total de la unidad es variable, así: para la región Suroriental de la Sabana de Bogotá oscila entre 235 y 290 m, mientras que para la región Occidental y Noroccidental oscila entre 166 y 300 m. Se considera que se depositó en un ambiente litoral durante el Maastrichtiano temprano a medio. EDAD: Maastrichtiano.</p>	148,118
	K2p	<p>Grupo Guadalupe - Formación Plaeners</p> <p>Litológicamente, está constituida: en la parte inferior, por paquetes de arenitas de grano fino, arcillolitas y limolitas silíceas, y liditas; la parte media, por una alternancia de limolitas, arcillolitas y areniscas de grano fino, y la parte superior, por limolitas y liditas. El espesor de la unidad es variable y oscila entre 156 y 212 m para la parte nororiental y suroccidental de Bogotá, y entre 60 y 300 m para la región occidental y noroccidental de la sabana. Su deposición ocurrió en un ambiente marino, de llanuras de lodo, durante el Maastrichtiano temprano (Pérez &amp; Salazar, 1973). EDAD: Campaniano Superior.</p>	49,310

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de la CAR (2019).

Los fenómenos descritos por Lobo-Guerrero y Uscátegui (1992), son la clara visión de lo que ocurre al interior de los ecosistemas localizados en el área de influencia del proyecto en estudio. En este punto, se puede observar la acción antrópica resultante de las actividades de intervención generadas por la expansión del área urbana hacia la zona sur del Distrito Capital de Bogotá, incrementando la demanda de recursos naturales requeridos para el abastecimiento de estos nuevos centros poblados mediante la explotación de recursos pétreos, los cuales han afectado considerablemente las zonas montañosas de la sabana de Bogotá, entre las cuales se incluye el PDEM Cerro Seco y sus alrededores (Terraes, 2021).

### **1.3.6. Hidrogeología**

Según la información disponible en el Servicio Geológico Colombiano (SGC), la zona de Cerro Seco se puede clasificar en dos unidades hidrogeológicas principales. La primera de ellas denominada NgQ, que se compone de materiales no consolidados a poco consolidados de espesores variables a lo largo de la Sabana de Bogotá. La segunda unidad se denomina Kg, compuesta por las rocas del Complejo Guadalupe, las cuales, según Velandia y Bermoudes (op. cit.), el SGC (2002) y la SDA (tanto en los trabajos de Fierro (2008) como en los de Velosa y SDA (2013) y Pontificia Universidad Javeriana y SDA (2018)), son materiales que permiten infiltración de agua superficial, categorizando sus afloramientos como zonas de recarga para aguas subterráneas. El complejo acuífero Guadalupe (SGC, 2002), tiene propiedades hidráulicas con parámetros de conductividad que oscilan entre 0,02 y 2,0 m/día.

Para Cerro Seco, el predominio en área que existe de la unidad hidrogeológica Kg(Complejo Guadalupe) en el subsuelo se puede traducir en potenciales zonas de recarga por la composición de los materiales expuestos en superficie, lo cual también se puede sumar a la condición de fracturamiento intenso. Esta hipótesis parece acomodarse bien inicialmente con la observación en terreno de estas condiciones, sin embargo, es importante recalcar que la zona necesita estudios litológicos y estructurales detallados para una correcta evaluación hidrogeológica (Terraes, 2021).

En los anteriores párrafos se han expuesto brevemente algunas condiciones de terreno y geológicas que apuntan a pensar que existe la posibilidad de infiltración de agua superficial hacia unidades o estructuras geológicas subterráneas que pueden captarla, albergar y conducirla hasta un punto de salida o descarga. Químicamente es posible seguir ese rastro

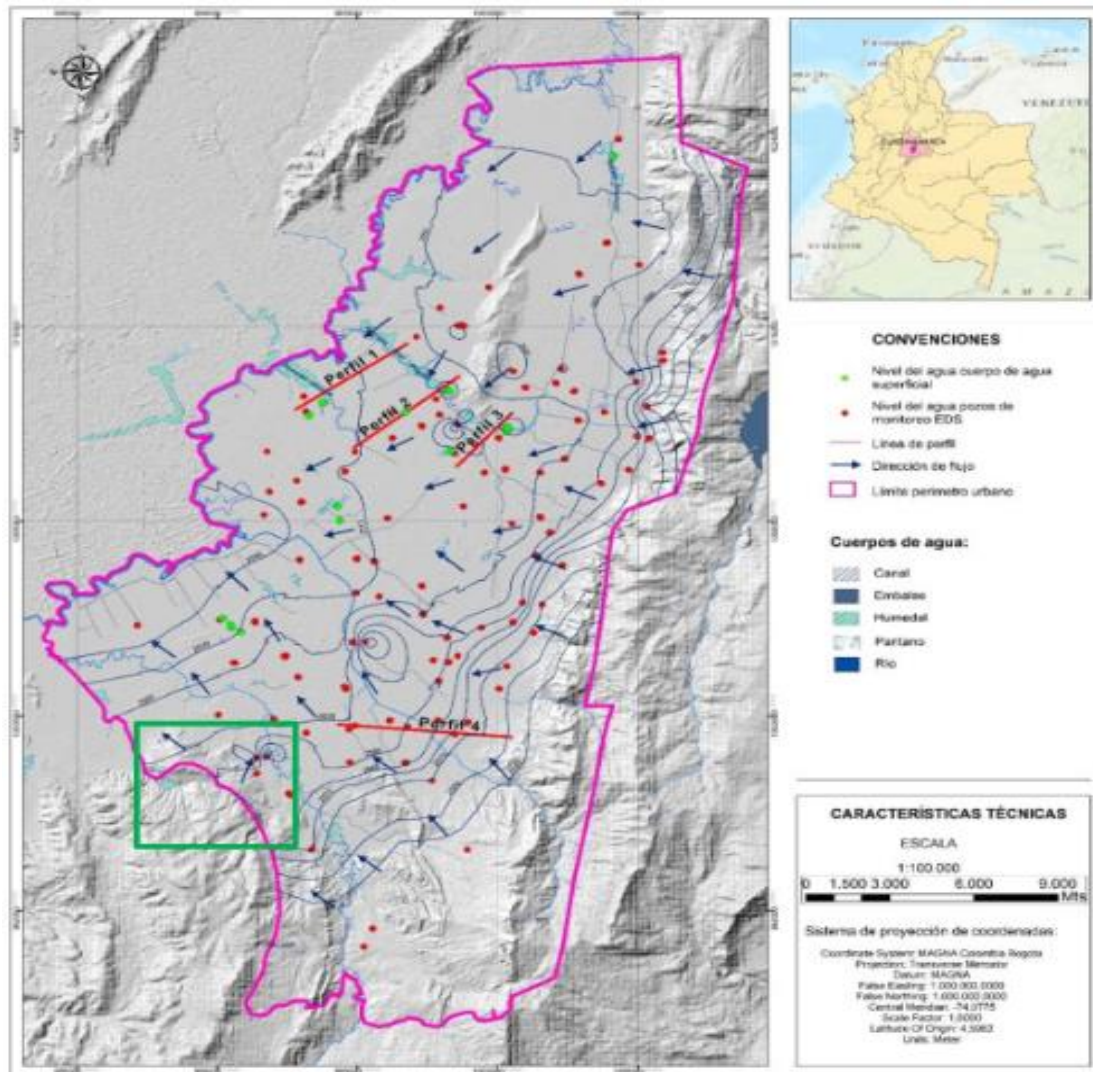


de la dinámica del agua cuando se ha infiltrado y recorrido las rocas en profundidad. Una medida que ayuda a los hidrogeólogos a conocer estos procesos es la de la conductividad eléctrica del agua. Cuando el agua pasa a través de la roca es capaz de disolver o transportar iones que aumentan la concentración de elementos conductibles, esto puede reflejarse con valores relativos elevados a los normales de agua lluvia (agua que no ha discurrido a través de la roca) (Terraes, 2021).

Adicionalmente los flujos de agua de tipo subsuperficial en la zona sur de la ciudad muestran tendencias de dirección hacia la zona de la sabana de Bogotá. Obsérvese que una de las flechas dentro del recuadro se dirige hacia el NE, indicando que la dirección de flujo de la zona norte de Cerro Seco se dirige hacia la sabana (Figura 21) (Terraes, 2021).

En este sentido, Velosa, en su trabajo para la Secretaría Distrital de Ambiente (2013), dentro de la cartografía presentada para la evaluación química del agua adjunta un diagrama de colores con la conductividad eléctrica, la cual muestra en colores verdes las zonas donde la conductividad es relativamente baja representando una corta exposición o ninguna a través de la roca. Así mismo, en colores amarillos y rojos se representan valores de conductividad relativa intermedio y alta, respectivamente, lo cual puede reflejar un tránsito más largo dentro de la roca. Es importante aclarar que los valores altos de conductividad no necesariamente indican infiltración y flujo por la roca, estos valores pueden variar debido a la interacción con otras variables ambientales (Terraes, 2021).

En el estudio hidrogeológico del convenio entre la Universidad Javeriana y la SDA en el 2018 (PUJ y SDA, 2018), se muestra que las conductividades eléctricas cercanas a la zona de descarga del sistema de acuífero propuesto para Cerro Seco contienen valores intermedios oscilando entre 200a 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , lo cual complementa la información sobre el potencial de recarga sobre la zona de estudio (Terraes, 2021).



**Figura 21.** Mapa de isopiezas subsuperficiales en el Distrito Capital. En el recuadro verde se enmarca la zona de estudio.

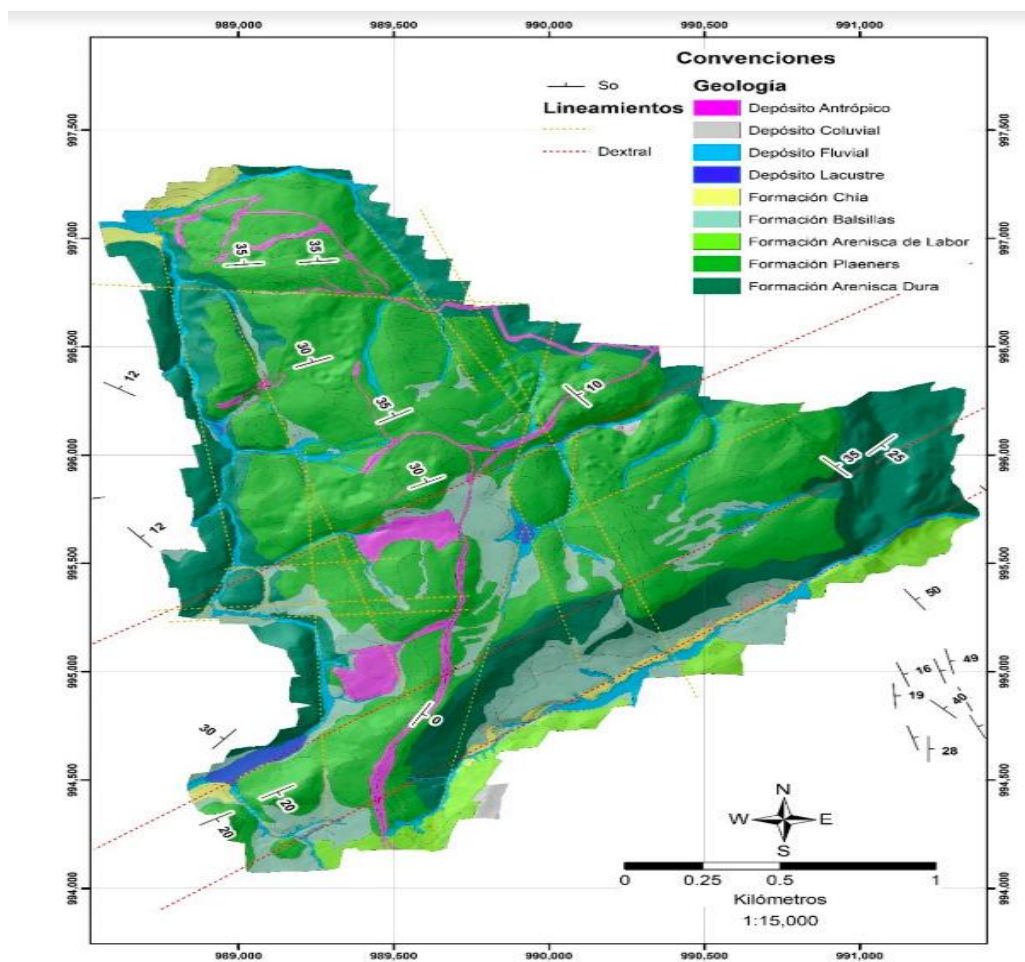
Fuente: Modificado de PUJ-SDA (2018).

Ambas fuentes oficiales citadas anteriormente muestran que los valores de conductividad pueden indicar la posibilidad de potencial de infiltración de agua desde Cerro Seco hacia el sistema de acuíferos de la Sabana de Bogotá, lo cual refuerza la necesidad de su establecimiento como área protegida y que es necesaria su conservación en el marco de los principios de precaución y prevención y del carácter de protección que la normativa vigente les da a las zonas de recarga de acuíferos (Terraes, 2021).

### 1.3.6.1. Modelo hidrogeológico conceptual

#### 1.3.6.1.1. Corto plazo - flujos e interacción lluvias

Teniendo en cuenta estos conceptos los flujos de agua se encuentran a diferentes escalas espaciales y temporales, dichos flujos pueden ser de corto periodo lo que equivale a tiempos del orden de días a semanas en los que de darse una lluvia tardará en alimentar o viajar dentro de la tierra cortos periodos de tiempo. Tal es el caso de la laguna Encantada y las quebradas ubicadas en el área de estudio dadas las interacciones entre la vegetación, los depósitos y suelos, y los cuerpos de agua superficial. Un ejemplo de esto son las quebradas y la laguna Encantada ubicadas directamente en el área de estudio, esto quiere decir que potencialmente la vegetación y los depósitos que se ilustran en la siguiente Figura 22 ayudan al abasto de aguas superficiales de la red de aguas (Terraes, 2021).



**Figura 22.** Mapa geológico con elementos estructurales y drenajes en el área de Cerro Seco.

Fuente: Terraes (2021).

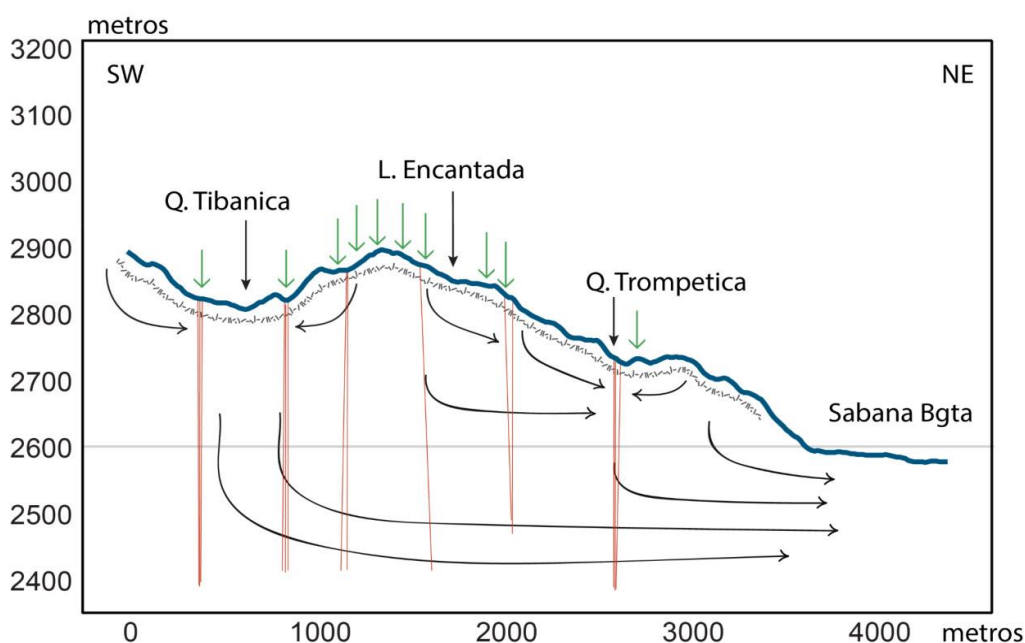
La dinámica de estos acuíferos que se encuentran relativamente someros con respecto a la superficie funciona permitiendo el flujo hacia zonas de descarga de agua no tan lejanas de la zona de recarga. Una de las hipótesis que en este informe se desarrolla es la descarga de estas aguas que alimentan las quebradas y lagunas que se encuentran en el PDEM Cerro Seco (Terraes, 2021).

En cuanto a los drenajes presentes en el área de estudio, que serían los cuerpos de agua producto de la descarga de las aguas subsuperficiales, de tipo lóticos, se ha observado que el comportamiento se relaciona directamente con los periodos de lluvia anual, es decir, son drenajes intermitentes estacionales y responden a escorrentía cuando los perfiles de materiales geológicos se encuentran parcialmente saturados. Por parte de los cuerpos de tipo léntico, se encuentra que algunos permanecen por periodos de tiempo mayor, el mejor ejemplo de la zona es la laguna Encantada. Así mismo, dentro del cauce de drenaje también se pueden encontrar charcas que permanecen con agua durante periodos de tiempo más largos, esto reforzará esta hipótesis de flujos subsuperficiales que mantienen estos cuerpos de agua (Terraes, 2021).

#### **1.3.6.1.2. Interacciones de largo plazo**

Debido a las diferencias de altura que existen entre la sabana y el PDEM Cerro Seco, existe alta probabilidad de tener flujos de agua de largo periodo. Esto se ilustra en la siguiente figura en donde se puede ver la diferencia de nivel que existe entre la zona de estudio y la sabana de Bogotá, así como también la interacción de flujos de agua a través de los materiales en superficie y esquemáticamente a través de las zonas de deformación local (Figura 23) (Terraes, 2021).





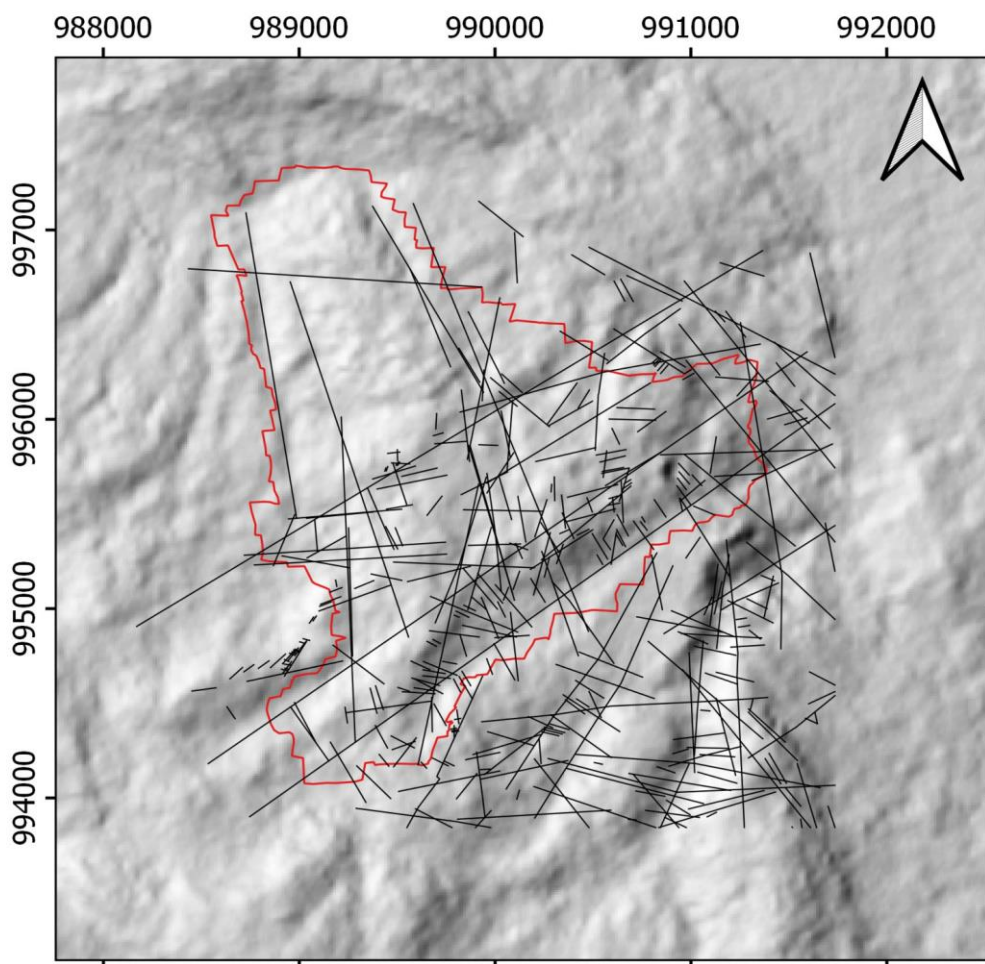
**Figura 23.** Perfil esquemático de la interacción de flujos de agua subsuperficiales y subterráneos propuestos para el PDEM Cerro Seco.

Fuente: Terrae (2021).

Los caminos que ligan tanto la parte alta o zona de estudio y los de la parte baja se encuentran asociados con las porosidades de las formaciones geológicas y de otra parte un aporte implícito asociado a la red de fracturas en la zona. Adicionalmente, de darse las condiciones de recarga en el área de estudio, tales como: conexión de la red de fracturas, conductividad hidráulica y densidad de fracturamiento alta; se favorece el desarrollo de flujos desde la parte alta o zona de estudio hasta zonas como la de la Formación Sabana (Terrae, 2021).

En este sentido se ha calculado la densidad de líneas que corresponden a la recopilación e interpretación de elementos tectónicos. Estas densidades dejan ver, las zonas más densamente pobladas por la intersección de alineamientos. Este análisis preliminar de densidades ayuda a establecer que estas zonas en color rojo son más propensas a permitir las conexiones de fracturas y a su vez el flujo de agua a través de ellas. Nótese en la Figura 21 que en la zona del centro de Cerro Seco se encuentra el área más densamente poblada por la interacción de alineamientos (Figura 24) (Terrae, 2021).



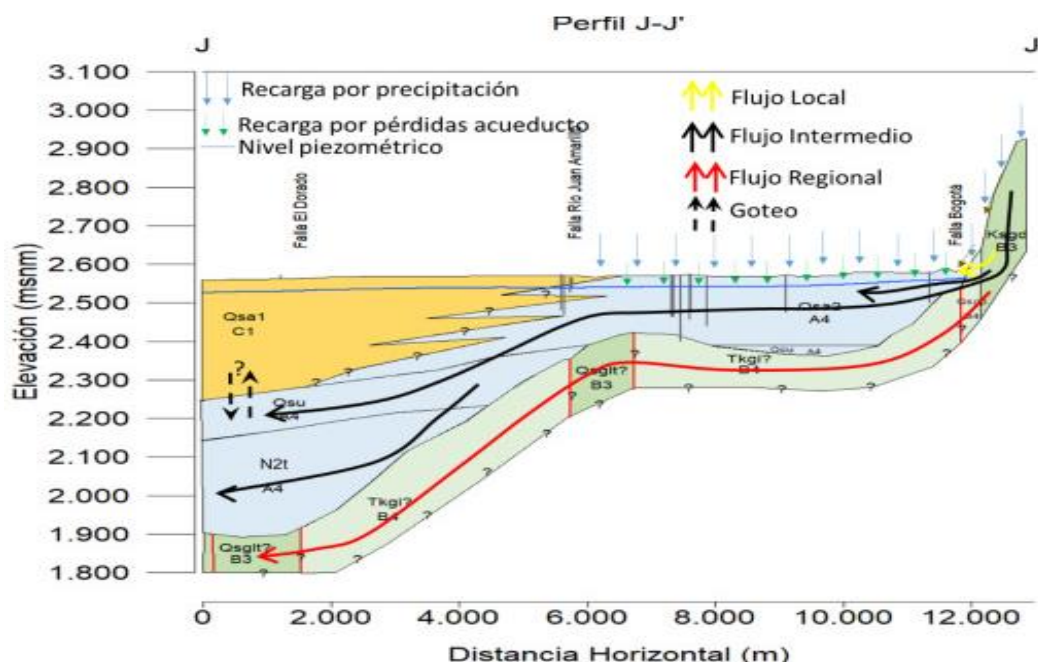


**Figura 24.** Modelo de elevación digital con el detalle de las estructuras locales a escalas igual o menor a 1:30.000.

Fuente: Terrae (2021).

Para la evaluación de las zonas de recarga, la información disponible establece que regionalmente la unidad hidrogeológica aflorante (Grupo Guadalupe) funciona como acuífero (Modelo Hidrogeológico de la Sabana de Bogotá), Velosa & SDA (2013). Así mismo, los valores de conductividad y concentración del anión cloruro hallados por la PUJ-SDA (2018), muestran tendencias en la que aumenta a medida que se acerca a la zona de Cerro Seco. Según Singhal y Gupta (2010), la concentración del ion cloruro ayuda a interpretar las direcciones de flujo del agua subterránea. Siendo que dicha dirección se establece a medida que dicho ion se concentra en el agua. Sobre la Figura 23 y teniendo en cuenta la ubicación del río Tunjuelo y Bogotá, se espera que esas zonas sean más concentradas en el ion cloruro debido a que estos drenajes son los que funcionan como nivel base local (Terrae, 2021).

En el trabajo de la Pontificia Universidad Javeriana y la SDA (2018), también se reconocen flujos a diferentes profundidades como se puede observar en la siguiente Figura 25, nótese que los flujos intermedios y regionales marcan la tendencia de flujos que acá se denominan de largo plazo. El perfil de esta figura corresponde a flujos interpretados en una sección un poco más al norte de la zona de estudio, sin embargo, evidencia la relación de las zonas altas (cerros) de recarga y los flujos de descarga sobre la sabana de Bogotá (Terraes, 2021).



**Figura 25.** Perfil esquemático del flujo de agua subterránea producto del modelamiento

Fuente: tomado del trabajo de PUJ-SDA (2018).

### 1.3.6.1.3. Flujos de agua en la sabana de Bogotá

Los estudios hidrogeológicos para la sabana de Bogotá han mostrado que los flujos de agua de largo tránsito se encuentran relacionados a sistemas de recarga en la zona de los cerros orientales y de descarga hacia el occidente, sin embargo, hacia la zona sur los flujos tienden a ser más complejos, la zona topográficamente más alta también tiene potencial para entrar a sumar a las zonas de recarga para el sistema de la sabana. En este estudio se muestran argumentos que apoyan esta última hipótesis específicamente en la zona de Cerro Seco (Terraes, 2021).

Dadas las estimaciones de PUJ-SDA (2018) para la recarga natural del acuífero de la sabana de Bogotá se puede interpretar que las zonas al sur de la ciudad, cerca de la ubicación de

Cerro Seco, tienen valores estimados entre 6 y 120 mm/año, representados con colores verdes a azules que significan recargas moderadas a altas, coherentes con lo que se está encontrando en el trabajo a escala detallada (Terraes, 2021).

### **1.3.7. Geomorfología**

#### **1.3.7.1. Geomorfología regional**

La Sabana de Bogotá es una cuenca cerrada de la Cordillera Oriental colombiana, rodeada por cerros y sierras que alcanzan hasta los mil metros por encima del nivel promedio. La parte plana fue un lago de montaña alta, del cual quedan aún remanentes lacustres como la Laguna de la Herrera. Posee como principal drenaje el Río Bogotá, cuya única salida al suroccidente es el Salto del Tequendama. La longitud total de la altiplanicie desde el extremo sur, cerca de Sibaté, hasta Nemocón en el norte, es de unos 80 Km; entre Bojacá en el occidente y Usaquén en el oriente, su anchura es de 37 Km. Desde allí, el lago desecado se estrecha hacia el norte y nororiente, dividiéndose casi en forma digital en las ramas de Facatativá, Subachoque, Tenjo-Tabio, Cota-Chía, Cajicá-Zipacquirá hasta el norte de Nemocón, y en el brazo de Tocancipá-Suesca (Terraes, 2021).

En el área montañosa que bordea el sector plano de la sabana de Bogotá, está ubicado en el eje axial de la Cordillera Oriental con unas altitudes que oscilan entre 2.600 y 3.600 m; los niveles más altos se presentan en el sur (sector de Sumapaz), en Villapinzón (nacimiento del Río Bogotá) y hacia el occidente del embalse del Neusa en el sinclinal de río Frío. En estos sectores es posible observar montañas con unas pendientes escarpadas y cañones profundos, mostrando geoformas de origen fluvio-glacial, fluvial y montañas con formas redondeadas (Ingeominas, 2005).

Puntualmente en el sector de piedemonte de los cerros orientales se presentan formaciones de relieve resultado del afloramiento de la formación Labor – Tierna en este sector al oriente de la sabana, este afloramiento proporciona a la región una cadena de cerros que precipita en sus cimas el agua lluvia y drenan el agua hacia la sabana del río Bogotá, dando forma a la orografía característica del sector. Este importante aporte de agua capturada de la atmósfera contribuye de manera significativa a la estabilidad hídrica y ecosistémica de la red de humedales y cuerpos de agua asociados al Río Bogotá (Terraes, 2021).

### **1.3.7.2. Geomorfología local**

#### **1.3.7.2.1. Geoformas de origen morfoestructural denudativo**

Corresponde a las geoformas cuya expresión morfológica está definida por la litología y la disposición estructural de las rocas aflorantes en la cuenca de estudio. Se presentan afectadas por procesos erosivos de moderada a baja intensidad y se caracterizan por su relieve montañoso a colinado de pendientes abruptas y escarpadas localmente. Conforman el almacén estructural en dirección NNE de la CRB, dejando valles amplios colmatados posteriormente por sedimentos fluviales y lagunares que constituyen en la actualidad las amplias planicies, hoy localmente colonizadas.

#### **1.3.7.2.2. Geoformas de origen denudativo**

Se incluyen las geoformas cuya expresión morfológica está definida por la acción combinada de procesos moderados a intensos de meteorización, erosión y transporte de origen gravitacional y pluvial que han remodelado y dejado remanentes de las geoformas morfoestructurales preexistentes y además crean nuevas geoformas por acumulación de sedimentos. En la Sabana de Bogotá son de amplia distribución particularmente en la región de Mondoñedo, norte de Guasca y sector norte de Nemocón (cuenca media), aunque igualmente se presentan bordeando como piedemontes las sierras de carácter estructural denudativo indicadas previamente.

Entre las geoformas de origen denudativo se presentan en Bogotá: En las zonas de piedemonte de las grandes estructuras homoclinales y particularmente en las laderas de contrapendiente se presentan laderas estructurales y de contrapendiente muy denudadas y localmente asociadas con suelos residuales gruesos.

Se diferencian por el cambio de pendiente menor con respecto a las inclinaciones escarpadas de las sierras homoclinales asociadas y por la litología predominantemente arcillosa de las formaciones Guaduas y Bogotá donde se desarrolla un drenaje subparalelo localmente denso.

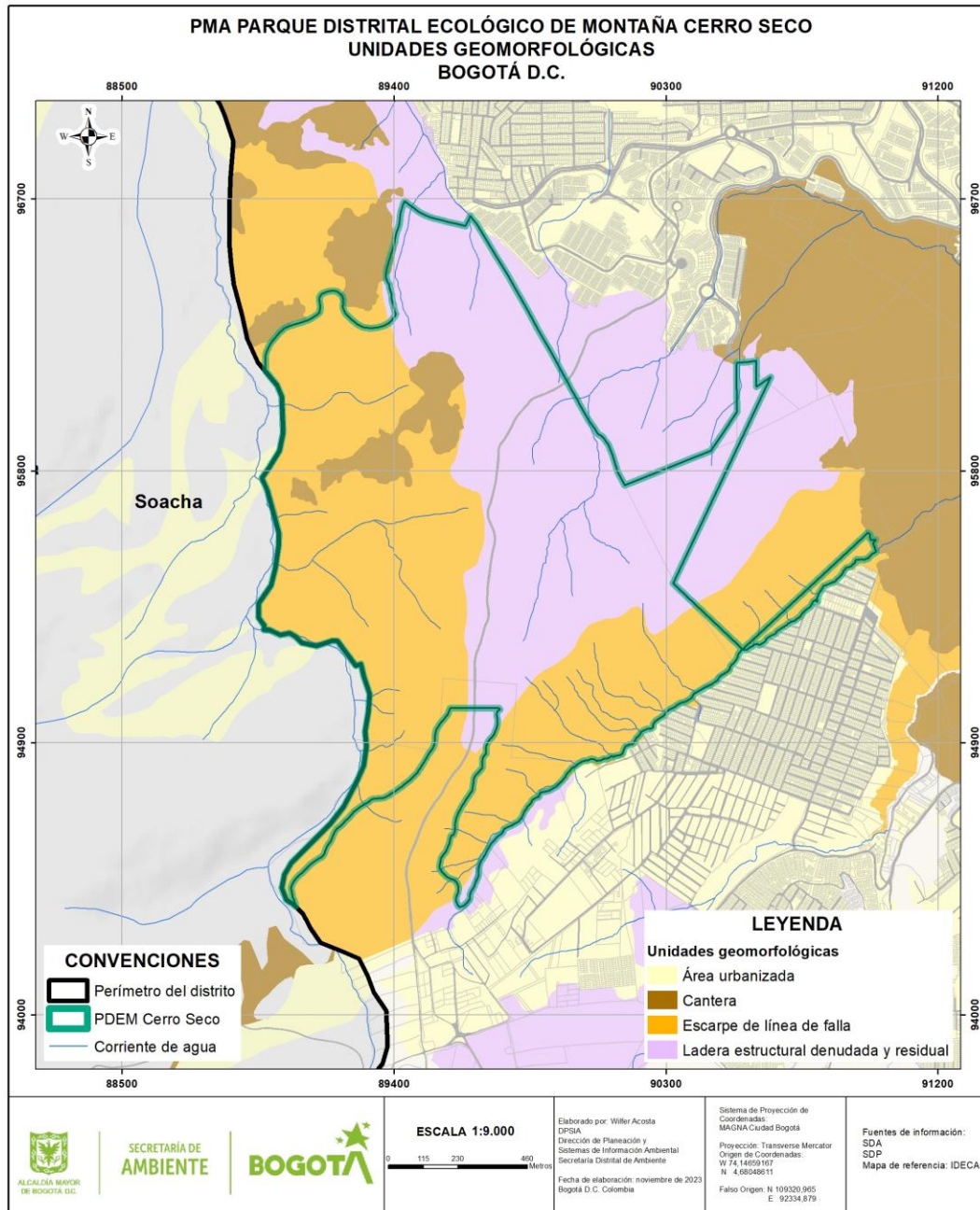
Su origen obedece a los procesos de plegamiento y deformación intensa, durante la formación de las sierras homoclinales y la afectación posterior por procesos de meteorización y de denudación diferenciales intensos que generaron la formación local de suelos residuales y conos coluviales con los que generalmente se asocian.

#### **1.3.7.2.3. Geoformas de origen antrópico**

Son formas del terreno cuyo origen está ligado a las actividades humanas de explotación de recursos del subsuelo y al acondicionamiento del terreno tanto para la construcción de obras civiles como para la disposición de desechos tanto orgánicos como inorgánicos.

A continuación, en la Figura 26 se pueden observar las geoformas presentes dentro del límite legal del PDEM Cerro Seco. Así mismo, en la Tabla 10 se describen las características de estas áreas.





**Figura 26.** Mapa de unidades geomorfológicas.

Fuente: Elaboración propia basado en IDECA (2023).

**Tabla 10.** Descripción de unidades geomorfológicas.

Simbología	Nomenclatura	Descripción	Área (Ha)
	Aur	<p>Área Urbanizada - Terraza</p> <p>Terraza de morfología plana a ligeramente inclinada con pendientes de 5° a 10°, caracterizadas por estar limitadas con escarpes de disección. Se forman por la acumulación de material mediante procesos fluviales o fluvio-torrenciales. Se ubican en las inmediaciones de las zonas urbanas sobre depósitos de terrazas.</p>	0,04
	Acn	<p>Cantera</p> <p>Excavación escarpada de 5 – 20 de altura de formas irregulares o en terrazas hechas en laderas para la extracción de materiales de construcción como piedra, arena y grava.</p> <p>Se presentan como escarpes localmente verticales de 15 – 20 m de altura, llevados a cabo con maquinaria y en algunos casos a pico y pala. Particularmente en Bogotá su desarrollo se inició con la expansión de la ciudad, empezando en el piedemonte oriental del centro de esta con la proliferación de pequeñas canteras explotadas sin asesoría técnica lo cual generó reptación del terreno, deslizamientos y locales avalanchas de escombros que afectaron las avenidas séptima y décima (Parra y Royo, 1947).</p> <p>La consecuencia inmediata fue el desplazamiento de las explotaciones hacia zonas despobladas en él aquel entonces, hacia Usaquén en el norte y hacia el sector del río Tunjuelito y Soacha en el sur. Sin embargo, a pesar de la normatividad vigente y con el avance urbanístico de la ciudad hacia esos sectores, los procesos denudativos y de remoción en masa han ampliado el problema hacia estos sitios (INGEOMINAS, 1995).</p>	8,45
	Dled	<p>Ladera Estructural Denudada y Residual</p> <p>Superficie en declive localizadas en zonas de piedemonte, de morfología alomada con la inclinación de los estratos en favor de la pendiente del terreno, son de longitud corta a larga, de forma cóncava y con pendientes abruptas. El origen está asociado con procesos erosivos y de disección intensa en rocas blandas con desarrollo de suelos residuales y coluviales gruesos.</p> <p>Están en general asociadas con rocas de composición predominantemente arcillolítica de las formaciones Bogotá y localmente Guaduas.</p>	82,48

**Tabla 10.** Descripción de unidades geomorfológicas.

Simbología	Nomenclatura	Descripción	Área (Ha)
		Se presentan con inclinaciones entre 10° y 30°, localmente menores que la disposición estructural de las rocas donde se encuentran. Es igualmente característico el alto grado de disección relacionado con la formación de surcos y la cobertura de conos y lenguas coluviales.	
	Slfp	<p>Escarpe de Línea de Falla</p> <p>Escarpe muy corto, abrupto, cóncavo o convexo, originado por erosión acentuada a lo largo de una línea de falla definida por el truncamiento de estructuras topográficas y geológicas.</p> <p>Se presentan localmente distribuidos tanto en dirección NNE como NW–SE. Se destacan por su expresión geomorfológica al sur de Bogotá. Son escarpes abruptos de 10–50 m de altura, localmente con evidencia de drenajes descabezados.</p>	108,05

Fuente: Elaboración propia (2023).

Este parámetro puede interpretarse de forma tal que las zonas con mayor rugosidad dificultan la circulación de agua y de esta forma incrementa la posibilidad de infiltración. Teniendo en cuenta esto en la siguiente figura se muestra la función de utilidad que normaliza este parámetro.

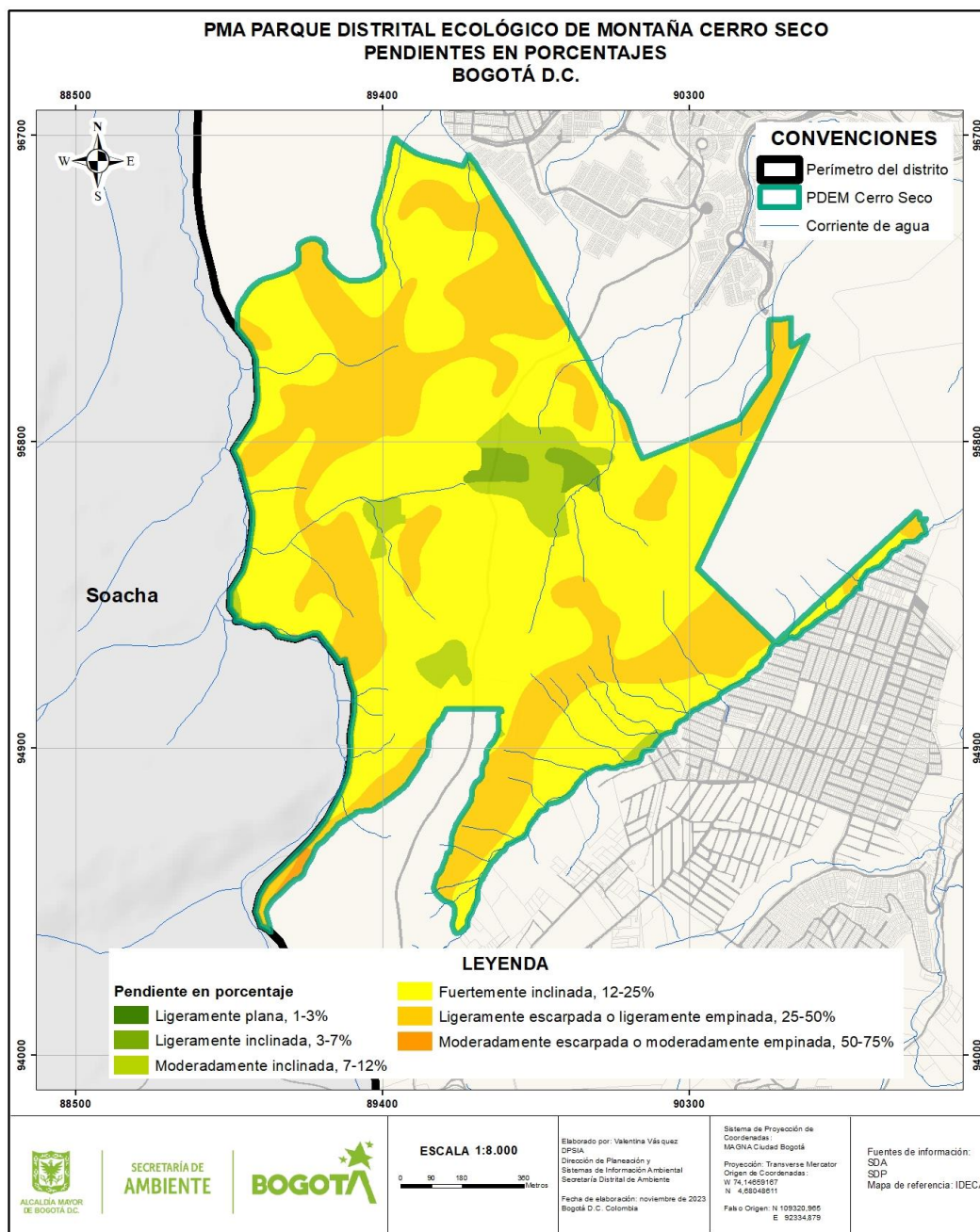
### 1.3.8. Fisiografía

En el PDEM Cerro Seco más del 59% del Cerro presenta una configuración de relieve fuertemente inclinada. El 34% corresponde a una configuración ligeramente escarpada o empinada que comprende las zonas más accidentadas del Cerro. El 4,72% se conforma por configuraciones morfométricas moderadamente inclinadas ubicadas en las zonas más altas del Cerro. El 1,33% corresponde a un relieve ligeramente inclinado presente en las inmediaciones de la Laguna Encantada ubicada en la cima del Cerro, en donde se presenta un relieve ligeramente plano el cual permite la existencia de dicha laguna, la cual abarca un porcentaje de con un 0,01% del total del Cerro. Finalmente, el 0.26% representa una morfometría moderadamente escarpada o empinada, ubicada en cercanía de la quebrada Zanjón de La Muralla. La configuración de las pendientes en porcentajes para el PDEM Cerro Seco se puede ver de manera resumida en la Figura 27 con los valores de área en hectáreas en la Tabla 11.

**Tabla 11.** Área de pendientes presentes en Cerro Seco.

PENDIENTE	Área (ha)
Ligeramente plana, 1-3%	0,02
Ligeramente inclinada, 3-7%	2,65
Moderadamente inclinada, 7-12%	9,38
Fuertemente inclinada, 12-25%	118,63
Ligeramente escarpada o empinada, 25-50%	67,66
Moderadamente escarpada o empinada, 50-75%	0,52

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 27.** Mapa de pendientes en porcentajes.

Fuente: Tomado y modificado de la CAR (2019).

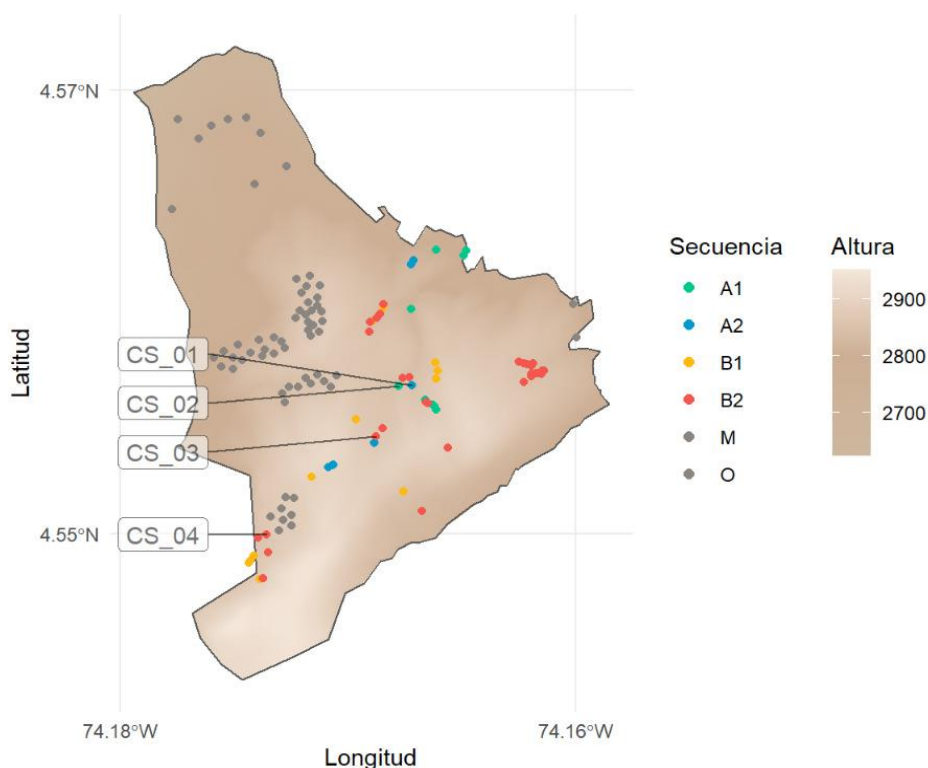


### 1.3.9. Suelos

#### 1.3.9.1. Secuencias de paleosuelos en el PDEM Cerro Seco

El levantamiento de datos de suelos se realizó con colaboración de miembros de la comunidad local: en la medición de perfiles, registro del color y la estructura. Sin el conocimiento de la comunidad sobre el territorio, habría sido imposible visitar tantas exposiciones naturales del suelo (Terraes, 2021).

La base de datos de suelos está compuesta por 62 perfiles (Figura 28), con información en diferente detalle: 4 perfiles con datos completos de campo y laboratorio, 27 perfiles con datos de campo parciales, e.g. profundidad, nomenclatura de horizontes y color, y 31 perfiles con registro fotográfico (Terraes, 2021).



**Figura 28.** Localización de los perfiles con caracterización de campo y laboratorio.

Fuente: Tomado de Terraes (2021).

Los perfiles de suelo estudiados en detalle y los estudiados en campo se utilizaron para interpretar aquellos que solo contaban con registro fotográfico. De esta interpretación se generalizaron dos tipos de secuencias de horizontes paleosuelos (A y B), las cuales tienen

relevancia para la infiltración de agua, el soporte de la vegetación y los procesos de modelado del paisaje (Terraes, 2021).

Debido a la sensibilidad del paisaje y a la accesibilidad a diferentes zonas, los perfiles de suelo estudiados corresponden a exposiciones naturales de suelo, en cárcavas, a lo largo de una franja orientada NE-SW. Algunas de las exposiciones de suelos registradas en campo necesitan estudio con técnicas especializadas para su caracterización subsuperficial y fueron obviadas. Para otras localizaciones las condiciones de acceso a superficies modificadas por la acción de la minería, en rellenos y taludes de denudación, denominados O y M respectivamente, fueron la limitante (Terraes, 2021).

### **1.3.9.2. Las secuencias de paleosuelos**

En el transcurso del Cuaternario se han acumulado depósitos de materiales piroclásticos, provenientes de los centros volcánicos de la Cordillera Central. Debido a la distancia entre los focos eruptivos y la Sabana de Bogotá, estos materiales fueron depositados en forma de lluvia de cenizas finas, que se preservaron en capas no alteradas en el fondo de los lagos o sufrieron transformaciones cuando cayeron sobre los relieves expuestos. Como se muestra más adelante en la Figura 29 y Figura 30, en Cerro Seco se encuentran paleosuelos (suelos antiguos que reflejan condiciones ambientales de otras épocas) desarrollados sobre dichas cenizas que reflejan dos tipos condiciones ambientales y momentos en el tiempo distintos: la Formación Mondoñedo y la Formación Balsillas (Terraes, 2021).



**Figura 29.** Paleosuelos arcillosos, de color claro, con concentraciones amarillas de óxidos de hierro típicos de la Fm. Balsillas.

Fotografía tomada por Terrae (2021).



**Figura 30.** Intercalación de paleo-horizontes pedogenéticos negros entre depósitos limosos, eólicos y coluviales en la Fm. Mondoñedo.

Fotografía tomada por Terrae (2021).

En algunas áreas, las cenizas más antiguas se transformaron en productos arcillosos que forman actualmente depósitos importantes - como en la zona de Mondoñedo - de lo que se conoce como la formación (Fm.) Balsillas (Helmens & Van der Hammen, 1994). Paquetes de las mismas características se encuentran conservados en paleovalles y antiguas topografías favorables a la acumulación de materiales en la región. La parte más antigua de esta formación fue datada en  $4,0 \pm 0,4$  Ma (Terrae, 2021).

En general consiste en sedimentos coluviales relativamente finos, caoliníticos (halloysitas) con colores blancos rojizos o verdosos de granulometría fina (Padilla & Calderón, 2004). La presencia de halloysita junto con los patrones de distribución de los óxidos de hierro, típicos de suelos con fluctuación del nivel freático, indican que se trata de un paleosuelo sepultado (Terrae, 2021).

Posteriormente a las condiciones que dieron lugar a la Fm Balsillas ocurrieron subsecuentes aportes de ceniza volcánica, esta vez, sobre terreno elevado con buen drenaje de los suelos. Estos materiales se conocen como la Fm. Mondoñedo, la cual está conformada por sedimentos coluviales de los últimos 10.000 años (último ciclo glacial-interglacial) (Van der Hammen, 2003), compuesto por arenas, limos, con clastos de composición, forma y tamaño heterogéneo, cenizas volcánicas alteradas, e intercalaciones de horizontes pedogenéticos negros, donde se acumuló materia orgánica. Se encuentra cubriendo varios depósitos de la

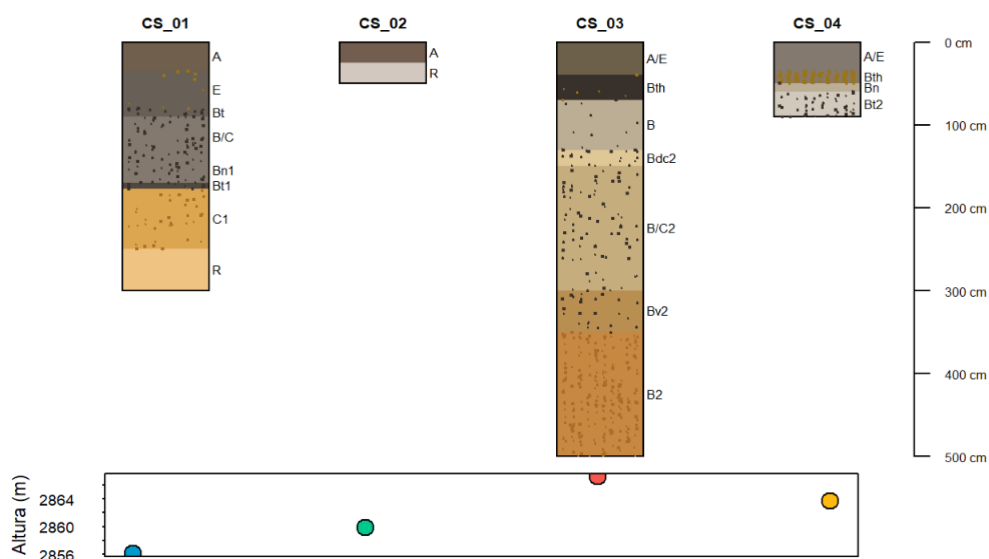
secuencia Plio-Pleistocena o directamente sobre la roca (Padilla & Calderón, 2004). En el municipio de Mondoñedo los sedimentos yacen sobre la Fm. Balsillas o sobre arenitas del Grupo Guadalupe (Terraë, 2021).

Un factor común en ambas unidades son los materiales constituidos por vidrios volcánicos, feldespatos, cuarzo y algunos productos ferromagnesianos, que son marcadores muy eficaces de las condiciones ambientales prevalecientes en la zona de depósito. Los vidrios se alteran y dan productos arcillosos característicos que dependen de la saturación o déficit hídrico dentro del perfil. Los suelos resultantes son testigo de condiciones paleo-ambientales o climáticas locales en el momento del depósito y su evolución en el tiempo (Faivre, 1988; Faivre & Gaviria, 1992).

Las secuencias que se presentan a continuación son una generalización de las formas de ocurrencia de las Fm. Balsillas y Mondoñedo en el área de Cerro Seco (Terraë, 2021):

- Tipo A: La Fm. Mondoñedo que yace directamente sobre roca de la Fm. Plaeners y Arenisca Dura.
- Tipo A1: secuencia de un único horizonte (de espesor entre 30 a 50cm) limo-arenoso, de color gris, gris oscuro o café, que yace sobre roca. En el caso del perfil CS\_02 (representativo de este tipo), sobre la Fm. Plaeners. Debido al bajo de bases, arcillas y al pH elevado, se interpreta como un horizonte A/E, de eluviación, con leve enriquecimiento actual de materia orgánica por la acción de la vegetación.
- Tipo A2: La Fm. Mondoñedo yace sobre roca y muestra más de dos horizontes, típicos son el A/E y Bth, que abarcan entre 50 y 100cm. Algunos perfiles (Figura 29) pueden abarcar más de 2m. El perfil CS\_01 es representativo de una secuencia potente (más de 50cm) de este tipo. El horizonte característico Bth (Figura 30) se conoce comúnmente como neme y es resultado de eluviación de materia orgánica y arcilla. El proceso de eluviación se reconoce en campo por la disposición de materia orgánica como revestimientos de terrones.
- Tipo B: La Fm. Mondoñedo yace sobre la Fm. Balsillas. El cambio de una a la otra se observa en campo en un horizonte endurecido, con nódulos de hierro.

- Tipo B1: La Fm. Mondoñedo es muy delgada, presenta un único horizonte (más de 50cm), sobre la Fm. Balsillas. Esta ocurrencia es típica en zonas expuestas donde la Fm- Mondoñedo parece haber sido erosionada (Figura 31).
- Tipo B2: La Fm. Mondoñedo, de espesor moderado a potente (más de 70cm), con más de dos horizontes yacen sobre la Fm. Balsillas. Los perfiles CS\_03 y CS\_04 son representativos de una secuencia de más de 2 horizontes. En CS\_03 la roca que subyace a la Fm. Balsillas es la Fm. Plaeners. Para el perfil CS\_04 se desconoce el espesor de la Fm. Balsillas y la roca subyacente.
- Tipo M: Suelos no caracterizados en zonas con actividad minera.
- Tipo O: Otros suelos no caracterizados, por ejemplo, rellenos de minería.



**Figura 31.** Modelos de perfiles de suelos. Los colores en la leyenda de altura corresponden a la leyenda de secuencia de la Figura 28.

Fuente: Tomado de Terraé (2021).



## 1.4. ASPECTOS ECOLÓGICOS

Dentro del presente capítulo se describen los aspectos ecológicos relacionados con: caracterización bioclimática, coberturas de la tierra, análisis florístico y faunísticos en sus diferentes grupos, analizando composición y riqueza; origen de las especies; grado de vulnerabilidad y su condición de invasoras, limnología caracterizando las diferentes comunidades hidrobiológicas presentes en el área protegida correlacionadas con parámetros de calidad de agua.

### 1.4.1. Caracterización bioclimática (unidades bióticas)

#### 1.4.1.1. Biomas

El orobioma andino y altoandino de la Cordillera Oriental se refiere al bosque nublado o de niebla, no existe consenso entre los autores acerca de los límites altitudinales de las franjas de los orobiomas andino y altoandino, debido a las variaciones orográficas y climáticas locales. Cuatrecasas (1934) señaló los límites de los bosques andinos entre los 2400 y 3000 m.s.n.m., y los altoandinos entre 3000 y 3300 m.s.n.m., Hernández (1992) los acota entre 2200 y 3300 o 3400 m.s.n.m.

Estos Orobiomas se encuentran en el límite altitudinal continuo desde el bosque subandino al subpáramo, en una distribución zonal que fluctúa por condiciones edáfico-climáticas. Estas fluctuaciones pueden deberse a factores antropogénicos o relacionados con el grado de exposición al viento. En zonas de aridez pronunciada, el límite superior del bosque altoandino puede bajar, y en zonas de alta humedad del aire, como en las laderas exteriores de las cordilleras, el límite superior tiende a aumentar (Van der Hammen et al., 2002).

En el caso específico del PDEM Cerro Seco el mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM, 2017). Lo ubica en el Orobioma azonal andino altoandino cordillera oriental, este se encuentra en altitudes comprendidas entre 1800 hasta 2800 m.s.n.m., con temperaturas medias entre 12 y 18°C y precipitaciones de 500 hasta 900 mm/año. del piso climático Frío de Caldas y a las provincias de humedad de Lang: Árido y Semiárido. La vegetación varía desde un herbazal abierto hasta matorrales de 1.5 a 3.5 m de altura, y bosques bajos, relativamente densos y espinosos.

#### **1.4.1.2. Zonas de vida**

Para el área del PDEM Cerro Seco se identificó una zona de vida, conjunto de características vegetales determinada por el clima y las condiciones edáficas (Holdridge, 1987), la cual se denomina Bosque seco-Montano Bajo.

El Bosque Seco–Montano Bajo (bs-MB) es una de las formaciones de mayor extensión, pues abarca gran parte de las Sabanas de Bogotá y Ubaté y se prolonga hacia el noreste. En general, esta formación tiene como límites climáticos una biotemperatura media entre 12 y 18 °C aproximadamente, un promedio anual de lluvias de 500 a 1000 mm. Se encuentra más o menos de 2000 a 3000 m. de altitud con algunas variaciones locales. En épocas de sequía ecológica estas oscilaciones de temperatura dan lugar a la presencia de heladas y escarchas (Guzmán, 1996).

#### **1.4.1.3. Ecosistemas**

Con base en la información del mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM, 2017). Para el PDEM Cerro Seco el ecosistema predominante es el subxerofítico andino o subxerofítia andina la cual se define como: “las áreas caracterizadas por su condición de sequía climática y periodos secos mayores de seis meses, en las que los factores de relieve determinan su ubicación, ya que muestran condiciones microclimáticas especiales.

En el caso particular de la presente área protegida cuenta con las siguientes características: Rango altitudinal entre los 2700 a los 2900 m.s.n.m según la clasificación de Caldas se cataloga como entre frío y muy frío, con una temperatura media de 14 °C, precipitación media de 750 mm, por lo tanto, un factor Lang provincia de humedad de 53,6 (Semiárido) lo que lo enmarcan en el ecosistema de la subxerofítia andina como lo muestra la siguiente Tabla 12

**Tabla 12.** Clasificación climática de la subxerofítia.

Ecosistema	Rangos altitudinales (m s.n.m.)	Rangos de temperatura °C	Piso térmico	Provincia de humedad	Factor Lang P/T	Clasificación
Subxerofítia basal	0- 800	> 24	Cálido	40,1 - 60,1	Semiárido	Cálido Semiárido
Subxerofítia subandina	800-1800	18 -24	Templado	40,1 - 60,1	Semiárido	Templado Semiárido
Subxerofítia andina	1800-2800	12-24	Frio	40,1 - 60,1	Semiárido	Frio Semiárido
	2800-3700	6- 12	Muy frio	40,1 - 60,1	Semiárido	Muy frio Semiárido

Fuente: IDEAM (2017).

#### 1.4.2. Coberturas

En el área protegida se interpretaron nueve unidades de coberturas de la tierra, tomando como base la capa de coberturas del POMCA del río Bogotá (CAR, 2019) la cual se reinterpreta a partir de imágenes aéreas y recorridos de campo para el área de estudio, la cual tiene 198,86 ha. Estas unidades fueron evaluadas teniendo en cuenta la metodología propuesta para Colombia por el IDEAM en el 2010 *CORINE Land Cover*, [C.L.C] usando su leyenda hasta un nivel 6 de detalle según se requiera (IDEAM, 2010).

El nivel de detalle permitió diferenciar claramente las coberturas antrópicas y naturales dentro del área protegida, sus cuerpos de agua y diferentes formaciones vegetales, esto se puede evidenciar y describir en la Tabla 13 y en el Anexo A1. *Coberturas\_PDEM\_Cerro\_Seco*.

**Tabla 13.** Coberturas encontradas en el PDEM Cerro Seco.

Código	Coberturas C.L.C	Área (Ha)	Área (%)	Descripción
1.1.2.	Tejido urbano discontinuo	0,68	0,34%	"Son espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. Las edificaciones, vías e infraestructura construida cubren la superficie del terreno de manera dispersa y discontinua, ya que el resto del área está cubierta por vegetación." (IDEAM, 2010, p. 14)

**Tabla 13.** Coberturas encontradas en el PDEM Cerro Seco.

Código	Coberturas C.L.C	Área (Ha)	Área (%)	Descripción
2.3.1.	Pastos enmalezados	59,37	29,85%	"Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. En general, la altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m." (IDEAM, 2010, p.34)
2.3.2.	Pastos limpios	2,23	1,12%	Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, encalamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas. (IDEAM, 2010, p. 33)
3.2.1.1.1.3.	Herbazal denso de tierra firme con arbustos	1,16	0,58%	"Corresponde a superficies dominadas por vegetación natural herbácea con presencia de elementos arbustivos dispersos que ocupan entre 2% y 30% del área total de la unidad, los cuales se localizan principalmente en áreas con limitantes edáficas y climáticas, generalmente en alturas entre 300 a 800 msnm, así como en las zonas de páramo y subpáramo de la alta montaña". (IDEAM, 2010, p. 50)
3.2.1.2.	Herbazal abierto	101,41	51,00%	"Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente herbáceos desarrollados en forma natural en diferentes sustratos, los cuales forman una cobertura abierta (30% a 70% de ocupación). Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original ni sus características funcionales. (IDEAM, 2010, p. 52). En este caso específico del PEDM Cerro Seco esta cobertura se Encuentra de manera natural entre los 2700 y los 3000 m.s.n.m.
3.2.2.1.	Arbustal denso	7,01	3,52%	"Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbustivos, los cuales forman un dosel irregular, el cual representa más de 70% del área total de

**Tabla 13.** Coberturas encontradas en el PDEM Cerro Seco.

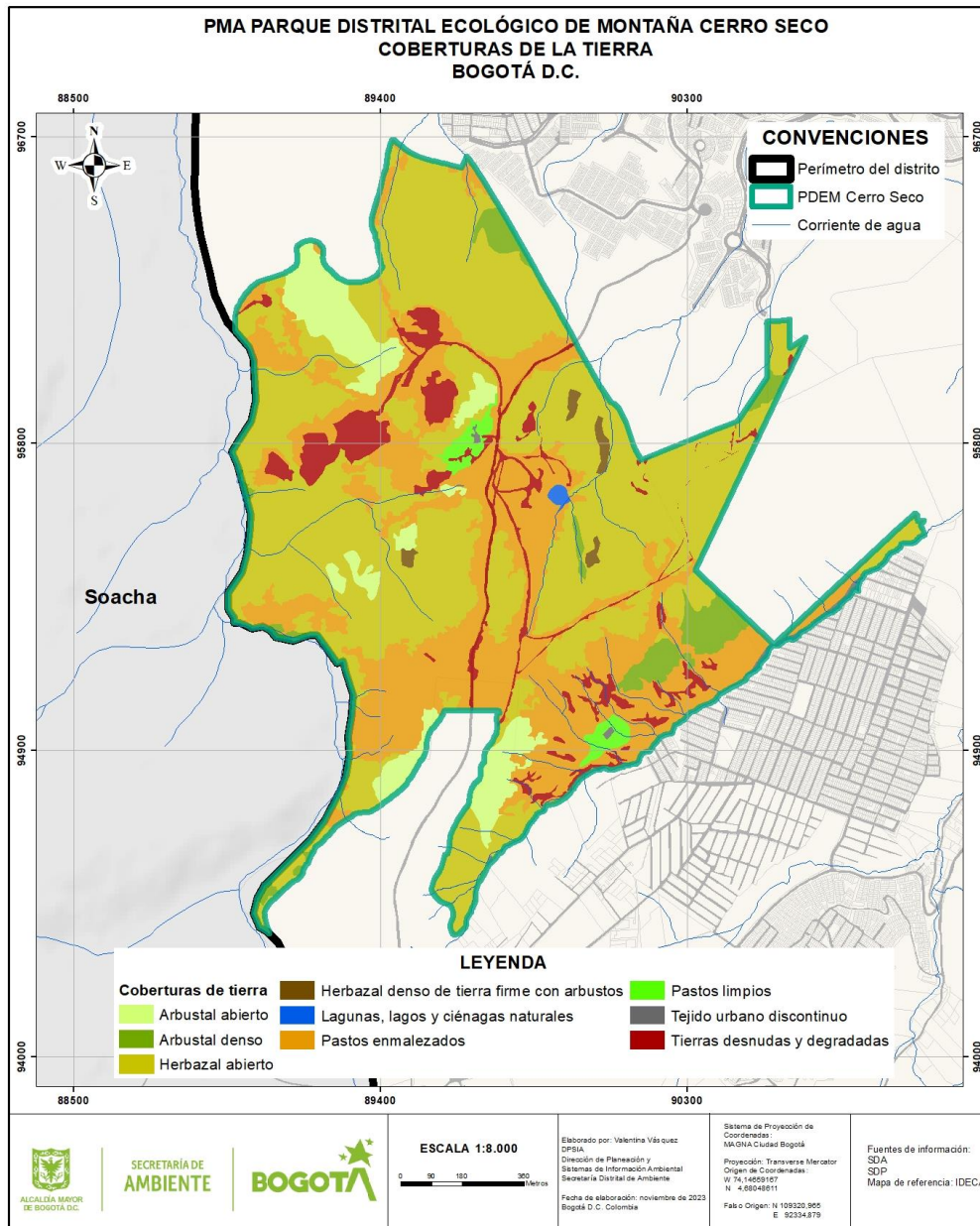
Código	Coberturas C.L.C	Área (Ha)	Área (%)	Descripción
				la unidad. La unidad puede contener elementos arbóreos dispersos. Esta formación vegetal no ha sido intervenida o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y sus características funcionales. (IDEAM, 2010, p. 53)
3.2.2.2	Arbustal abierto	101,41	51,00%	"Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos arbustivos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo y cuya cubierta representa entre 30% y 70% del área total de la unidad. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales" (IDEAM, 2010, p. 53)
3.3.3.	Tierras desnudas y degradadas	13,12	6,60%	"Esta cobertura corresponde a las superficies de terreno desprovistas de vegetación o con escasa cobertura vegetal, debido a la ocurrencia de procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación extrema y/o condiciones climáticas extremas. Se incluyen las áreas donde se presentan tierras salinizadas, en proceso de desertificación o con intensos procesos de erosión que pueden llegar hasta la formación de cárcavas". (IDEAM, 2010, p. 57)
5.1.2.	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	0,30	0,15%	"Superficies o depósitos de agua naturales de carácter abierto o cerrado, dulce o salobre, que pueden estar conectadas o no con un río o con el mar." (IDEAM, 2010, p. 66)
<b>Total</b>		<b>198,87</b>	<b>100 %</b>	

Fuente: Elaboración propia basado en CAR (2019) y en IDEAM (2010).

De acuerdo con los análisis, las coberturas que predominan en el área protegida son los herbazales abiertos con 101,41 ha equivalente a 51% del área total, los pastos (enmalezados con 59.4 ha –29,8%), Arbustales abiertos con un área de 13,6 ha- 6,8%, por otro lado, las tierras desnudas y degradadas cubren 13,1 ha – 6,6%, los pastos limpios cubren 2,2 ha – 1,1% y el tejido urbano discontinuo cubren 0,68 ha – 0,3%, Lo que denota un alto nivel de



antropización del área protegida haciéndola altamente susceptible a procesos de recuperación y rehabilitación ecológica (Figura 32).



**Figura 32.** Mapa de cobertura del PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia basado en CAR (2019).

A continuación, se presentan las diferentes coberturas presentes en el PDEM Cerro Seco  
Figura 33:

**Herbazal denso de tierra firme con arbustos**



**Herbazal abierto**



**Pastos enmalezados / Lagunas, lagos**



**Pastos limpios**



**Arbustal denso**



**Arbustal abierto**





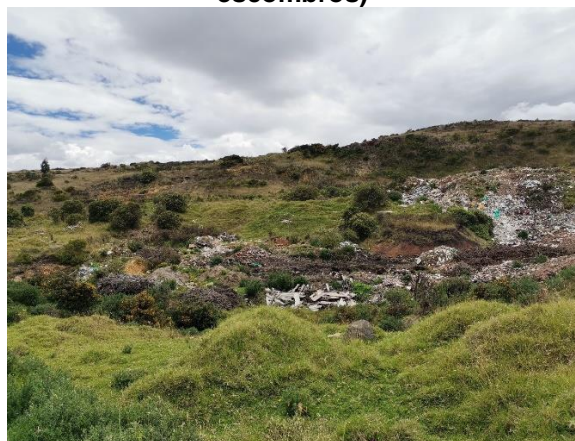
### Tierras desnudas o degradadas



**Tejido urbano discontinuo**



**Tierras desnudas o degradadas (depósito de escombros)**



**Figura 33.** Diferentes coberturas encontradas en el PDEM Cerro Seco.

Fotografías tomadas por Mireya Córdoba SPPA-SDA (2023).

### 1.4.3. Análisis florístico

#### 1.4.3.1. Composición

En el presente instrumento se realizó la descripción florística del área protegida del PDEM Cerro Seco teniendo en cuenta las unidades de coberturas anteriormente descritas, cabe resaltar que los datos de composición fueron obtenidos en recorridos y revisión bibliográfica.

**Pastos enmalezados:** Esta cobertura se encontró representada por en su gran mayoría por especies de porte herbáceo rastrero producto de la sucesión emergente, incentivada por el abandono de antiguos sistemas productivos pecuarios o pastoreo intermitente las especie que domina es el *Cenchrus clandestinus* (Pasto Kikuyo), acompañado de individuos de *Desmodium molliculum* (Cadillo), *Medicago lupulina*, *Holcus lanatus* (Falsa poa), *Dactylis*

*glomerata*, *Ulex europaeus* (Retamo espinoso), entre otras, todas estas especies pioneras y con bancos de semillas abundantes, algunas de ellas especies invasoras o colonizadoras.

**Pastos limpios:** Esta cobertura se encuentra representada por cuatro familias Poaceae, Fabaceae, Oxalidaceae y Asteraceae; la especie dominante en esta cobertura es *Cenchrus clandestinus* (Pasto Kikuyo) esta genera una matriz compacta casi monoespecífica acompañada de algunos individuos del género *Trifolium*, *Medicago*, *Senecio*, entre otros.

Estas coberturas se caracterizan por ser antrópicas, generalmente asociada a sistemas productivos (Hernández Schmidt, 2016), en este caso se evidencian sistemas productivos asociados a ganado bovino y caprino a los polígonos de pastos limpios, estos se caracterizan por tener un estrato herbáceo rasante dominada ampliamente por la especie Pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus*) acompañada de algunos individuos de las especies *Oxalis corniculata* (Acedera), *Hypochaeris radicata* (Achicoria) y *Trifolium repens* (trebol blanco) entre otras. Cabe destacar que los pastos enmalezados son praderas a las cuales no se les realiza manejos o son muy escasos, por consiguiente, se generan procesos de regeneración más activos.

**Herbazales:** Dentro de esta categoría se encontraron los herbazales abiertos expuestos a vientos muy fuertes y bajas precipitaciones, los cuales están compuestos por elementos herbáceos de un porte bajo de 0,3 m de altura (Orejuela A., et al. 2023), las especies predominantes: *Holcus lanatus*, *Polygala corifolia*, *Euphorbia orbiculata*, *Evolvulus bogotensis*, con dominancia de *Anthoxanthum odoratum* muchas de estas son hierbas arrosetadas y/o postradas, en algunos casos formando tapetes, como estrategia a la escasez de agua. Dentro del área protegida también se encontraron herbazales densos de tierra firme con arbustos, estos se caracterizan por tener elementos herbáceos mezclados con individuos arbustivos dispuestos de manera dispersa, se compone por las especies: *Arcytophyllum nitidum* (Ardedera), *Miconia squamulosa* (Tuno esmeralda), *Miconia ligustrina*, *volvulus bogotensis*, *Genista monspessulana* (Retamo liso).

**Arbustales:** los arbustales se encuentran subdivididas en: Arbustal abierto, compuesto por especies como *Dodonaea viscosa* (Hayuelo), *Chromolaena bullata*, *Chromolaena leivensis*, *Bidens triplinervia*, *Baccharis macrantha* (Ciro), *Baccharis latifolia* (Chilco), con inserciones de vegetación herbácea dominada por *Holcus lanatus* (Falsa poa) entre otras; por otra parte, los Arbustales densos se componen de las especies *Bidens rubifolia*, *Baccharis macrantha* (Ciro), *Baccharis latifolia* (Chilco), *Hypochaeris radicata* (Achicoria), *Dodonaea viscosa*

(Hayuelo) entre otras. correlacionadas directamente con matorrales espinosos y achaparrados típicos de estos ecosistemas (Fierro M. et al, 2021).

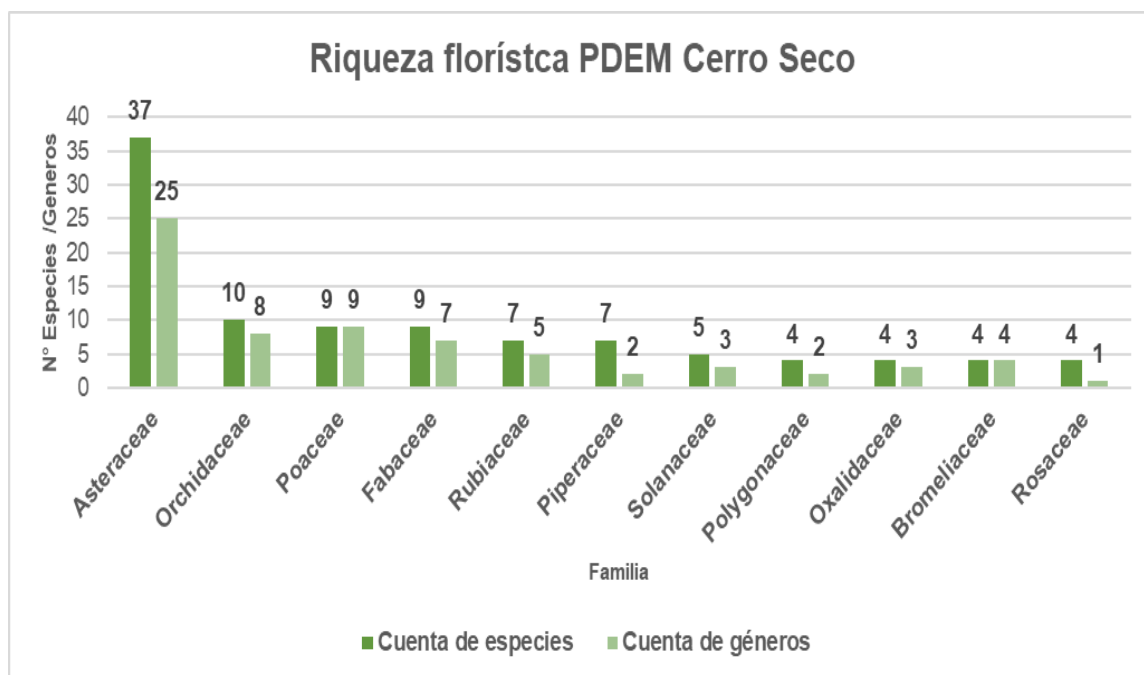
Según estudios de los enclaves subxerofíticos la vegetación potencial estaría compuesta por individuos de *Duranta mutisii* (Garbanzo), *Xylosma spiculifera* (Corono), *Myrsine guianensis* (Cucharo), *Hesperomeles gondotiana* (Mortiño), y *Cordia cylindrostachya* (Salvio negro); otros de los tipos de vegetación más característicos de estas zonas son los matorrales de tuno y Hayuelo compuestos por individuos de las especies *Opuntia schumannii* y *Dodonaea viscosa* acompañadas de especies como *Solanum lycioides*, *Ageratina leyvense* y *Stevia lucida* (Van der Hammen, 2008).

#### **1.4.3.2. Riqueza**

Para realizar el análisis de riqueza se consolidaron datos de inventarios de los informes de caracterización de la flora de Cerro Seco elaborados por el Jardín Botánico José Celestino Mutis (Orejuela A., et al., 2023), datos reportados por Inaturalist (*Flora Subxerofítica del Parque Cerro Seco y su área de Influencia (Bogotá-Cundinamarca, Colombia)*, 2021), Consideraciones ambientales y de Conservación del enclave subxerofíticos de Cerro Seco (Distrito Capital Colombia) (Pinto-Zárate, León, & Ojeda-Rodríguez, 2020) complementado y corroborado por medio de recorridos de campo realizados por el equipo de la SPPA en el 2023, esta compilación arrojó los siguientes resultados:

Se reportaron para el PDEM Cerro Seco un total de 190 especies, 138 géneros pertenecientes a 61 familias botánicas. Las familias con el mayor número de géneros fueron: Asteraceae con 25 géneros; Poaceae con nueve; Orchidaceae con ocho; Fabaceae con siete y Rubiaceae con cinco. Las familias con el mayor número de especies fueron: Asteraceae con 37 especies, Orchidaceae con 10, Poaceae con nueve, Fabaceae con nueve, Rubiaceae con siete. Entre los géneros con el mayor número de especies se registran: *Peperomia* con cinco, *Tillandsia*, *Oxalis*, *Ageratina*, *Hypericum* y *Bidens* con cuatro cada uno (Figura 34) (Anexo A2. *Inventario\_especies\_flora\_Cerro\_Seco*).





**Figura 34.** Riqueza de géneros y especies por familia botánica.

Fuente: Elaboración propia.

#### 1.4.3.3. Origen de las especies

Teniendo en cuenta los registros de especies vegetales para el área protegida se clasificaron según su origen como Endémicas (EN), casi endémicas (NA CEN), Nativas (Na), Exóticas (EX) y no determinadas (ND) según lo reportado por Bernal et al., (2019) en el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia (Figura 35).



**Figura 35.** Clasificación por origen de las especies PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia basado en Bernal et al. (2019).

Las especies endémicas se caracterizan por tener una distribución restringida a regiones o ecosistemas muy específicos, lo que las hace un objeto de conservación de alto valor (Moreno et al., 2019), en el caso del PDEM Cerro Seco se encuentran representadas por 22 especies (12%) entre las especies más representativas de esta categoría se encuentran *Agave cundinamarcensis*, *A. sylvestriana*, *Ageratina asclepiadea*, *A. gracilis*, *A. latipes*, *A. trianae*, *Baccharis bogotensis*, *Calea peruviana*, *Chromolaena bullata*, *C. leivensis*, *Dichondra evolvulacea*, *Ditassa longiloba*, *Echeveria ballsii*, *Epidendrum arachnoglossum*, *Euphorbia dugandiana*, *Evolvulus bogotensis*, *Heterosperma achaetum*, *Lourteigia stoechadifolia*, *Pachygenium muyscarum*, *Polygala corifolia*, *Psychotria boqueronensis* y *Spermacoce chartensis*.

Otra categoría de importancia son las especies consideradas nativas casi endémicas son aquellas con distribución restringida al norte de Suramérica, representadas por 12 especies (6%). *Miconia ligustrina* (Tuno), *M. squamulosa* (Tuno esmeraldo), *Xylosma spiculifera* (Corono), *Varronia cylindrostachya* (Salvio negro) entre otros ver (Anexo A2. *Inventario\_especies\_flora\_Cerro\_Seco*).

En el caso de las nativas se reportaron un total de 118 especies, lo que representa el 62% aproximadamente, algunas especies representativas de esta categoría son: *Euphorbia*

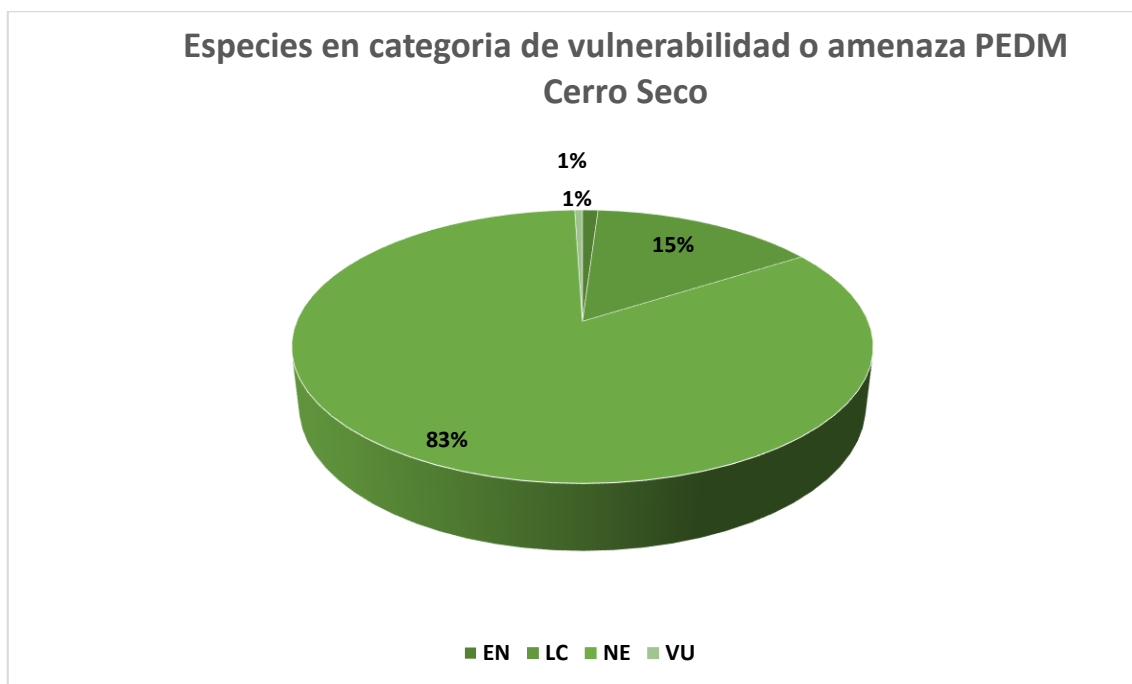
*orbiculata* (Canchalagua), *Gamochaeta americana*, *Stevia lucida* (Jarrilla), *Persicaria punctatum* (Barbasco), *Eleocharis macrostachya*, entre otros ver (Anexo A2. *Inventario\_especies\_flora\_Cerro\_Seco*).

En el caso de las exóticas se reportan 37 especies lo que representa el 20% de los registros entre las que se reconocen: *Acacia decurrens* (Acacia amarilla), *A. melanoxylon* (Acacia japonesa), *Anthoxanthum odoratum* (Pasto de olor) entre otros ver (Anexo A2. *Inventario\_especies\_flora\_Cerro\_Seco*).

#### **1.4.3.4. Especies en categoría de vulnerabilidad o amenaza**

Las especies vegetales se categorizaron según la lista roja elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y basados en la Resolución 1912 de 2017 para Colombia. la cual es una herramienta (indicador) de salud de la diversidad biológica de las especies (UICN, 2023).

Dentro de la clasificación adelantada para las especies presentes en el área protegida (Figura 36) se encontró que el 83% de las especies reportadas no se encuentran evaluadas en estas categorías (NE). El 15% de las especies se encuentra dentro de la categoría preocupación menor (LC), esta categoría se refiere al taxón, que al ser evaluado no cumple con criterios para considerarlo en amenaza como (CR) en peligro crítico, (EN) en peligro o (VU) vulnerable.



**Figura 36.** Clasificación UICN para los registros florísticos del PEDM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia basado en UICN (2021).

Por otro lado, el 1% de las especies encontradas en la zona de estudio se encuentran catalogadas como especies en peligro (EN), lo que significa que son taxones que enfrentan un riesgo muy alto de extinción; dentro de esta categoría se encontró las especies *Agave cundinamarcensis* y *A. sylvestriana*. (Giraldo\_Caña D., 2020)

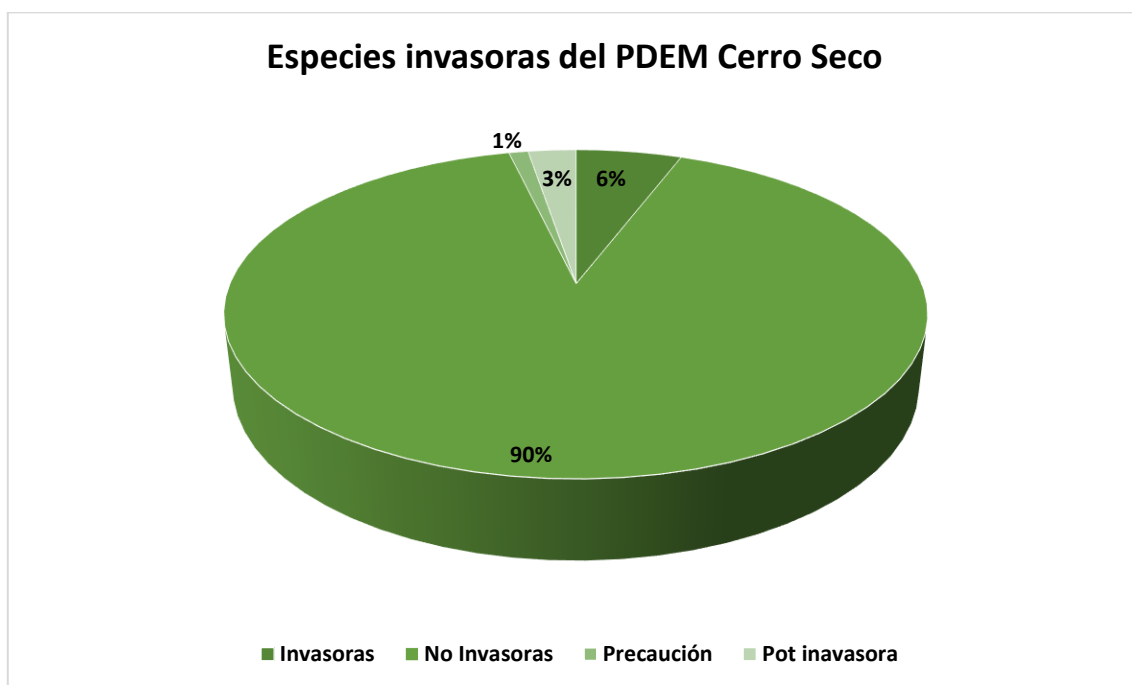
Dentro de la categoría de vulnerables (VU) con un porcentaje del 1% se reportó la especie *Salvia rubescens*.

Estas especies identificadas en alguno grado de amenaza se debe a las presiones ejercidas sobre sus hábitats y sumado a su distribución geográfica restringida (Endémicas o casi endémicas), en el caso específico del PEDM Cerro Seco estos hábitats se encuentran amenazados por la expansión minera, agrícola, pecuaria y urbana que se evidencia en los alrededores.

Cabe resaltar que 11 de las especies reportadas para el PEDM Cerro Seco se encuentran incluidas en el apéndice II de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (CITES, s.f.) se destacan elementos de las familias Cactaceae y Orchidaceae (Anexo A2. Inventario\_especies\_flora\_Cerro\_Seco)

#### 1.4.3.5. Especies invasoras

Para este análisis se catalogaron los registros vegetales teniendo en cuenta el catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá (Díaz et al, 2012) y el catálogo de especies invasoras del territorio CAR (Mora et al., 2016) en los cuales se utilizan las siguientes categorías: Invasora, potencialmente invasoras, especies de preocupación y las no invasoras (Figura 37).



**Figura 37.** Reporte de especies invasoras para el PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia basado en Díaz et al. (2012) y Mora et al. (2015).

Para la categoría de especies invasoras se encontraron 11 registros, lo que representa el 6% de las especies reportadas para el área protegida, dentro de estas se destacan: *Acacia decurrens* (Acacia amarilla), *A. melanoxylum* (Acacia japonesa), *Cenchrus clandestinus* (Pasto Kikuyo), *Dactylis glomerata* (Pasto azul), *Holcus lanatus* (Falsa poa) entre otras. (Anexo A2. Inventario\_especies\_flora\_Cerro\_Seco)

Las especies catalogadas como potencialmente invasoras equivalen al 3% de los registros, en su mayoría exóticas, dentro de estas se destacan: *Genista monspessulana* (Retamo liso), *Pinus patula* (Pino patula), entre otras (Anexo A2. Inventario\_especies\_flora\_Cerro\_Seco).



Dentro de las especies catalogadas como de preocupación se encuentran: *Senecio madagascariensis* (Senecio) y *Verbena litoralis* (Verbena) entre otras ver (Anexo A2. Inventario\_especies\_flora\_Cerro\_Seco), las cuales representan el 1% de los registros. Cabe resaltar que el 90% de los registros de las especies encontradas para el PDEM Cerro Seco no se encuentran catalogadas dentro de ninguna de estas categorías.

#### 1.4.4. Fauna

Para la caracterización de la fauna presente en el PDEM Cerro Seco, se realizó una búsqueda y consolidación de información secundaria, la cual, a falta de una línea base institucional y académica, fue obtenida de fuentes de ciencia ciudadana como registros facilitados por la comunidad de Cerro Seco, los cuales fueron validados técnicamente por el equipo formulador del presente PMA, registros de la plataforma iNaturalist del año 2013 en adelante que cuentan con categoría “Grado de Investigación” (iNaturalist Contributors, 2023) y específicamente para aves, la base de datos de la plataforma eBird (Auer et al., 2023). Finalmente, la Subdirección de Políticas y Planes Ambientales de la SDA tomó la información secundaria recopilada para realizar la descripción de la fauna presente en el PDEM Cerro Seco y se complementó con la información recolectada de caracterizaciones rápidas en las visitas de campo efectuadas en el primer semestre de 2023.

Los nombres científicos y clasificación taxonómica fueron revisados y actualizados a la fecha de formulación del PMA, y se revisó también la coherencia en la distribución geográfica de las especies reportadas con la localización del área protegida. De igual manera, se verificaron las categorías de amenaza de acuerdo con la serie Libros Rojos de Colombia (Amat et al., 2007; Morales-Betancourt, 2015; Renjifo et al., 2014; Renjifo et al., 2016; Rodríguez et al., 2005, Rueda-Almonacid et al., 2004) la Resolución 1912 de 2017 y la lista roja de la UICN actualizada a 2022 (UICN, 2022), se revisó la lista de especies incluidas en apéndices de la CITES (UNEP-WCMC, 2023) por medio de su página web.

Para identificar categorías de distribución, se revisó el estatus de cada especie como migratoria o residente según Naranjo et al. (2012) y Amaya-Espinel y Zapata-Padilla (2014), se verificó para aves el estado de endemismo de acuerdo con Chaparro et al. (2013), se verificó su posible clasificación como ave acuática o semiacuática de acuerdo con Ruiz-Guerra (2012) y finalmente se identificaron las especies invasoras de acuerdo a lo establecido

en la lista para Colombia del Registro Global de las Especies Introducidas e Invasoras (GRIIS) (Baptiste et al., 2022).

#### 1.4.4.1. Composición de especies de fauna

El PDEM Cerro Seco cuenta con registros de un total de 103 especies y morfoespecies<sup>2</sup> de fauna (Tabla 14), de las cuales 67 corresponden a vertebrados y 36 a invertebrados, siendo los grupos más diversos las aves y los insectos con 60 y 28 especies respectivamente. Del total, 93 son especies nativas residentes o migratorias y 8 exóticas, invasoras o trasplantadas, hay presencia de 11 especies o subespecies endémicas o casi endémicas, así como tres especies en alguna categoría de amenaza y nueve incluidas en algún apéndice de la CITES. Todos los detalles pueden ser consultados en el Anexo B1. *Inv\_inverteb\_PDEM\_Cerro\_Seco*, Anexo B2. *Inv\_vertneb\_PDEM\_Cerro\_Seco* y Anexo B3. *Res\_cat\_fauna\_PDEM\_Cerro\_Seco*.

**Tabla 14.** Composición faunística del PDEM Cerro Seco

Grupos	Nativas					Exóticas, invasoras y trasplantadas
	Total nativas residentes	Endémicas o casi endémicas	Migratorias	Amenazadas	Listadas en apéndices CITES	
Invertebrados	33	3	0	1	0	3
Anfibios	1	1	0	0	0	0
Reptiles	3	3	0	0	0	0
Mamíferos	0	0	0	0	0	3
Aves	41	4	17	2	10	2
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>8</b>

Fuente: Elaboración propia basado en información de: iNaturalist Contributors (2023), Auer, et al., (2023), Amat-G et al. (2007), Morales-Betancourt (2015), Renjifo et al. (2014); Renjifo et al. (2016); Rodríguez et al. (2005), Rueda-Almonacid et al. (2004), UICN (2021), Naranjo et al. (2012), Amaya-Espinel y Zapata-Padilla (2014), Chaparro et al. (2013) y Baptiste et al. (2022) y UNEP-WCMC (2023).

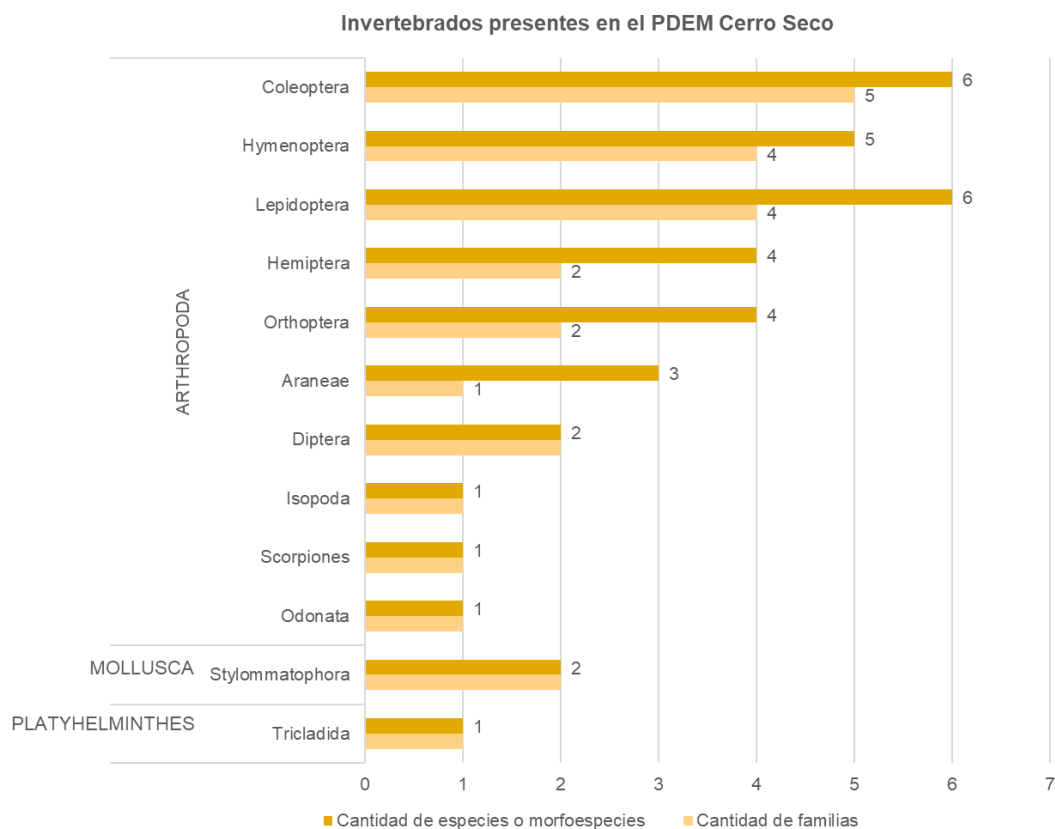
A continuación, se presenta la composición específica por cada grupo faunístico, separándolos en invertebrados, herpetofauna, mamíferos y aves.

<sup>2</sup> Una morfoespecie es una especie sin categoría taxonómica definida pero que puede ser diferenciada de otras, en este caso se puede considerar una morfoespecie como “aquella unidad taxonómica por abajo del nivel de Clase que presenta diferencias morfológicas conspicuas con respecto a las otras” (Villalobos et al., 2000).

#### 1.4.4.1.1. Invertebrados

Para la presente caracterización se reporta un total de 36 especies o morfoespecies de las cuales 33 pertenecen al phylum Arthropoda y se distribuyen en por lo menos 23 familias y 10 órdenes. Las especies restantes corresponden a dos especies del phylum Mollusca: el caracol de jardín (*Cornu aspersum*), el cual es una especie exótica invasora, y *Plekocheilus* sp, además de una morfoespecie de planaria terrestre (phylum Platyhelmyntes, familia Geoplanidae). Las clases más abundantes son los arácnidos (Arachnida) y los insectos (Insecta) con 4 y 28 especies o morfoespecies respectivamente. Del total de especies y morfoespecies, el 50% se encuentra identificado taxonómicamente a nivel de género o especie, el 42% a nivel de familia, el 5% a nivel de orden (Anexo B1. *Inv\_inverteb\_PDEM\_Cerro\_Seco*).

Dentro de los arácnidos registrados se encuentran las arañas (orden Araneae) que cuentan con tres especies o morfoespecies, y la especie de escorpión (orden Scorpiones) *Tityus columbianus*, la cual es endémica de la cordillera Oriental colombiana en la franja altitudinal de los 2200 a 3100 metros, y adicional a la pérdida de hábitat, esta especie sufre una presión por comercio ilegal que lo ha llevado a ser clasificado como Vulnerable según el libro rojo de los invertebrados terrestres de Colombia (Amat-G et al., 2007). y la Resolución 1912 de 2017. Dentro de los insectos, los órdenes de mayor riqueza son Coleoptera y Lepidoptera con seis especies o morfoespecies cada uno, seguidos de Hymenoptera con cinco y Hemiptera y Orthoptera con cuatro especies o morfoespecies cada uno, como se aprecia en la Figura 38.



**Figura 38.** Cantidad de familias y especies o morfoespecies por orden de invertebrados presentes en el PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia, con datos de iNaturalist Contributors (2023) y registros aportados por la comunidad de Cerro Seco.

Se destaca la presencia de otras dos especies endémicas de Colombia aparte de *T. columbianus*: la polilla *Chrysocale ignita* y el Saltamontes andino o Saltamontes cornudo (*Agesander ruficornis*) (Figura 39), además de tres especies exóticas: la Abeja melífera (*Apis mellifera*), la Mariquita asiática (*Harmonia axyridis*) y el ya mencionado Caracol de jardín (*C. aspersum*).



**Figura 39.** Invertebrados en el PDEM Cerro Seco. Izquierda: *Tityus columbianus*, derecha: *Agesander ruficornis*.

Fotografías: Michael Ramírez, 2022. tomadas de Colectivo Mayaelo (2022).

La diversidad de fauna invertebrada presumiblemente es mucho mayor a la aquí reportada y se debe establecer un programa de monitoreo aplicando diferentes técnicas de muestreo que permita evidenciar la composición, estructura y distribución de la artropofauna y demás especies de invertebrados en las distintas coberturas de la tierra del PDEM, además de lograr una determinación a nivel taxonómico más refinada que permita identificar otras posibles especies endémicas, invasoras e indicadoras.

#### 1.4.4.1.2. Herpetofauna

El término herpetofauna incluye a los anfibios y reptiles, de los cuales se han registrado en el PDEM Cerro Seco una y tres especies de estos grupos respectivamente. Por parte de los anfibios, se registra la Rana sabanera (*Dendropsophus molitor*) (Figura 40), endémica de la Cordillera Oriental colombiana y común en zonas intervenidas (Guarnizo et al., 2014). Su reproducción se da en cuerpos de agua lénticos como los presentes en los humedales y parques de montaña bogotanos. Por parte de los reptiles, se presentan una especie de serpiente perteneciente a la familia Colubridae: la Culebra sabanera (*Atractus crassicaudatus*) y dos especies de lagartos: la Lagartija rayada (*Riama striata*) y el Lagarto Collarejo (*Stenocercus trachycephalus*) (Tabla 15).



**Tabla 15.** Herpetofauna presente en el PDEM Cerro Seco.

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de distribución
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Dendropsophus molitor</i>	Rana sabanera	Endémica
Sauropsida	Squamata	Colubridae	<i>Atractus crassicaudatus</i>	Culebra sabanera	Endémica
		Gymnophthalmidae	<i>Riama striata</i>	Lagartija rayada	Endémica
		Tropiduridae	<i>Stenocercus trachycephalus</i>	Lagarto collarejo	Endémica

Fuente: Elaboración propia, con datos de iNaturalist Contributors (2023) y registros aportados por la comunidad del PDEM Cerro Seco.

*A. crassicaudatus* (Figura 40) es una serpiente endémica de la Cordillera Oriental colombiana. Es común en sitios con intervención antrópica, donde utiliza refugios como piedras, concreto, material vegetal en descomposición, entre otros, es de hábito excavador y su período de mayor actividad es hacia el crepúsculo (Paternina y Capera, 2017). Por su parte, *R. striata* es una lagartija también endémica de la cordillera Oriental Colombiana, habitando las franjas andina y altoandina; es una especie de hábito semifosorial que al igual que *A. crassicaudatus* usa diversos elementos como refugios, inclusive es común encontrar individuos de ambas especies juntos en el mismo refugio, al parecer sin competir por recursos (Méndez-Galeano y Pinto-Erazo, 2018).

Al igual que las dos especies anteriores, *S. trachycephalus* se considera endémico de la Cordillera Oriental colombiana, en la franja altitudinal situada entre los 1749 y 3800 metros. Esta especie prefiere el estrato arbustivo-bajo y se le asocia a pajonales tanto en zonas conservadas como con intervención antrópica, en donde se le ha visto inclusive en matrices de retamo espinoso (Rodríguez-Barbosa, 2017). El Lagarto collarejo se puede ver en la mañana usando hojas o rocas como superficie para posarse al sol y regular su temperatura y su pico de actividad se da a las horas de mayor radiación solar (Rodríguez-Barbosa, 2017). Es por estos hábitos que esta especie se puede observar relativamente más fácilmente en el PDEM Cerro Seco que las otras dos especies de reptiles.



**Figura 40.** Herpetofauna del PDEM Cerro Seco. De izquierda a derecha: *Dendropsophus molitor*, *Atractus crassicaudatus* y *Stenocercus trachycephalus*.

Fotografía: Michael Ramírez, 2022. Tomadas de Colectivo Mayaelo (2022).

Existen otras especies de herpetofauna como la Lagartija bogotana (*Anadia bogotensis*), la Culebra de pantano (*Erythrolamprus epinephelus*) o la rana *Pristimantis bogotensis* que se han encontrado en otras áreas cercanas como los Cerros Orientales (CAR, 2016) y los PDEM Entrenubes y Zuque (Aguas de Bogotá, 2022), que potencialmente puedan habitar también en Cerro Seco, pero se requieren esfuerzos de monitoreo para confirmar la presencia de estas y otras especies.

#### 1.4.4.1.3. Aves

Se registra un total de 60 especies distribuidas en 26 familias pertenecientes a 11 órdenes, de estas familias las mejor representadas son Thraupidae con ocho especies, Tyrannidae con siete e Hirundinidae con cinco, mientras que el 73% de las familias está representada por uno o dos especies ver Figura 41, (Anexo B2. *Inv\_vertneb\_PDEM\_Cerro\_Seco*).



**Figura 41.** Riqueza de aves por familia en el PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia, con datos de iNaturalist Contributors (2023), Auer et al. (2023) y registros aportados por la comunidad de Cerro Seco.

La mayoría de las especies son aves terrestres, sin embargo, se registra la presencia de siete especies acuáticas estrictas y una especie semiacuática, es decir que, a pesar de no tener adaptaciones corporales para la vida en el agua, su ciclo de vida se desarrolla enteramente asociado a ella (Ruiz-Guerra, 2012). Esto evidencia que a pesar de que los cuerpos de agua al interior del PDEM no tienen mucha extensión, son de importancia para estas aves las cuales algunas son migratorias como el Andarríos solitario (*Tringa solitaria*) (Figura 42).



**Figura 42.** Aves del PDEM Cerro Seco. De izquierda a derecha: *Tringa solitaria*, *Eremophila alpestris peregrina* (hembra y macho) y *Geranoaetus melanoleucus*.

Fotografía: Michael Ramírez, 2022. tomadas de Colectivo Mayaelo (2022).

En la Tabla 16 se presentan las categorías de distribución, categoría de amenaza e inclusión en apéndices CITES de las especies de aves (Anexo B3. *Res\_cat\_fauna\_PDEM\_Cerro\_Seco*). Se registran dos especies amenazadas a nivel nacional: la Alondra cornuda (*Eremophila alpestris peregrina*) y la Dormilona chica (*Muscisaxicola maculirostris*), ambas catalogadas en la categoría En Peligro (EN) (Renjifo et al., 2016, Resolución 1912 de 2017).

*M. maculirostris* es típica de zonas secas y abiertas, y cuenta con una subespecie en la Cordillera Oriental colombiana que se encuentra aislada del resto de su distribución en Sudamérica. Se encuentra amenazada por la reducción de su hábitat, los enclaves secos del altiplano cundiboyacense, debido a la introducción del pasto kikuyo (*Cenchrus clandestinus*), la urbanización, canteras, minería, ganadería e incendios forestales (Zuluaga-Bonilla, 2016).

Por su parte, *Eremophila alpestris* es la única especie de la familia Alaudidae en Sudamérica, y la población colombiana corresponde a la subespecie *E. a. peregrina*, la cual es endémica y vive únicamente en zonas planas y secas del altiplano cundiboyacense. La Alondra cornuda se alimenta principalmente de artrópodos, pero también de semillas y material vegetal, y anida en huecos en el suelo cerca de macollas, rocas o arbustos (Zuluaga-Bonilla y Macana, 2016). Muchas de las localidades en donde ha sido registrada esta especie cuentan con pocos individuos, por lo que puede haber pocos sitios con poblaciones viables (Valencia y Armenteras, 2004).

Según registros de la Asociación Bogotana de Ornitología (ABO) en 2019, El PDEM Cerro Seco cuenta con una población base de 38 individuos (ABO, 2019, como se cita en Pinto-Zárate et al., 2020) y es la segunda población más numerosa después de la del embalse de La Copa (León, 2020 como se cita en Pinto-Zárate et al., 2020), lo cual pone de manifiesto la

importancia de esta área como uno de los últimos espacios con hábitat idóneo para esta subespecie, aun teniendo en cuenta que es un área protegida y se pueden restringir tensionantes que afectan directamente a la Alondra, como lo son la urbanización, la ganadería, la minería, la fauna doméstica y el tránsito de vehículos y personas, prácticamente las mismas amenazas que sufren otras especies con características similares como *M. maculirostris*.

Aparte de *E. a. peregrina*, hace presencia en el PDEM Cerro Seco otra especie endémica de la Cordillera Oriental colombiana: el Chamicero cundiboyacense (*Synallaxis subpudica*) y dos especies casi endémicas, es decir, que más del 50% de su área de distribución se encuentra en Colombia (Chaparro-Herrera et al., 2013), estas son el Jilguero andino (*Spinus spinescens*) y el Picocono rufo (*Conirostrum rufum*). Se registra además la presencia de dos especies invasoras: la Paloma común (*Columba livia*) y la Garcita del ganado (*Bubulcus ibis*).

**Tabla 16.** Especies de aves del PDEM Cerro Seco según su categoría de distribución, amenaza o inclusión en apéndices CITES.

<b>Categoría de distribución</b>	Especies nativas residentes	Especies de distribución amplia	37
		Especies o subespecies endémicas o casi endémicas	4
	Especies migratorias	Migratoria invernante no reproductiva	14
		Migratoria invernante con poblaciones reproductivas	3
		Migratoria local	0
	Especies exóticas, invasoras o trasplantadas		2
<b>Categoría de amenaza o inclusión en apéndices CITES</b>	Especies amenazadas		2
	Especies incluidas en apéndices CITES		10

Fuente: Elaboración propia basado en datos de Renjifo et al. (2014); Renjifo et al. (2016); Rodríguez et al. (2005), UICN (2021), Naranjo et al. (2012), Chaparro et al. (2013) y Baptiste et al. (2022).

Adicionalmente, se registra la presencia de 10 especies listadas en el apéndice II de la CITES. La convención CITES propende por regular el comercio internacional de especies de flora y fauna, y clasifica algunas de ellas en 3 apéndices de acuerdo con el nivel de control exigido. La clasificación en el apéndice II indica que son especies que no están amenazadas pero que



podrían llegar a estarlo por su comercio no regulado (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre [CITES], s.f) y para Cerro Seco están: el Gavilán americano (*Accipiter striatus*), el Gavilán de Swainson (*Buteo swainsoni*), el Gavilán maromero (*Elanus leucurus*), el Águila de páramo (*Geranoaetus melanoleucus*), el Águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el Colibrí chillón (*Colibri coruscans*), el Colibrí verdemar (*Colibri cyanotus*), el Colicintillo colinegro (*Lesbia victoriae*) y el Búho orejudo (*Asio stygius*).

Por último, en el PDEM Cerro Seco se ha registrado la presencia de 17 especies de aves que son migratorias invernantes (Tabla 16), es decir, que realizan viajes cíclicos estacionales a menudo transcontinentales. Estas pueden ser de dos tipos según su residencia en Colombia: migratorias invernantes no reproductivas, es decir, que no mantienen poblaciones permanentes en el país, y migratorias invernantes con poblaciones reproductivas, las cuales sí mantienen poblaciones reproductivas permanentes u ocasionales en el territorio colombiano. Otras aves pueden ser migratorias locales, que son aquellas que realizan viajes en el mismo cinturón latitudinal por disponibilidad de recursos u otros factores (Naranjo et al., 2012), sin embargo, hasta ahora en Cerro Seco no se ha registrado ninguna especie con este tipo de migración.

#### 1.4.4.1.4. Mamíferos

En el PDEM Cerro Seco no se tiene registro hasta ahora de mamíferos nativos, únicamente se registran especies asociadas al pastoreo de ganado vacuno y ovino, las cuales se clasifican como exóticas, además de los perros asociados a las viviendas o que ingresan al área protegida en compañía de la gente para diversas actividades (Tabla 17).

**Tabla 17.** Mamíferos presentes en el PDEM Cerro Seco.

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Categoría de distribución
Carnivora	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro	Exótica invasora
Artiodactyla	Bovidae	<i>Bos taurus</i>	Vaca	Exótica
		<i>Ovis orientalis aries</i>	Oveja	Exótica

Fuente: Elaboración propia, con datos de iNaturalist Contributors (2023) y registros aportados por la comunidad de Cerro Seco.

La ganadería, especialmente vacuna (Figura 43), tiene un efecto negativo sobre los ecosistemas pues el pisoteo genera compactación del suelo y afectación directa por pisoteo a la vegetación y a los nidos de especies de aves de áreas abiertas como la Alondra cornuda, además de, como se ha comprobado en páramos, causar cambios en las abundancias relativas de las especies de plantas y por consiguiente alterar la composición del ecosistema (Premauer y Vargas, 2004). Adicionalmente, los perros representan una potencial amenaza a la fauna silvestre debido a la caza.

En el PDEM Cerro Seco se presume la presencia de roedores, que son el principal alimento de aves rapaces vistas en Cerro Seco como *E. leucurus* o *G. melanoleucus*, sin embargo, se deberá establecer en esfuerzos de monitoreo posteriores su registro y si se trata de roedores introducidos como ratas (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*) y ratones (*Mus musculus*) o roedores nativos. Así mismo, se podría confirmar la presencia de otras especies de mamíferos nativos que puedan hacer presencia en el área como Zarigüeyas (*Didelphis pernigra*), Comadreja (*Neogale frenata*) o murciélagos.



**Figura 43.** Ganadería bovina al interior del PDEM Cerro Seco.

Fotografía tomada por Juan Diego Martínez SPPA-SDA (2023).

## 1.5. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

La forma en que los ciudadanos se distribuyen en el territorio determina no sólo las relaciones entre ellos mismos, sino con su entorno. A continuación, se presentan las características socioeconómicas y culturales de los habitantes de la localidad de Ciudad Bolívar que permiten comprender la relación de los ciudadanos con sus entornos naturales y en especial con el Parque Ecológico Distrital de Montaña Cerro Seco. Se resumieron las dinámicas de poblamiento en torno al área protegida, algunas de ellas particulares y otras que responden a lógicas que se vivieron en el desarrollo mismo del Distrito Capital, las dinámicas demográficas y las características de infraestructuras y servicios.

### 1.5.1. Descripción histórica del proceso de poblamiento del entorno del PDEM Cerro Seco

La presencia ancestral Muisca en el territorio del PDEM Cerro Seco es significativa, debido a los múltiples hallazgos arqueológicos identificados en áreas cercanas de Ciudad Bolívar, Soacha o Tunjuelito, como en la misma toponimia del territorio, con nombres como la quebrada Tibanica, Quiba, vereda contigua al área protegida, o Funsungá, Pasca, Pasquilla o Tunjuelo (IDPC, 2022). Según (Zambrano, 2004) los Muiscas combinaban el poblamiento nucleado y el poblamiento disperso, es decir, grandes centros poblacionales que en su alrededor destinaron áreas al cultivo, mientras que el poblamiento disperso dispone moradas alejadas entre sí según las características de fertilidad de los suelos, como el probable caso de los asentamientos Muiscas en el entorno del PDEM Cerro Seco, cuya evidencia es el Puente del Indio.

Después de la invasión Ibérica, los habitantes ancestrales de las zonas de influencia al PDEM Cerro Seco fueron forzados a ubicarse en el pueblo de indios de Bosa, bajo las nuevas figuras de organización política y social del régimen colonial. Las grandes extensiones de territorio y tierras más productivas fueron otorgadas por la Real Audiencia como “mercedes de tierra” a los conquistadores y sus sucesores, por lo que las tierras pasaron a manos de nobles y militares, como es el caso del Virrey Solís, quien para 1750 era el propietario de la entonces denominada Selvas de Usme, de la cual posteriores procesos de compra y división emanaron para inicios del siglo XX haciendas, como en otras zonas de la Sabana de Bogotá, dentro de las cuales se destacan haciendas como El Maná, La Fiscala, La María, Casa Blanca, La

Marichuela, Santa Rita, La Carbonera, El Cortijo, Los Mochuelos y Quiba (SDS, 2015 y SDP, 2018).

Dichas haciendas durante el periodo Republicano hasta inicios del siglo XX tuvieron una vocación agrícola de producción de trigo y maíz y el pastoreo de ganado vacuno. Como bien señala la Corporación Geoambiental Terrae (2021) citando las crónicas de Fernández-Piedrahíta de 1881, se mencionan las áreas de Cerro Seco como terrenos firmes y de paisaje abierto, contrastando con los humedales y bosques de otros sectores de la sabana de Bogotá, estos relatos permiten dar cuenta de las formaciones vegetales de las partes más altas de las veredas Panamá, Funsungá y cerros adyacentes, con sus típicas praderas y arbustales de montaña.

En el marco de la violencia política y el crecimiento demográfico que vivió el país durante las décadas del 1940 y 1950 se dio la denominada primera oleada de urbanización en Ciudad Bolívar con la construcción de los primeros asentamientos informales, o no planificados en el valle del Tunjuelo, o parte plana de la localidad, con los barrios Meissen, San Francisco, Buenos Aires, Lucero Bajo y La María. Iniciando con ello la parcelación de las grandes haciendas que existían hacia el sur del río Tunjuelito, transformándose entonces estas antiguas veredas de la ruralidad de los entonces municipios de Usme y Bosa en desarrollos urbanos informales (SDP, 2018).

Este proceso denominado de "loteo" puede ser de dos tipos: legal y articulado a la planificación urbana, o "pirata" e informal, sin ningún tipo de conexión con la planificación o la malla urbana de la ciudad, resultado en un desarrollo urbano fragmentado y desordenado. Esta forma de desarrollo urbano se dio en el mismo periodo en otras ciudades Latinoamericanas y colombianas, dado el crecimiento de la población, cambios en las dinámicas económicas y una inexistente política de planificación o tención a la demanda de vivienda en la ciudad en todos sus estratos, el déficit de oferta de vivienda accesible para sectores de bajos ingresos género que el mercado informal entra a suplir esta necesidad.

Antes que la ciudad de Bogotá anexara a su perímetro urbano los municipios vecinos, parte del territorio que hoy pertenece a la localidad de Ciudad Bolívar, dependía del municipio de Bosa, particularmente, las veredas de Quiba Baja y Alta, mientras que las veredas de Pasquilla, Santa Bárbara, Santa Rosa y Las Mercedes dependían del municipio de Usme.

Por medio de la ordenanza 7 del Consejo Administrativo Departamental del diciembre de 1954, e impulsada por el gobierno del General Rojas Pinilla, se estableció la creación del Distrito Especial de Bogotá, combinando en una sola figura administrativa a los municipios aledaños de la capital, Usaquén, Suba, Engativá, Usme, Bosa y Fontibón, perdiendo con ello sus características de municipio y su autonomía administrativa. La dictadura militar al no acoger la adopción del “Plan Piloto para Bogotá”, permitió que los propietarios de tierras en los municipios anexados dividieran y distribuyeran sus propiedades sin tener en cuenta los requisitos básicos de urbanismo, como áreas verdes, servicios públicos e infraestructura vial. Como resultado directo, los dueños de tierras y los promotores inmobiliarios informales lograron maximizar sus ganancias mediante la parcelación y venta de lotes para autoconstrucción.

Por otro lado, en el caso de Cerro Seco y el desarrollo urbanístico de Ciudad Bolívar es necesario comprender que, como lo señala (Gómez, 2015), los procesos mineros se convirtieron en referentes espaciales para los procesos de urbanización en la zona, en donde los equipamientos viales para la minería configuraron las espacialidades para el acceso a los primeros desarrollos urbanos informales. Por lo que el inicio de la actividad minera de canteras y extracción de arcillas y arenas inició en el río Tunjuelo y se expandió rápidamente a la quebrada Limas, luego en las áreas de peña y finalmente se da la extracción de arcillas. Para la década del 70, la explotación de arenas sobre todo a los alrededores de los barrios Ismael Perdomo con alrededor de 12 polígonos y en la cuenca de la quebrada Limas donde se ubican 47 polígonos de canteras de menor tamaño (Lozano, 2008), da cuenta de la progresiva expiación de la actividad minera de la mano del crecimiento urbanístico de la localidad.

Así mismo, se dieron desarrollos de infraestructuras que dan mayor conectividad a los desarrollos urbanos crecientes en Usme, Tunjuelito y Ciudad Bolívar con la construcción entre 1974 y 1978 de la avenida Boyacá y tramos de la avenida Villavicencio. Facilitando con ello el crecimiento poblacional y acelerar los procesos de mineros dentro de la localidad (Gómez, 2015).

En el año 1983 con la promulgación del Acuerdo 11 del Concejo de Bogotá, se establecieron las bases legales y organizativas para la implementación del denominado Plan Ciudad Bolívar, el cual tenía como objetivo principal guiar el desarrollo de la ciudad sin perjudicar los espacios agrícolas de la sabana, es decir, un desarrollo urbano más planificado previniendo



el crecimiento de la mancha urbana en áreas rurales de la ciudad, representando un esfuerzo urbano, social e interinstitucional de gran envergadura, en el cual participaron todas las entidades del Distrito.

Uno de los principales resultados de este marco normativo es el programa de lotes con servicios financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, a partir del cual se vendieron en el marco de un proceso de planeación concertado con la ciudad, lotes con servicios básicos y mínima articulación con espacios verdes y vías de acceso a partir de los cuales se consolidaron los barrios Sierra Morena, Arborizadora Alta y Arborizadora Baja.

Posteriormente, el Acuerdo 14 de 1983 creó la alcaldía menor de Ciudad Bolívar y se definieron sus límites. Por otra parte, la Constitución de 1991 le dio a Bogotá el carácter de Distrito Capital; y mediante la Ley 1a de 1992 se reglamentaron las funciones de la Junta Administradora Local, de los Fondos de Desarrollo Local y de los alcaldes Locales. Este marco normativo consolidó la figura de la localidad de Ciudad Bolívar.

Paralelo a este proceso a inicios de la década de 1980 se da una segunda oleada de procesos de desarrollo informal en la localidad, en esta ocasión caracterizada por el avance de los procesos urbanos informales hacia las montañas Surorientales, dándose procesos de loteo y autoconstrucción de los barrios Naciones Unidas, Cordillera, Alpes, Juan Pablo II, entre otros. Un proceso similar se inició en el sector conocido como Jerusalén, en donde a partir del inicio de la década se dan dos tipos de procesos, ocupaciones colectivas y organizadas de tierras y procesos de loteos por urbanizadores piratas.

El hecho de que los asentamientos urbanos en el entorno del PDEM Cerro Seco carecieran de las condiciones urbanísticas mínimas como servicios públicos, en especial acueducto y alcantarillado, vías de acceso, transporte público, espacios públicos como parques y equipamientos de educación o salud, conllevaron a un proceso organizativo de autoconstrucción de estas infraestructuras y de gestión para la formalización de los barrios y la inversión pública necesaria. El movimiento comunal fue también dinamizado por las necesidades económicas de acceso a trabajo, formación y bienestar social a las comunidades allí habitantes.

Así mismo, se dan los inicios de los desarrollos urbanísticos en los barrios Potosí, Caracolí, Paraíso, Bella Flor, Juan Pablo II, entre otros, a partir del loteo de las otras haciendas, como

Casablanca (Gómez, 2015). Este proceso de urbanización se articuló al crecimiento de canteras mineras y a la maya vial que esta construye, por ejemplo, son once canteras alrededor del barrio Ismael Perdomo y unas 27 en la cuenca de la quebrada Limas (Lozano, 2008).

Las áreas de influencia del PDEM Cerro Seco se conformaron mediante dos rutas principalmente: el proceso de loteo ilegal o informal, que tiene las desventajas de no contar con servicios públicos, con desarrollo progresivo de autoconstrucción, problemas de acceso y conexión con los circuitos urbanos aledaños, carente de espacio público, con insuficiencias en la calidad de las viviendas y sin titulación predial; sin embargo, presentaba las ventajas de, primero, precios bajos de los lotes, segundo, las facilidades de pago de los mismos y tercero, el fácil perfeccionamiento del contrato de venta (Gutiérrez, 2006).

Las carencias económicas y urbanas del entorno del PDEM Cerro Seco llevó a procesos organizativos de las comunidades para la gestión y resolución de estas problemáticas. De allí nace uno de los referentes territoriales más importantes, el Instituto Cerros del Sur (ICES), el cual surge desde 1983 como una respuesta de la sociedad civil a las carencias educativas en la zona con una propuesta pedagógica que entendía la educación como un proceso colectivo, por ello, el ICES acompañó las organizaciones comunales y territoriales como parte de su modelo educativo en las luchas que libraba la comunidad.

De acuerdo con lo anterior, el fortalecimiento del movimiento comunal local y en particular en las zonas de Jerusalén y Potosí, surgieron las organizaciones de madres; y posteriormente, emergieron organizaciones juveniles y culturales que expresaron las dificultades y luchas cotidianas por las condiciones de vida digna en las montañas de Ciudad Bolívar.

Sin embargo, el crecimiento poblacional y los procesos de urbanismo informal llevaron a un estado de necesidades insatisfechas en las comunidades, las cuales luego de un proceso organizativo, adelantaron el paro cívico de Ciudad Bolívar de 1993, unidos en un gran acuerdo llamado *Paro Cívico Zonal Contra las Siete Plagas*, las cuales se referían a: “1. *Un gobierno en tinieblas*”, cuestionando los malos manejos del sector eléctrico que habían llevado al racionamiento energético, 2 *“Abandono de vías y transporte”* afectando la conectividad de estos sectores con el resto de la ciudad, 3. *Ausencia de inversión social*”, 4. *“Ali Babá Caicedo y sus 40 ladrones”*, cuestionando la corrupción en la Alcaldía Mayor, 5. *La politiquería que todo lo devora se quedó con la Junta Administradora Local*!, debatiendo el control clientelista de las promesas de descentralización y democracia participativa, 6. *“Apertura Económica,*

*reforma laboral y privatizaciones”, referente al inicio del modelo neoliberal en el país, y 7. “En nuestros barrios crece el hambre, el desempleo y el costo de vida” (IDPC, 2022, p. 67).*

Este paro cívico contó con un pliego de peticiones denominado “por el derecho a vivir en condiciones más dignas” a partir del cual se concertó con la administración Distrital el desarrollo de infraestructuras hospitalarias (el hoy Centro de salud Manuel Beltrán), universitarias (la hoy sede tecnológica de la Universidad Distrital), así como el mejoramiento de la prestación de servicios públicos, casas culturales, infraestructura vial, colegios, casas vecinales, la presencia de organismos y entidades distritales y atención en materia social a madres, jóvenes y ancianos (IDPC, 2022).

Por otra parte, las dinámicas económicas en el territorio generaron impactos en el área de influencia del PDEM Cerro Seco y en las comunidades aledañas, como es el caso de la actividad minera. Para el año de 1995 se contó con 104 puntos con actividad minera, de los cuales 74 estaban dentro del área urbana de la Localidad de Ciudad Bolívar (Lozano, 2008). En el entorno del PDEM Cerro Seco inició la actividad minera de “Canteras Unidas La Esmeralda” con la obtención del título minero por parte de INGEOMINAS en 1995 y el otorgamiento de la licencia ambiental correspondiente en 1996 por parte de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Dicho título permitió la extracción de materiales de construcción a cielo abierto en un terreno de 169 hectáreas en sectores limítrofes al área protegida.

Para la década del 2.000 se presentaron actividades mineras en el perímetro urbano de la localidad en 23 canteras con una concentración en la cuenca alta de la quebrada Limas, entre Lucero y Jerusalén, causando un alto impacto sobre los últimos relictos de matorral y pajonal subxerofíticos (Gómez, 2015). Estos hechos se llevaron a cabo en el marco de la definición de la figura de parques minero-industriales (PMI) establecidos en el Decreto Distrital 190 de 2004 (Fierro, 2007).

Así mismo, los procesos urbanísticos en torno al PDEM Cerro Seco se consolidaron, no obstante, el hecho de que los propietarios de los predios fueran empresarios del sector minero impidió en gran medida su proceso de urbanización; sin embargo, en estas décadas los frentes de explotación minero avanzaron sobre partes del ecosistema subxerofíticos al norte y oriente del área protegida. En este sentido, el proceso planificado de urbanización del sector de Arborizadora Alta se convirtió en un colchón de amortiguación de la presión urbanística en el sector oriental.

Por otra parte, el proceso de legalización de los barrios del área de influencia del PDEM Cerro Seco, permitió su consolidación urbanística e intervención por parte de las entidades Distritales, garantizando la coberturas en servicios públicos, mejoras en vías de acceso y transporte público, siendo el barrio Juan José Rondón el más antiguo en este proceso, legalizado por medio de la Resolución 1769 de 1993 de la Dirección de Legalización y Mejoramiento Integral de Barrios de la Secretaría Distrital de Planeación. Por su parte, el Barrio El Paraíso fue legalizado por medio de la Resolución 1469 de 1994 de la SDP, el barrio El Mirado por medio de la Resolución 0017 de 1999 de la SDP, y posteriormente, el proceso urbanístico de Arborizadora Alta fue formalizado por medio de la Resolución 1126 de 1996 de la SDP.

Posteriormente, fueron legalizados los barrios Jerusalén y Potosí por medio de la Resolución 0394 de 2002 de la SDP, seguido por el barrio Caracolí, el cual fue legalizado mediante la Resolución 843 de 2007 de la SDP. Por otra parte, el barrio Mirador de Paraíso, contiguo a la quebrada Peña Colorada, fue un desarrollo urbano informal que se ha venido consolidando en la última década y que ha tenido varios procesos de desalojo por afectaciones a elementos de la Estructura Ecológica Principal, por estar en condiciones de riesgo. De la misma forma, los procesos de expansión urbana informal han venido avanzando en los barrios de la parte alta de Bella Flor y de la zona rural de Quiba.

De acuerdo con lo anterior, los habitantes del entorno al PDEM Cerro Seco empezaron a reconocer la importancia de esta área y las afectaciones por la actividad minera, lo que conllevó a iniciar una lucha por la protección y conservación del ecosistema subxerofíticos que se encuentra en el área protegida Cerro Seco. El 4 de abril del 2015 cuando una volqueta transportadora de materiales extraídos de Canteras Unidas La Esmeralda pierde los frenos y causó la muerte a la señora Jineth Herrera, habitante del sector La Glorieta en Arborizadora Alta, hecho que desbordó la inconformidad de las comunidades con los procesos mineros de la zona, movimiento que llevó a la conformación de la Mesa Ambiental *No Le Saque la Piedra a la Montaña*, escenario amplio para la defensa y preservación ambiental de la subxerofitia andina (Rodríguez, 2021).

Estos hechos, sumados a las afectaciones que se generaron en este periodo al “Palo del Ahorcado”, árbol representativo de la zona, por las empresas mineras desencadenaron una serie de acciones de seguimiento y veeduría ciudadana a la actividad minera en Cerro Seco y alrededores, proceso en el que Juntas de Acción Comunal, la Escuela Ambiental Potosí,

Monta tu Ambiente, el Colectivo Mayaelo, ICES y otras organizaciones comunitarias y ambientales participaron activamente en ejercicios como el “Plantón por la vida y en contra de la minería” y la denuncia de una serie de irregularidades que llevaron a la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) y a la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) a instaurar un proceso sancionatorio por medio del Auto 01052 de 2015 sobre el título 15558 por realizar actividades extractivas fuera del área establecida en la concesión de este (IDPC, 2015).

### **1.5.2. División político - administrativa**

El PDEM Cerro Seco está situado en la Localidad de Ciudad Bolívar, al suroccidente de Bogotá, la cual limita al norte con la localidad de Bosa, al sur con las localidades de Usme y Sumapaz, al este con Tunjuelito y Usme, y al oeste con el municipio de Soacha. La localidad cuenta con zona rural que se divide en tres corregimientos: Mochuelo, Quiba y Pasquilla (Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, 2016).

Esta localidad cuenta con áreas de conservación que representan la Estructura Ecológica Principal, las cuales son: Sierra Morena, Arborizadora Alta, Encenillales de Pasquilla, Paramo Las Mercedes, Encenillales del Mochuelo, Ronda del Rio Tunjuelo, Parque Arborizadora Alta, Cuenca Paso Colorado, Paramo Alto Chisacá, Paramo Puente Piedra, Santa Bárbara, Los Andes y Pantanos Colgantes (Secretaría de Gobierno, 2020). Adicionalmente, en la zona urbana se encuentran el parque metropolitano Arborizadora Alta y los parques zonales; así mismo los corredores ecológicos de Ronda que abarcan la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental de todos los cursos hídricos y el corredor ecológico de borde (Secretaría de Gobierno, 2020).

Así mismo, el PDEM Cerro Seco corresponde a un ecosistema subxerofíticos andino que conforma el único enclave con estas características en la jurisdicción del Distrito Capital, de importancia para la conservación de especies de fauna y flora y de interés por su potencial como zona de recarga de agua subterránea (Decreto Distrital 555 de 2021). El PDEM Cerro Seco es uno de los ecosistemas con mayor número de alteraciones y amenazas debido al cambio progresivo del uso del suelo, resultado de desarrollos urbanos (planificados y no planificados) y mineros que se han ido apoderando de la zona. Del mismo modo, los depósitos de escombros y basuras son parte común del paisaje (Jardín Botánico de Bogotá, 2021).



### 1.5.3. Población

La localidad de Ciudad Bolívar para el año 2023 cuenta con una población de 661.592 habitantes, es decir, el equivalente al 8% de la población total de la ciudad de Bogotá (Tabla 18). En las proyecciones de crecimiento poblacional a futuro que podemos ver en la tabla se sostiene este porcentaje de participación de un 8% en promedio sobre la población total de Bogotá. Lo que evidencia un crecimiento sostenido y proporcional (SDP, 2020).

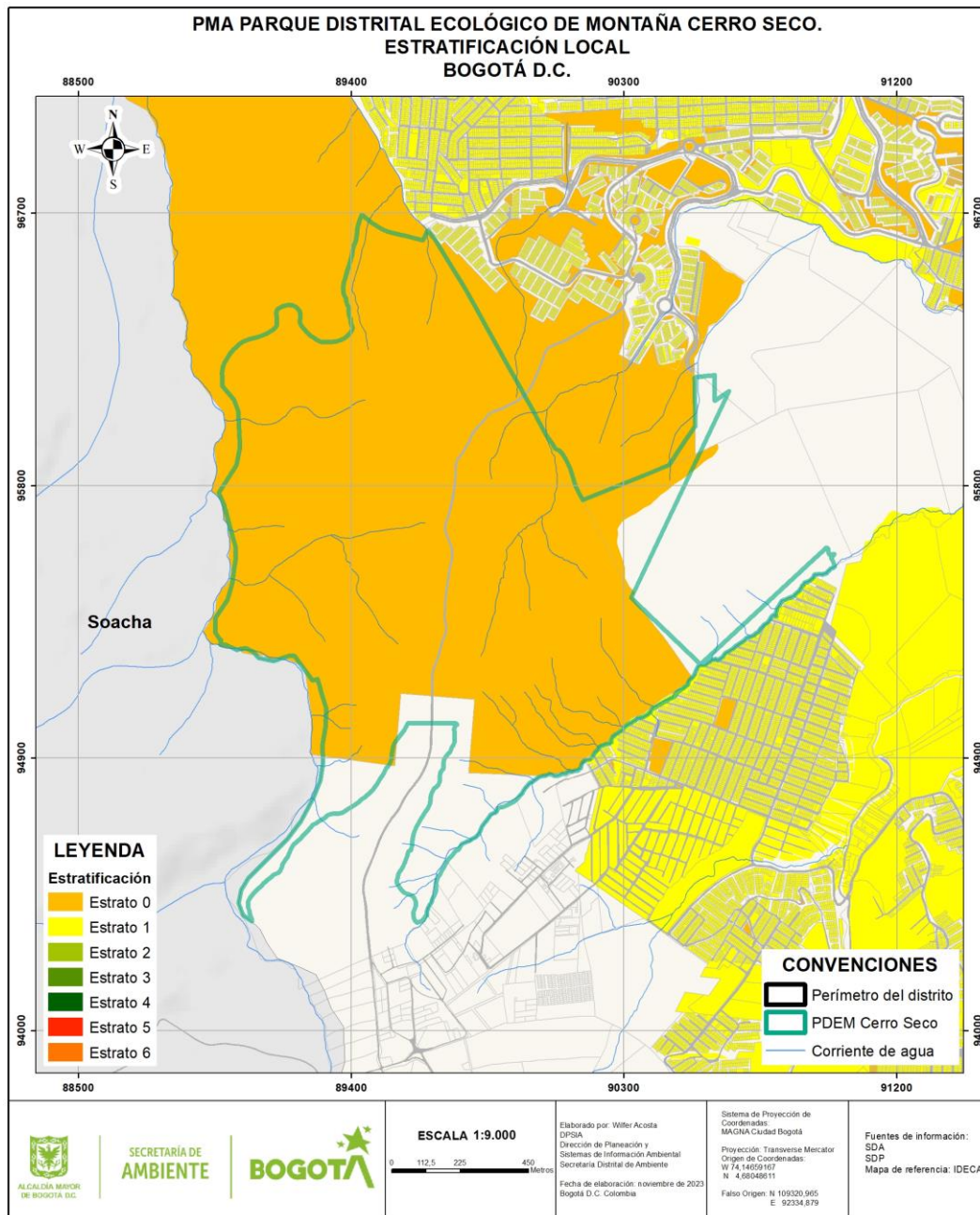
**Tabla 18.** Comparativo crecimiento poblacional de la localidad de Ciudad Bolívar.

Año	Ciudad Bolívar	Bogotá D.C.	Porcentaje de la población de Bogotá D.C.
2018	613.127	7.412.566	8,27%
2019	628.670	7.592.871	8,28%
2020	641.306	7.743.955	8,28%
2021	649.834	7.834.167	8,29%
2022	656.015	7.901.653	8,30%
2023	661.592	7.968.095	8,30%
2024	666.809	8.034.649	8,30%
2025	671.670	8.101.412	8,29%
2026	676.158	8.168.421	8,28%
2027	680.442	8.235.512	8,26%

Fuente: Elaboración propia, basado SDP (2020).

### 1.5.4. Estratificación local

El PDEM Cerro Seco se encuentra rodeado por los siguientes barrios: Ciudad Bolívar Rural, Quiba Bajo, Nueva Esperanza, Paraíso Quiba, Ciudad Bolívar Rural III, Arborizadora Alta, Las Manas, Potosí, Caracolí y Las Brisas. Proceso por el cual se convierten en las zonas de mayor impacto sobre el ecosistema a causa de sus diferentes dinámicas socioeconómicas. Dentro del marco de estratificación zonal se puede determinar que los barrios del entorno corresponden a estratos 1 y 2 (Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA, 2019) ver Figura 44.



**Figura 44.** Estratificación local en los alrededores del PDEM Cerro Seco.








Fuente: Elaboración propia, DPSIA-SPPA

### 1.5.5. Servicios públicos

Los servicios públicos son fundamentales para un hábitat adecuado para la población y permite comprender la infraestructura urbana de la localidad y por ende las condiciones adecuadas de habitabilidad en la localidad. Los servicios básicos son: energía y conexión de gas natural, saneamiento básico, agua y recolección de basuras. Además del acceso a las

tecnologías de la información y comunicaciones que están compuestas por servicios de internet y telefonía (SDP, 2017).

En la localidad de Ciudad Bolívar, se identificó que (Figura 45), el servicio de acueducto se encuentra cubierto en un 98,6%, el servicio de alcantarillado ha alcanzado el 98% de cobertura, en el servicio de energía eléctrica, la tasa de cobertura es del 99,1% y para el servicio de gas natural cuenta con un 97,7% de cobertura; 98,8% de cobertura de recolección de basuras; 46,2% de cobertura de telefonía fija y 64,8% conexión a internet. (SDP, 2017) y (SDP, 2021).

	<b>Acueducto Cobertura 98,6%</b>		<b>Alcantarillado Cobertura 98%</b>
	<b>recolección de basuras Cobertura 98,8%</b>		<b>Energía eléctrica Cobertura 99,1%</b>
	<b>Gas natural Cobertura 97,7%</b>		<b>Telefonía fija Cobertura 46,2%</b>
		<b>Conexión a internet Cobertura 64,8%</b>	

**Figura 45.** Cobertura de Servicios Públicos en la localidad de Ciudad Bolívar.

Fuente: con base en la información de la Secretaría Distrital de Planeación (2017 y 2021).

### 1.5.6. Actores sociales

En este breve recorrido por los procesos de poblamiento en el entorno del PDEM Cerro Seco se identificó una tensión social entre actores privados con intereses económicos mediante la explotación de los recursos locales y las organizaciones sociales y ambientales que defienden la conservación y protección de este ecosistema a través de acciones de veeduría y movilización, conformándose en un actor determinante para el reconocimiento de Cerro Seco como un área protegida de escala Distrital a través de la movilización, protesta y educación ambiental (Sáenz et al., 2018).

En el territorio del PDEM Cerro Seco se encuentran distintos actores:

- Actor social: organizaciones, colectivos, juntas de acción comunal que desarrollan actividades en pro de la conservación o que confluyen cerca del mismo.
- Actor institucional: instituciones o entidades distritales y locales que inciden en el territorio, toman decisiones y se encargan de los procesos de preservación.
- Actor del sector económico: empresas o actividades económicas que inciden positiva o negativamente en la conservación del PDEM.

Con el paso del tiempo, las estructuras y figuras que promueven la conciencia ambiental en la ciudad experimentaron cambios significativos. La incorporación de nuevas organizaciones y líderes, junto con generaciones emergentes, ha llevado a una evolución en este ámbito. En algunas ocasiones, estas nuevas incorporaciones logran una mejor alineación con los contextos históricos de los territorios, mientras que, en otras, la conexión no se establece de manera efectiva.

En el caso del PDEM Cerro Seco son varias las organizaciones sociales que durante años han expresado su defensa, así como han acompañado luchas dadas en el territorio encaminadas a mitigar o resolver problemáticas como el asentamiento ilegal, la práctica de turismo insostenible, el uso de los suelos para la minería ilegal, el plan parcial de desarrollo "Ciudad Bolívar - 75 Azoteas", el cual no se implementó finalmente.

Entre los actores sociales y ambientales identificados, a favor de la conservación, en el territorio se cuenta con las Juntas de Acción Comunal (JAC), Instituto Cerros del Sur (ICES), Mesa Ambiental No le Saque La Piedra a la Montaña, Asodenfa, Mayaelo, Ojo al Sancocho, Inti Tekoa, Huerta Uayra del Sur, Colectivo de Investigadores Populares, Red Amigos por Cerro Seco, Coordinadora Cívico Popular del sector, Pal Barrio, Libertatia (Rodríguez, 2019).

De igual manera, en el territorio es posible encontrar actores como Canteras Unidas la Esmeralda, quienes explotan material de construcción en el territorio e involucra a las empresas de explotación Marín Vieco, El Oasis y Terrazas y que están en contra de los intereses ambientales de la comunidad (Colombia Informa, 2015).

En la Tabla 19 y Tabla 20, se caracterizan las entidades con las principales competencias y funciones en el manejo integral del PDEM Cerro Seco, así como las entidades de apoyo.

**Tabla 19.** Funciones y competencias institucionales.

ENTIDAD	FUNCIÓN O COMPETENCIA	MARCO NORMATIVO
Secretaría Distrital de Ambiente	Plan de Ordenamiento Territorial se tomaron decisiones referentes a la superposición de las áreas protegidas del orden distrital, definidas en el Decreto 555 de 2021 con alguna determinante de superior jerarquía, recategorizando las áreas según la normatividad vigente y los objetivos de conservación de cada una de las mismas.	Decreto Distrital 555 de 2021.
	"Por la cual se adoptan medidas de protección de un ecosistema, se efectúa su delimitación dentro del perímetro urbano de Bogotá, D.C. y se toman otras determinaciones",	Resolución 520 de 2017
Alcaldía Local de Ciudad Bolívar	Las Alcaldías Locales son las autoridades encargadas de hacer cumplir las normas de licencias de construcción, uso del suelo, control de ruido, además de coordinar el desarrollo de las acciones de policía de las autoridades locales orientadas por la Secretaría de Gobierno, y acciones policivas orientadas a prevenir las contravenciones definidas en la Ley.	Decreto 411 de 2016
Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca	La CAR al igual que las demás corporaciones tienen por objeto la ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables, así como el cumplimiento y oportuna aplicación a las disposiciones legales vigentes sobre su disposición, administración, manejo y aprovechamiento, conforme a las regulaciones, pautas y directrices expedidas por el Ministerio de Ambiente.	Ley 99 de 1993 (Artículo 31) / Decreto 1076 de 2015 Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible
	- Colaborar con las demás entidades del Distrito Capital, particularmente con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, con autoridades locales y con el	



**Tabla 19.** Funciones y competencias institucionales.

ENTIDAD	FUNCIÓN O COMPETENCIA	MARCO NORMATIVO
	sector privado, en programas de arborización y ornamentación de la ciudad.	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 20.** Entidades de apoyo en el manejo integral de PDEM Cerro Seco.

Entidad
Secretaría Distrital de Planeación
Secretaría Distrital de Gobierno
Secretaría de Salud – Subred Sur
Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos UAESP
Secretaría de Educación Distrital
Secretaría Distrital de Movilidad
IDIGER
Personería de Bogotá
Contraloría Distrital – Dirección de Hábitat y Ambiente
Jardín Botánico de Bogotá

Fuente: Elaboración propia.

### 1.5.7. Valores patrimoniales y arqueológicos

Los valores patrimoniales se refieren al conjunto prácticas, imaginarios e identidad que hacen parte de una sociedad. Estos pueden incluir edificaciones, sitios arqueológicos, paisajes culturales, tradiciones, fiestas y festivales, entre otros. Estos valores patrimoniales tienen una importancia significado cultural, histórico y simbólico para una comunidad específica o la ciudadanía en general, su identificación, conservación y divulgación son importantes porque permiten transmitir la identidad cultural de un lugar, de una sociedad y su sentido de pertenencia.

Por su parte los valores arqueológicos, se refieren a los bienes y elementos arqueológicos, como restos, tumbas, artefactos, formaciones rocosas habitadas, pictogramas, tallas u otros vestigios de los ancestros indígenas Muisca habitantes del territorio. Su preservación y conservación es fundamental para evitar la pérdida de información histórica, cultural y la identidad de los pueblos.

En el ámbito patrimonial se resalta la conectividad del Palo del Ahorcado con la subxerofítia andina del PDEM Cerro Seco, siendo un árbol de eucalipto ubicado en la cima de Cerro Seco en el barrio Potosí, en límites con el área protegida, el cual se ha convertido en un referente de la identidad y la historia del territorio, en un monumento vivo que recoge la memoria y la experiencia de vida de los y las habitantes de la localidad de Ciudad Bolívar en el borde sur de la ciudad de Bogotá. Este árbol se ha dotado de un gran valor simbólico, ya que sintetiza la memoria colectiva, el tejido comunitario y luchas sociales y ambientales de los habitantes del sur de la capital; asimismo, el Consejo Distrital de Patrimonio Cultural (CDPC) otorgó concepto favorable para la declaratoria del área que corresponde con el Parque de Borde de Cerro Seco donde se localiza el árbol denominado el Palo del Ahorcado, en Ciudad Bolívar, como un Bien de Interés Cultural del ámbito distrital<sup>3</sup>.

Así mismo, “en torno al palo del Ahorcado se dan procesos patrimoniales más tradicionales, como la procesión de semana santa, también representa los imaginarios comunitarios de la ciudad autoconstruida, de la organización y la lucha comunitaria y social por la vivienda y el territorio digno y en paz. “El palo del Ahorcado funge como memoria-raíz con respecto a las distintas historias de poblamiento” (IDPC, 2022, p. 53). En el área de influencia del PDEM Cerro Seco también se encuentra el Cerro de las Tres Cruces, la cueva del indio en la zona rural de la localidad y el Puente del Indio en Arborizadora Alta.

En el interior del área protegida se identifican elementos patrimoniales como la relación simbólica con la Laguna Encantada y los restos de antiguas viviendas en técnicas de tapia pisada y agrimensores en forma de monolito, o rocas que cumplían la función de dividir los linderos de las antiguas haciendas, vestigios patrimoniales de pasados usos y prácticas de ocupación del territorio. Así mismo, se resaltan los abrigos rocosos y pictogramas Muisca como elementos arqueológicos de valor especial para su conservación.

#### **1.5.8. Educación, recreación e investigación**

La localidad de Ciudad Bolívar realiza eventos culturales por parte del sector Cultura, Recreación y Deporte, que están dirigidos a los habitantes en general. La oferta cultural, está direccionada a la construcción de comunidad por medio del acceso gratuito a los diferentes

<sup>3</sup> <https://idpc.gov.co/noticias/consejo-distrital-de-patrimonio-cultural-aprueba-declaratoria-del-area-que-alberga-al-palo-del-ahorcado-como-bic/>

eventos de las áreas artísticas que propician el acercamiento de la ciudadanía en el marco del respeto por la diferencia, la participación y apropiación del territorio. En la localidad de Ciudad Bolívar el número de eventos culturales de ciudad que se realizaron por parte del sector Cultura, Recreación y Deporte aumentó significativamente en un 24,5% al pasar de 665 en 2016 a 828 eventos en el año 2017 (Secretaría Distrital de Planeación, 2017) Así mismo, organizaciones como *no le saques la piedra a la montaña* se encargan de realizar recorridos interpretativos con la comunidad, así como jornadas de sensibilización en el cuidado del ecosistema (Rodríguez, 2019).

El PDEM Cerro Seco ha presentado conflictos socioambientales al tratarse de un borde urbano – rural que cuenta con una gran importancia estratégica y mueve distintos intereses sobre su territorio. Este ecosistema ha presentado un gran albergue para diversas especies de flora y fauna, así como un referente arqueológico por su asentamiento de comunidades indígenas en su pasado. Por tal razón, se han implementado en la actualidad colectivos comunitarios para el fortalecimiento del territorio mediante recorridos de interpretación, educación ambiental, actividades de recreación pasiva y de investigación por parte de estudiantes de diferentes universidades (SDP, 2022; IDECA, 2019).

Dada la importancia ecosistémica del PDEM Cerro Seco es posible encontrar distintas investigaciones publicaciones que se han adelantado desde el año 2017 y que se enuncian en la Tabla 21.

**Tabla 21.** Publicaciones desde el año 2006 en adelante relacionadas al PDEM Cerro Seco.

Publicación	Autores y Observaciones
Explotación minera y sus impactos ambientales y en salud. El caso de Potosí en Bogotá.	Latorre, Á. M. L. R., & Tovar, M. H. T. (2017). Explotación minera y sus impactos ambientales y en salud. El caso de Potosí en Bogotá. <i>Saúde em Debate</i> , 41, 77-91. <a href="https://www.scielo.br/j/sdeb/a/3nH5VdTMNBLzLps8MFzsJqM/?lang=es">https://www.scielo.br/j/sdeb/a/3nH5VdTMNBLzLps8MFzsJqM/?lang=es</a>
Mecanismo conservación especie en peligro de extinción, Cerro Seco, Ciudad Bolívar.	ABO – Asociación Bogotana de Ornitología. (2019). Comunicación - Mecanismo conservación especie En Peligro de Extinción, Cerro Seco, Ciudad Bolívar Bogotá D.C.
Elementos estratégicos para la conservación de Cerro Seco, Ciudad Bolívar: desde las visiones sobre desarrollo de los actores sociales entre el 2007–2017.	Galindo K., Garzón M. & Sáenz D., (2019). Elementos estratégicos para la conservación de Cerro Seco, Ciudad Bolívar: desde las visiones sobre desarrollo de los actores sociales entre el 2007–2017. Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

**Tabla 21.** Publicaciones desde el año 2006 en adelante relacionadas al PDEM Cerro Seco.

Publicación	Autores y Observaciones
Sentidos de lugar en torno al parque ecológico cerro seco. Propuesta de creación en danza "Desde las alturas".	Pinilla, T. A. (2020). Sentidos de lugar en torno al parque ecológico cerro seco. Propuesta de creación en danza "Desde las alturas" (tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. <a href="https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/28269">https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/28269</a>
Consideraciones ambientales y de conservación del enclave subxerofíticos de Cerro Seco.	Pinto Zárate, J. H., León, J. A., Cortés Pardo, M. D. & Ojeda Rodríguez, A. E. (2020). Consideraciones ambientales y de conservación del enclave subxerofíticos de Cerro Seco (Distrito Capital, Colombia).
Una especie nueva de Agave (Asparagaceae: Agavoideae) de Colombia.	Giraldo-Cañas D. (2020). Una especie nueva de Agave (Asparagaceae: Agavoideae) de Colombia Revista Mexicana de Biodiversidad 91. <a href="https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3274">https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3274</a>
Nuestro Cerro, Nuestro Barrio, Nuestra Casa. La insurgencia como defensora del hábitat, barrio Potosi, Ciudad Bolívar.	Atara, L. J. (2021). Nuestro Cerro, Nuestro Barrio, Nuestra Casa. La insurgencia como defensora del hábitat, barrio Potosi, Ciudad Bolívar (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. <a href="https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/54352">https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/54352</a>
Propuesta de delimitación de Cerro Seco como área protegida del orden distrital, Evaluación de los componentes geológico, hidrológico, hidrogeológico y ecosistémico.	Corporación Geoambiental Terrae. (2021). Propuesta de delimitación de cerro seco como área protegida del orden distrital, Evaluación de los componentes geológico, hidrológico, hidrogeológico y ecosistémico. Bogotá.
Saberes ambientales de Cerro Seco: la construcción de una comunidad socialmente justa y ecológicamente sustentable. Sistematización de experiencia.	Rodríguez V. (2021). Saberes ambientales de Cerro Seco: la construcción de una comunidad socialmente justa y ecológicamente sustentable. Sistematización de experiencia. Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
Aula ambiental como estrategia pedagógica para el reconocimiento del ecosistema (subxerofítico) dentro del parque ecológico Cerro Seco.	Bolívar, D. A. (2022). Aula ambiental como estrategia pedagógica para el reconocimiento del ecosistema (subxerofítico) dentro del parque ecológico Cerro Seco (tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia. <a href="http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/18338">http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/18338</a>
Variación del Contenido de Carbono en la Hojarasca Y Flujo de Co2 del Suelo en Diferentes Grados de Transformación en La Cuenca Media del Río Tunjuelo, Bogotá	Montañez Salinas A.V. (2022). Variación del Contenido de Carbono en la Hojarasca Y Flujo de Co2 del Suelo en Diferentes Grados de Transformación en La Cuenca Media del Río Tunjuelo, Bogotá. Subdirección Científica Jardín Botánico José Celestino Mutis.
Evaluación de Rasgos Funcionales Foliares Asociados a la Fijación de Carbono en <i>Abatia Parviflora</i> a lo Largo de una Zona Rural-Urbana en La Cuenca Media del Río Tunjuelo	Quintero Gómez A. (2022). Evaluación de Rasgos Funcionales Foliares Asociados a la Fijación de Carbono en <i>Abatia Parviflora</i> a lo Largo de una Zona Rural-Urbana en La Cuenca Media del Río Tunjuelo. Subdirección Científica Jardín Botánico José Celestino Mutis.

**Tabla 21.** Publicaciones desde el año 2006 en adelante relacionadas al PDEM Cerro Seco.

Publicación	Autores y Observaciones
Rasgos Funcionales Foliares y Propiedades del Suelo Relacionadas con el Contenido de Carbono de la Hojarasca de <i>Abatia Parviflora</i> en Diferentes Grados de Transformación de La Cuenca Media del Río Tunjuelo, Bogotá	Montañez Salinas A.V. & Quintero Gómez A. (2022). Rasgos Funcionales Foliares y Propiedades del Suelo Relacionadas con el Contenido de Carbono de la Hojarasca de <i>Abatia Parviflora</i> en Diferentes Grados de Transformación de La Cuenca Media del Río Tunjuelo, Bogotá. Subdirección Científica Jardín Botánico José Celestino Mutis.
Cerro Seco, humedal Jaboque y Cerros Orientales territorios de vida Acciones Políticas Colectivas desde los sectores populares para la defensa socioambiental de los territorios de Bacatá.	Osorio I., Rodríguez N. & Zambrano L. (2022). Cerro Seco, Humedal Jaboque y Cerros Orientales territorios de vida Acciones Políticas Colectivas desde los sectores populares para la defensa socioambiental de los territorios de Bacatá. Bogotá D.C: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.
Página web “yachay-urqu” bioindicadores atmosféricos del parque ecológico cerro seco, fortaleciendo la educación ambiental con estudiantes del ISPA y jóvenes de la localidad de Ciudad Bolívar.	Gómez C. (2023). Página web “yachay-urqu” bioindicadores atmosféricos del parque ecológico cerro seco, fortaleciendo la educación ambiental con estudiantes del ISPA y jóvenes de la localidad de Ciudad Bolívar. Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional.
<i>Pachygenium Muyscarum</i> (Spiranthinae), A New Overlooked Species from the Subxerophytic enclaves from the Eastern Range of Colombia	Fonseca-Cortés A., Rincón-González M., León-Linares J. & A. Salazar G. 2023) <i>Pachygenium Muyscarum</i> (Spiranthinae), A New Overlooked Species from the Subxerophytic Enclaves from the Eastern Range of Colombia in: LANKESTERIANA 23(1): 97–108.
Aproximación al Análisis de Homogenización Biótica a Través de la Evaluación de la Diversidad Florística y Funcional de la Vegetación Herbácea y/o Espontánea Presente en Áreas con Intervenciones para la Restauración a lo Largo del Conector Ecosistémico “Media Luna del Sur” (Bogotá D.C.)	Medina Sánchez A.M. & Moreno Barreto J.E. (2023). Aproximación al Análisis de Homogenización Biótica a Través de la Evaluación de la Diversidad Florística y Funcional de la Vegetación Herbácea y/o Espontánea Presente en Áreas con Intervenciones para la Restauración a lo Largo del Conector Ecosistémico “Media Luna del Sur” (Bogotá D.C.). Subdirección Científica Herbario Jardín Botánico de Bogotá
Evaluación de la Diversidad de Insectos Minadores y Formadores de Agallas (Especialmente Lepidópteros) Asociados a dos Especies Nativas del Bosque Alto Andino en Áreas de Conservación del Conector Ecosistémico de La Media Luna Sur en Bogotá	Vargas Fonseca S.A. (2023). Evaluación de la Diversidad de Insectos Minadores y Formadores de Agallas (Especialmente Lepidópteros) Asociados a dos Especies Nativas del Bosque Alto Andino en Áreas de Conservación del Conector Ecosistémico de La Media Luna Sur en Bogotá. Subdirección Científica Herbario Jardín Botánico de Bogotá



**Tabla 21.** Publicaciones desde el año 2006 en adelante relacionadas al PDEM Cerro Seco.

Publicación	Autores y Observaciones
Caracterización Florística Área de Cerro Seco	Orejuela A., Vargas C.A., Rincón González M., Bernal J., Aponte A. & Villanueva B. (2023). Informe Caracterización Florística Área de Cerro Seco. Proyecto Flora de Bogotá. Subdirección Científica Herbario Jardín Botánico de Bogotá

Fuente: Elaboración propia.

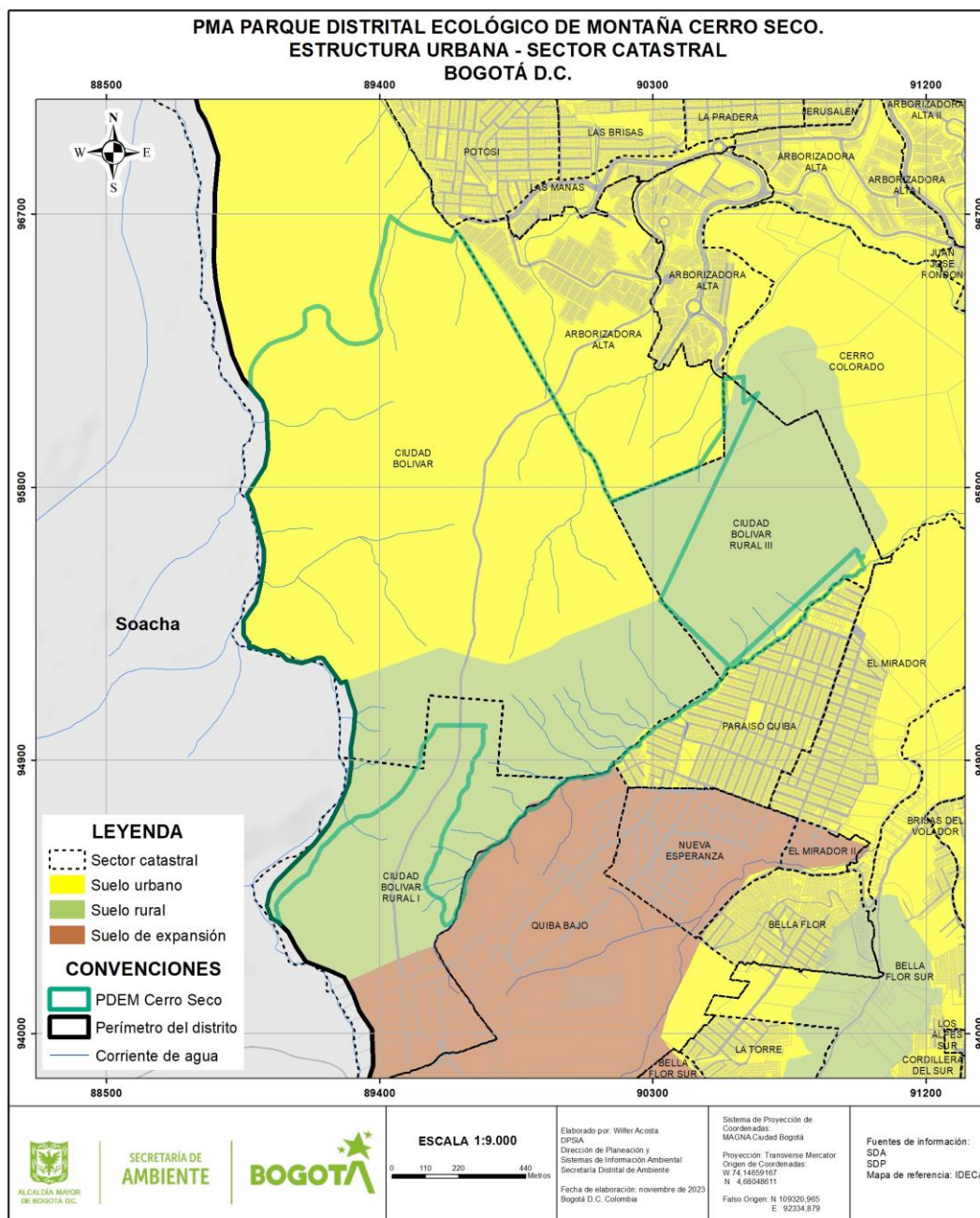
### 1.5.9. Caracterización del entorno del PDEM Cerro Seco

El PDEM Cerro Seco como parte esencial de la Estructura Ecológica Principal de la ciudad de Bogotá y por su connotación en el territorio, requiere tener un panorama claro y actualizado del estado y proyección que tiene hacia la ciudad y del entorno urbano inmediato que lo rodea. Por lo tanto, se analizó las variables más representativas que lo impactan, las cuales se encuentran identificadas desde el Decreto Distrital 555 de 2021 de adopción de Plan de Ordenamiento territorial - POT.

#### 1.5.9.1. Estructura urbana

El PDEM Cerro Seco se encuentra ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar del Distrito Capital, al Sur de la ciudad, cercano a los barrios Arborizadora Alta, El Paraíso, Mirador, Candelaria la Nueva, Juan Pablo II, San José Rondón, Manaru, La Isla, Potosí y Verbenal Sur. Limita al Norte con el Parque de Borde de Cerro Seco y el Parque Estructurante Arborizadora Alta. Al Sur y Suroriente con la quebrada Peña Colorada a la que paralelamente se encuentra trazada la transversal 28 que sirve al Barrio El Mirador y el barrio El Paraíso donde se encuentra edificado en zona rural de Bogotá.

Al Oriente limita con una zona compatible con minería, la cual tiene condición de incorporación al parque posterior al cierre minero y que se encuentra en zona rural de Bogotá. Al Occidente limita con el municipio de Soacha y al Sur Occidente con una zona compatible con minería la cual tiene condición de incorporación al parque posterior al cierre minero y que se encuentra en zona de expansión de Bogotá. Esta ubicación enmarca el contexto urbano representado por sistemas y determinantes que influyen en sus características y soporte (Figura 46).



**Figura 46.** Estructura urbana alrededor del PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia.

### 1.5.9.2 Sistema vial

El sistema vial está compuesto por la Malla Vial de integración Regional, Malla Vial Arterial, Malla Vial Intermedia, la Malla Vial Local y las Ciclorrutas (Figura 47). Para el caso del PDEM Cerro Seco se conecta con el sector y la ciudad mediante la Malla Vial Local. Al interior del

área del parque se encuentra una vía carretable que lo atraviesa, la cual actualmente es utilizada para conectar el barrio La Isla con el barrio el Mirador y evitar realizar un recorrido más largo para llegar de un punto a otro.

Respecto a la situación de esta vía, la Subdirección de Planeamiento Local del Sur Oriente de la Secretaría Distrital de Planeación emitió el oficio con numero de radicado 2-2023-60179 del 6 de junio de 2023 en donde informan que *“(…) se indica que se identificaron cuatro tramos en el área de interés, y se relacionan las características de dichos tramos, los cuales se identifican con los Código de Identificación Vial – CIV 19013503, 19014623, 19014168 y 19014578, dichos tramos inician en la calle 73 Sur con Transversal 34C y termina paralelo a la Avenida Circunvalar del Sur, en un recorrido total de aproximadamente 4,08 kilómetros, (…).*

*Los anteriores tramos viales que se identificaron obedecen a un nivel denominado “Malla\_Vial\_Integral”, el cual contiene el inventario de los elementos viales de la Ciudad, conformado por tramos que se identifican con un código (CIV), importante aclarar que dicho nivel es responsabilidad de tres entidades “Instituto de Desarrollo Urbano - IDU, Secretaría Distrital de Movilidad - SDM y la Unidad Administrativa Espacial de Catastro Distrital - UAECD”. La captura de esta información está en el marco del Acuerdo 2 de 1999 “Por el cual se crea el sistema de información de la malla vial de Santa Fe de Bogotá, D.C”. La incorporación de un segmento vial al inventario NO habilita la zona como de uso público.*

*Aclarado lo anterior el atributo informado sobre los Código de identificación Vial CIV, NO certifica la tipología ni el carácter de la vía, así como tampoco el CIV es un requisito para iniciar una intervención, el requisito es que debe estar normada por la SDP en su señalamiento urbanístico.*

*Aclarado lo anterior el atributo informado sobre los Código de identificación Vial CIV, NO certifica la tipología ni el carácter de la vía, así como tampoco el CIV es un requisito para iniciar una intervención, el requisito es que debe estar normada por la SDP en su señalamiento urbanístico.*

*En conclusión, en el área de interés, no existe un señalamiento urbanístico que habilite dichos tramos inventariados como zonas destinadas al uso de vías, de acuerdo con los planos CB30/4-24, CB30/4-26 y CB30/4-27 del desarrollo legalizado Arborizadora Alta, el*

*señalamiento urbanístico corresponde a la ZONA VERDE 49 con una extensión de 295797,24 metros<sup>2</sup> (...)"*

De acuerdo con lo anterior y al Decreto Distrital 555 de 2021 de adopción del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C., esta vía carretable la cual se ubica dentro del área protegida afectando el PDEM, no cuenta con tipología, no se encuentra proyectada ni clasificado dentro de la malla vial de la ciudad; por lo tanto, no se contemplan intervenciones para ejecutar obras de infraestructura en esta.

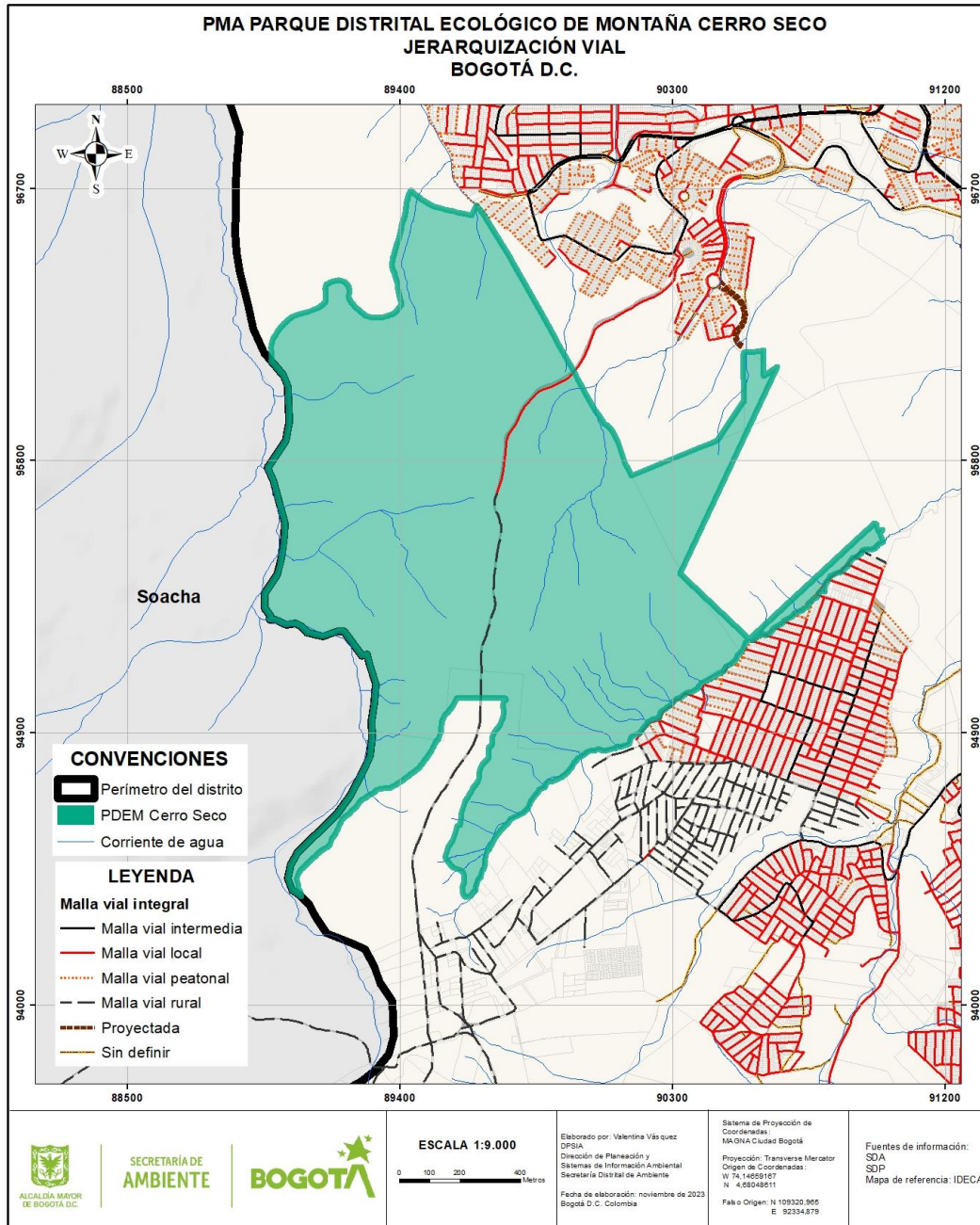
También acorde con el Decreto Distrital 555 de 2021, como Malla Vial Arterial se plantea la ejecución de la Av. Alameda del Sur con perfil vial A-3E la cual permitirá que el PDEM se conecte con el sector y la ciudad. No se encuentran ni se plantean sistemas de cicloinfraestructuras y cicloalamedas cercanos al área del PDEM.

### **1.5.9.3 Sistema de transporte**

El sistema de transporte público urbano actualmente opera sobre la Malla Vial Local donde cuenta con servicio del Sistema de Integrado Transporte Público – SITP. En el Decreto Distrital 555 de 2021 “Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.”, se define en el artículo 93, las estrategias del sistema de movilidad y una de estas es promover modos de transporte limpios y sostenibles para la ciudad.

En el área de influencia al PDEM Cerro Seco, se tiene como estrategia la construcción de corredores de cable aéreo para mejorar las condiciones de conectividad y accesibilidad a zonas de difícil acceso y que cuentan con valores ambientales. Para la zona, se proyecta el Cable Aéreo Tres Esquinas (Potosí – Sierra Morena) Soacha Cazuca – Sierra Morena Fase I, el cual está colindando con el Parque de Borde de Cerro Seco el cual limita con el PDEM.





**Figura 47.** Jerarquización vial alrededor del PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia.

### 1.5.9.3.1 Áreas de actividad y usos del suelo urbano

De acuerdo con lo definido en el Decreto Distrital 555 de 2021, Artículo 240, las áreas de actividad en el entorno que afecta al PDEM Cerro Seco son (Figura 48):



**Área de actividad de proximidad:** corresponde a las zonas cuyo uso principal es el residencial, destinadas a la configuración de tejidos residenciales y socioeconómicos locales que permiten el acceso y cercanía de su población a los servicios y al cuidado inmediato requerido, y en el cual se promueve el incremento de la vitalidad urbana, la interacción social y la vida en comunidad, salvaguardando la calidad residencial de los territorios que la conforman. Para el sector del PDEM se encuentra la siguiente zona:

- Zona receptora de soportes urbanos, que corresponde a las áreas más deficitarias en soportes urbanos densamente pobladas, donde se requiere consolidar los tejidos socioeconómicos locales y mejorar los entornos urbanos.

Para el contexto del PDEM, esta zona se encuentra al norte, sur y suroriente en donde se ubican zonas de vivienda y comercio de baja demanda.

**Área de actividad estructurante:** corresponde a las zonas interconectadas a través de corredores de alta y media capacidad con el resto de la ciudad, y en las cuales se permite mayor intensidad en la mezcla de sus usos. Para el sector del PDEM se encuentra la siguiente zona:

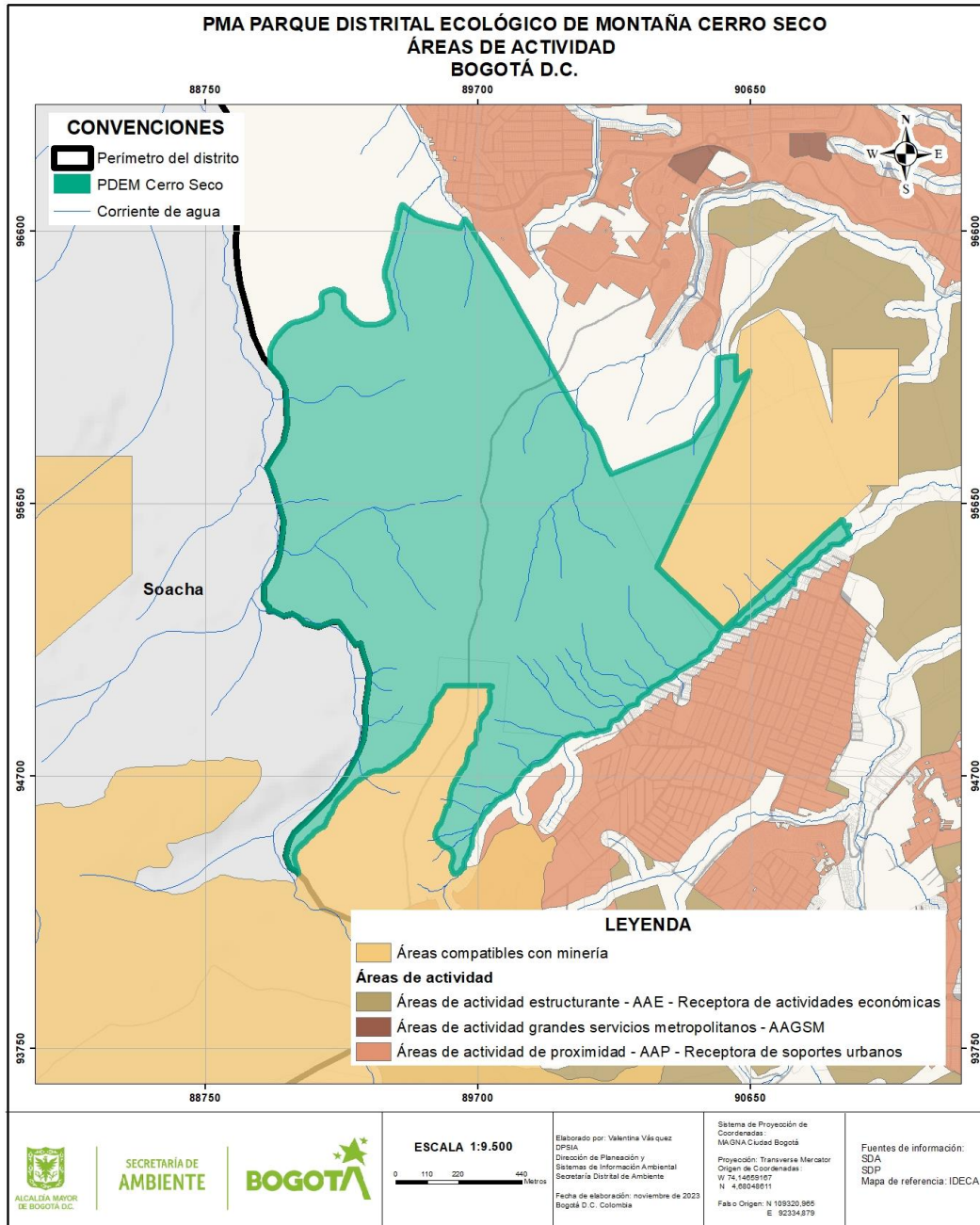
- Zona receptora de actividades económicas. Comprende a las áreas donde se busca incentivar la localización de actividades económicas y nuevos empleos.

Para el contexto del PDEM Cerro Seco, esta zona se encuentra al oriente alrededor de manzanas en donde se ubica la zona compatible con minería la cual tiene condición de incorporación al parque posterior al cierre minero.

En cuanto a usos para el entorno del PDEM Cerro Seco, se encuentra en su límite al norte y nororiente el uso recreativo correspondiente al Parque de Borde Cerro Seco y al Parque Estructurante Arborizadora Alta, al oriente y suroccidente se encuentra el uso de minería, al sur y sur oriente existe un área de uso residencial, con algunas actividades socioeconómicas locales que suplen las necesidades básicas de la población local, con alta la vitalidad urbana, la interacción social y la vida en comunidad, sin afectar la calidad residencial.

#### **1.5.9.3.2 Sistema de equipamientos**

Dicho sistema es el conjunto de espacios y edificios encargados de proveer a los habitantes de los servicios sociales de cultura, seguridad y justicia, comunales, bienestar social, educación, salud, culto, deportivos, recreativos y de bienestar social, para aumentar su nivel de vida, de seguridad humana, de calidad ambiental, en concordancia con la diversidad cultural y las distintas necesidades, contribuyendo a mejorar la convivencia ciudadana y los usos residenciales, comerciales, productivos y administrativos y rurales, así como promover una oferta de servicios, en función de las coberturas y los tipos de demanda y las economías de escala.



**Figura 48.** Áreas de actividad y usos del suelo alrededor del PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia.

El sistema de equipamientos públicos y privados de mayor envergadura y que están en la estructura influyente del PDEM Cerro Seco está conformado por las siguientes actividades las cuales se nombran en la Tabla 22 y se ubican en la Figura 49.

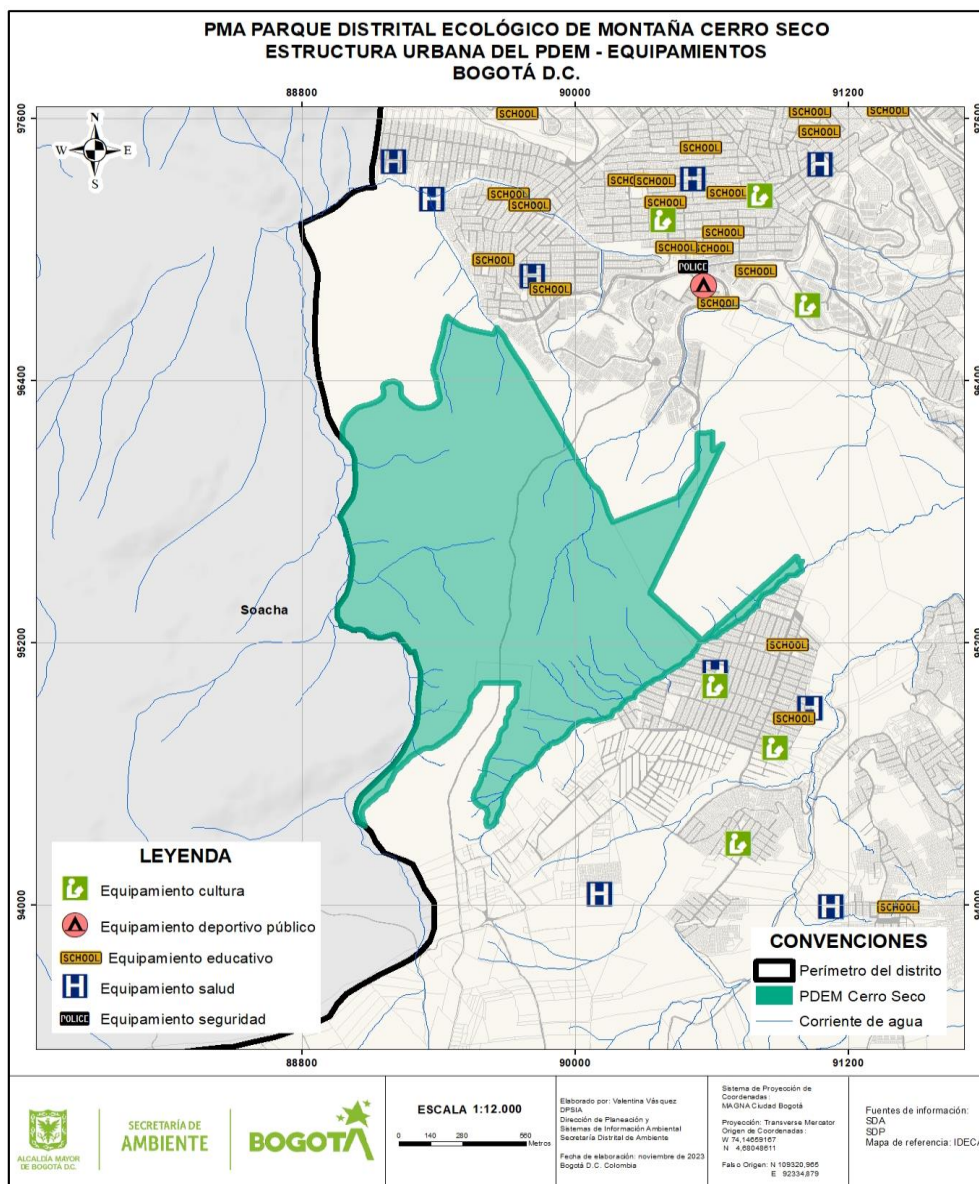
**Tabla 22.** Equipamientos cercanos al PDEM Cerro Seco.

<b>EQUIPAMIENTO COLECTIVO</b>	<b>EDUCACIÓN</b>	Instituto Cerros del Sur
		Colegio Sierra Morena IED
		Colegio Cristiano El Pacto
		Colegio Arborizadora Idipron
		Corporación Educativa Y Social Waldorf
		colegio Arborizadora alta IED
		Colegio Nicolás Gómez Dávila
		Jardín Social Compensar Los Robles
		Colegio Santa Barbara
		Colegio Villamar IED
		Jardín Social Compensar Los Robles
		I.E.D. Colegio Confederación Brisas Del Diamante sede b
		Colegio Fanny Mikey
		COLEGIO PALERMO
		Colegio Paraíso Mirador IED
		Jardín El Encuentro
		IPUC - Verbenal Sur
		Jardín Infantil Analu Verbenal Sur
	<b>SALUD</b>	Unidad Primaria de Atención Upa Potosi
	<b>BIENESTAR SOCIAL</b>	Salón Comunal Jerusalén Sector Potosí
		Centro Comunitario De Potosi
		IDIPRON - UPI Arborizadora Alta
		Salón comunal Arborizadora Alta...
		Salón Comunal Juan José Rondón
		Salón Comunal Los Sauces
		Casa Cultural Barrio Compartir
		Biblioteca comunitaria Violetta
		Salón Comunal Barrio El Mirador
		Iglesia La Luz del mundo
	<b>CULTO</b>	Parroquia San Josemaría Escrivá De Balaguer
		Iglesia Internacional Cristiana Zarza De Fuego
		Parroquia Santa Teresa De Los Andes
		Parroquia Nuestra Señora de Nazaret
		Parroquia San Pedro Julián Eymard

**Tabla 22.** Equipamientos cercanos al PDEM Cerro Seco.

<b>EQUIPAMIENTO DEPORTIVO Y RECREATIVO</b>	DEPORTIVO	Polideportivo Arborizadora Alta
<b>SERVICIOS URBANOS BÁSICOS</b>	SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA:	Super CADE Manitas

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 49.** Sistema de equipamientos públicos y privados cercanos al PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia.



#### **1.5.9.4 Tratamientos urbanísticos**

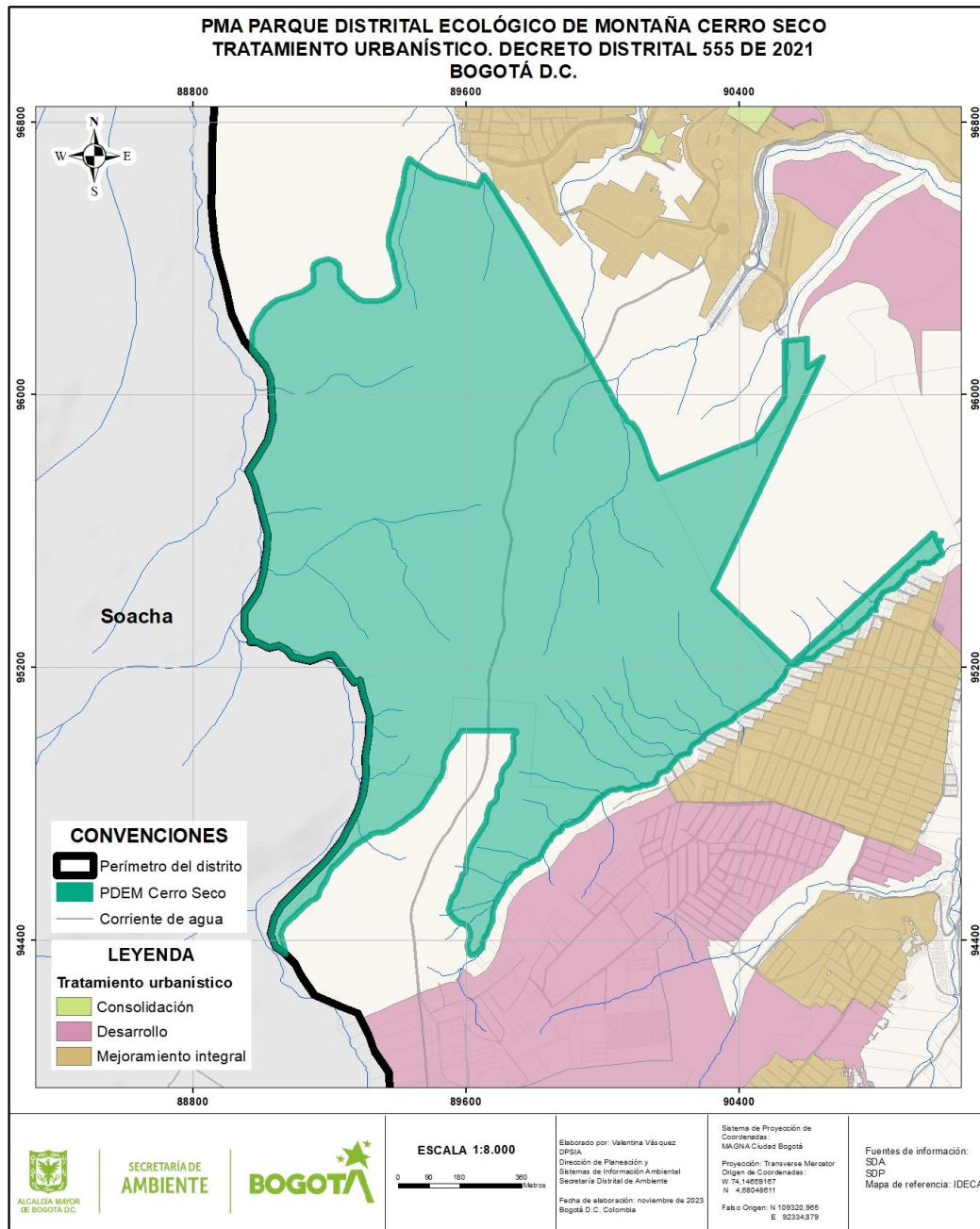
En el área de influencia del entorno del PDEM Cerro Seco, en el Decreto Distrital 555 de 2021 “Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.”, se delimitan zonas de tratamiento de mejoramiento integral y desarrollo definidos como:

*“Artículo 332. Tratamiento Urbanístico de mejoramiento integral. El tratamiento urbanístico de mejoramiento integral aplica a determinadas áreas desarrolladas al interior del suelo urbano que carecen o presentan deficiencias en espacio público, servicios públicos y soportes urbanos. Este tratamiento establece, a partir del reconocimiento del hábitat popular, las directrices que permiten complementar, reordenar, adecuar y consolidar para revitalizar las áreas en condiciones de precariedad y de origen informal, a fin de corregir y mejorar las condiciones urbanísticas y de habitabilidad.”*

*“Artículo 273. Tratamiento urbanístico de desarrollo. Establece las condiciones y normas de actuación que regulan la urbanización de predios urbanizables no urbanizados en suelo urbano o de expansión urbana, en función de la conformación de nuevas piezas de ciudad con estándares óptimos respecto de la dotación de infraestructuras, equipamientos, la generación de espacio público y en general, de la transformación del paisaje urbano.”*

##### **1.5.9.4.1 Edificabilidad**

En el entorno del PDEM Cerro Seco, la altura de edificabilidad se encuentra entre 3 y 5 pisos aproximadamente (Figura 50). De acuerdo con lo establecido en el Decreto Distrital 555 de 2021, la edificabilidad en el entorno del PDEM establece para el tratamiento urbano de mejoramiento integral, altura máxima base hasta 3 pisos. Para las zonas, donde se establece el tratamiento urbano de desarrollo, se define Rango de Edificabilidad 4D y cumplir con lo establecido en el artículo 282 del Decreto Distrital 555 de 2021 de adopción del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.



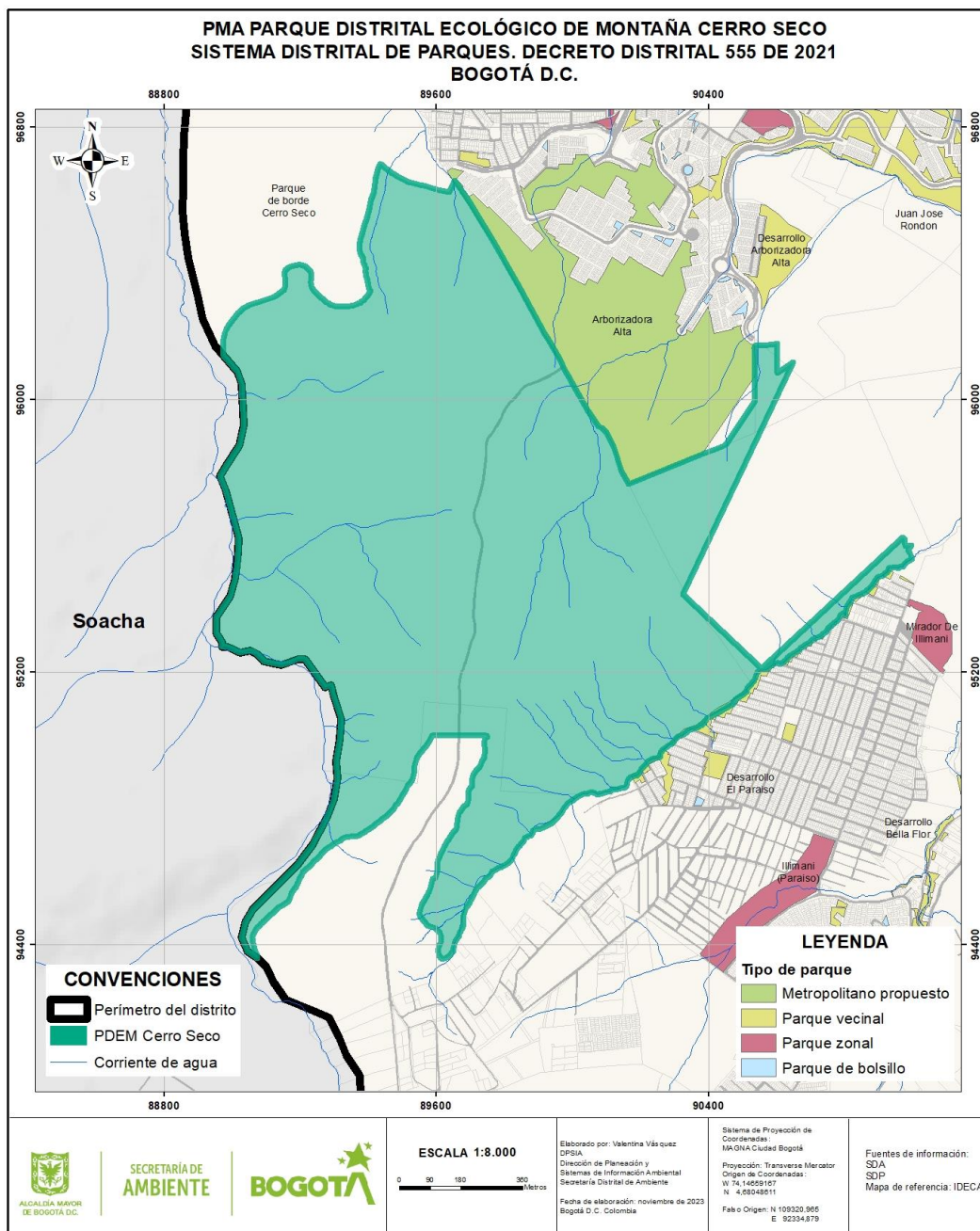
**Figura 50.** Tratamientos urbanísticos en el entorno del PDEM Cerro Seco.

Fuente: Elaboración propia.

#### 1.5.9.4.2 Sistema de espacio público

Este sistema se integra por corredores verdes, parques públicos, zonas verdes y de circulación peatonal, los cuales están compuestos por los siguientes elementos: Áreas de preservación ambiental, Parques de la red estructurante, parque de la red de proximidad y red peatonal de conexión.

En el caso de Cerro Seco, se encuentra limitado por el Parque de Borde de Cerro Seco y por el Parque Contemplativo de Cerro Seco. Cuenta con parques deportivos cercanos correspondientes a Parque Arbozadora Alta, Parque Illimani y Parque Las Brisas (Figura 51).



**Figura 51. Sistema Distrital de parques limítrofes PDEM Cerro Seco.**

Fuente: Elaboración propia.

#### 1.5.9.5 Elementos de uso sostenible en el PDEM Cerro Seco

Para caracterizar los elementos construidos dentro del área protegida y determinar el estado, la materialidad se realizó una visita de campo para observar los elementos de uso sostenible como equipamientos y la infraestructura con la que se cuenta al interior de la reserva lo cual se define como:

- **Equipamientos:** son las instalaciones fijas o móviles que tienen como función principal soportar el uso sostenible de permanencia o circulación, que pueden realizar tanto los visitantes del PDEM como el personal que labora en él. Dichos elementos, a partir de sus características permiten definir los índices de ocupación y construcción, conforme a sus características físicas definidas en el área.
- **Infraestructura:** son los elementos que facilitan el uso, disfrute y aprovechamiento dentro de los equipamientos existentes dentro del humedal.

A partir de lo visto y del concepto de los visitantes, se encuentra que en el área protegida no se cuenta con infraestructura y equipamientos que permitan el manejo sostenible para el desarrollo de actividades contemplativas y de disfrute escénico que promuevan la educación ambiental, investigación y disfrute pasivo, en pro de la conservación y sostenibilidad del área protegida.

No obstante, se observa en el sitio los siguientes elementos de infraestructura, equipamientos y otros componentes que se encuentran en la zona, que se deberán, según el caso, preservar, adecuar o cambiar para estar acorde con el área protegida:

##### 1.5.9.5.1. Acceso peatonal y vehicular

El acceso al área protegida se da por el límite del Parque Metropolitano Arboleda Alta y la vía carretable. Se usa una especie de pórtico para dar el punto de acceso (Figura 52) y se ingresa por el carretable de manera peatonal y vehicular (Figura 53).





**Figura 52.** Pórtico referencia de acceso a Cerro Seco.

Fuente: Grupo PMA\_SPPA\_SDA (2023).



**Figura 53.** Acceso Peatonal y Vehicular a Cerro Seco.

Fuente Grupo PMA\_SPPA\_SDA (2023).

#### 1.5.9.5.2. Señalética

Existen señales de guía que proporcionan información de interés general y brindan información de la ubicación de los parques aledaños al PDEM Cerro Seco (Figura 54) e información del área protegida y usos no permitidos, la cual fue instalada por la Secretaría Distrital de Ambiente y cuenta con una traducción a Misk Kúmbun (Lengua Muisca) realizada por la Red de amigos y amigas de Cero Seco y la comunidad Muisca Conapero (Figura 55).



**Figura 54.** Señal ubicación Parque Arboleda Alta.

Fuente: Grupo PMA\_SPPA\_SDA (2023).



**Figura 55.** Señal de información PDEM Cerro Seco.

Fuente: Michael Ramírez, 2023. Tomada por Colectivo Mayaelo (2023)



#### 1.5.9.5.3. Vía carreteable

Se utiliza como circulación y sendero para recorrer el área protegida (Figura 56), no cuenta con señalética para guía. Actualmente, existe como circulación vehicular que no es acorde al uso sostenible del área protegida.



**Figura 56.** Vía carreteable utilizada como sendero.

Fuente: Grupo PMA\_SPPA\_SDA (2023).

#### 1.5.9.5.4. Construcciones antiguas

Dentro del área protegida se encuentran algunos vestigios de construcciones que probablemente corresponden a viviendas de haciendas y mojones antiguos que delimitaban las haciendas que anteriormente se ubicaban en la zona (Figuras 57 y 58). La definición de conservación y manejo de estos se deberá de realizar acorde al Plan de Manejo Arqueológico o instrumento correspondiente.



**Figura 57.** Vestigios muro de vivienda.

Fuente: Grupo PMA\_SPPA\_SDA (2023).



**Figura 58.** Vestigios mojones.

Fuente: Grupo PMA\_SPPA\_SDA (2023).

#### 1.5.9.5.5. Ocupaciones existentes

Dentro del área protegida se localizan algunas ocupaciones ilegales de vivienda (Figura 59), que carecen de infraestructura de soporte para su correcto funcionamiento. También existen ocupaciones correspondientes a viviendas de personas que ejercen vigilancia sobre algunos predios que aún son de carácter privado (Figura 60) y que se encuentran con cerramiento para delimitar la propiedad.



**Figura 59.** Ocupaciones ilegales.

Fuente: Grupo PMA\_SPPA\_SDA (2023).



**Figura 60.** Ocupaciones en predios privados.

Fuente: Grupo PMA\_SPPA\_SDA (2023).

## 1.6. EVIDENCIAS DE CAMBIO CLIMÁTICO

Ante escenarios de cambio climático, la preservación, conservación y restauración de los ecosistemas de la ciudad y de los servicios ambientales que ofrecen, son acciones cruciales para aumentar la resiliencia del territorio. Tanto las acciones de mitigación para reducir gases de efecto invernadero, como las acciones de adaptación, son necesarias.

Entre éstas últimas, la conservación de las áreas protegidas en zonas de montaña y el fortalecimiento de su conectividad serán indispensables para proveer nichos climáticos a especies de zonas bajas, las cuales deberán afrontar cambios más homogéneos y extensos en sus zonas de distribución natural, en comparación con las especies ubicadas en zonas de montaña, pues allí el clima cambia rápidamente pero en distancias cortas, permitiendo a las especies adaptarse sin requerir largos desplazamientos (Velásquez-Tibatá 2014).

A nivel taxonómico, los anfibios podrían ser los más afectados por estos cambios climáticos, pues su rango de distribución geográfico y capacidad de desplazamiento, son más pequeños que los de otros grupos examinados. Para proteger la biodiversidad de las planicies altoandinas, se requerirá entonces implementar corredores de áreas protegidas a lo largo de gradientes altitudinales, que permita a las especies rastrear el conjunto de condiciones climáticas necesarias para su supervivencia (Velásquez-Tibatá 2014).

### 1.6.1. Predicciones y proyecciones climáticas relevantes

Según la Evaluación de Riesgos Climáticos (ERC) para la ciudad, los valores totales de precipitaciones muestran una tendencia hacia el aumento en un 35% de lluvias en el occidente y una reducción del 15% en los Cerros Orientales y Sumapaz, acompañado de un aumento promedio de temperatura de 0,25°C en las zonas rurales y en las áreas urbanas de hasta 0,65°C (SDA, 2022b). Una mayor temperatura y menor precipitación en zonas de alta montaña describe una tendencia hacia la aridización, que podría ser más pronunciada en algunas vertientes incrementando el régimen de fuego (Andrade et al., 2013).

Considerando los cambios proyectados de precipitación en la ciudad de Bogotá (IDEAM et al., 2015) en el PDEM Cerro Seco se prevé mayoritariamente un incremento del 21% al 30% en las precipitaciones, y en menor medida, en su extremo occidental, un incremento del 31%

al 40% (Anexo C1. *Camb\_precip\_per\_2011\_2040*); sin embargo, se ubica en una zona con un índice bajo y poco probable de riesgo climático por inundación (Anexo C2. *Ind\_riesgo\_clim\_inund*).

En cuanto a cambios en la temperatura, adicional al incremento proyectado de un 25% en zonas rurales del Distrito Capital, el PDEM Cerro Seco se ubica en un área con riesgo medio de padecer un efecto de isla de calor, según el Índice de Riesgo Climático (IRC) por islas de calor (Anexo C3. *Ind\_riesgo\_clim\_islas\_de\_calor*); coincidiendo con lo recomendado en el “Documento de diagnóstico e identificación de factores estratégicos” para la formulación de la Política Pública de Acción Climática 2050, en el que se indica para la UPZ de Jerusalén en la localidad de Ciudad Bolívar, la necesidad de realizar intervenciones para reducir dicho efecto (SDA 2022b).

#### **1.6.2. Evidencias de cambio climático en las poblaciones de aves**

El Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), en el Reporte de Estado y Tendencias de la Biodiversidad Continental de Colombia (2017), recopiló datos suministrados por los conteos navideños de aves liderados por la Asociación Bogotana de Ornitología (ABO), desde el año 1989, considerado el seguimiento más antiguo del país a un grupo de vertebrados terrestres (IAvH 2017).

Se evidenciaron cambios en las poblaciones en el 51% de las especies registradas, 48 de éstas aumentaron y 30 disminuyeron; siendo el fenómeno de “islas de calor” una de las causas más frecuentes.

La isla de calor monitoreada en Bogotá supera en cerca de 3 grados centígrados al clima promedio de las afueras, según un análisis realizado a los cambios de temperaturas medias, mínimas y máximas en los últimos 40 años (IAvH 2017); lo que ha permitido a especies de aves desplazarse a este nivel altitudinal, para buscar mejores condiciones climáticas, posiblemente a causa de cambios en las temperaturas promedio de sus zonas de origen más cálidas, como consecuencia del cambio climático.

En las regiones tropicales, el clima tiende a permanecer más estable y las especies se adaptan a estas condiciones. Sin embargo, las recientes alteraciones climáticas de las últimas décadas las han forzado a trasladarse para garantizar su sobrevivencia, con los impactos que



esto podría significar por la disminución de áreas disponibles en los nuevos territorios colonizados y las consecuentes alteraciones en la composición y estructura de los ecosistemas, así como el riesgo de extinción para las especies que migran, en caso de no llegar a soportar climas que nunca habían experimentado (IAvH 2017).

Una de las especies de aves recientemente reportada en la Sabana de Bogotá, *Vanellus chilensis* (alcaraván), habitualmente de tierras más bajas, ha sido también reportada en el PDEM Cerro Seco.



## 1.7. REFERENCIAS

Aeronáutica Civil. (2021). Términos de referencia en estudio de impacto ambiental para el aeropuerto internacional El Dorado – Contrato No 18001608 H3 – 2018.

Alcaldía Local de Ciudad Bolívar. (2016). Conociendo mi localidad. Recuperado el agosto de 2023, de Alcaldía de Ciudad Bolívar: <http://www.ciudadbolivar.gov.co/mi-localidad/conociendo-mi-localidad/historia>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2006). Política Pública de Humedales del Distrito Capital. Bogotá D.C. <https://www.ambientebogota.gov.co/politica-de-humedales-del-distrito-capital1>.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (29 de diciembre de 2021). Decreto 555 de 2021, por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C. Recuperado el agosto de 2023, de Decreto 555 de 2021 Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C.: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582>

Allen, R.G.; Pereira, L.S.; Raes, D.; Smith, M. (1998) Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements – FAO irrigation and drainage paper 56.

Amat-G, G, Andrade-C., M.G y Amat-G, E. (2007). Libro Rojo de los Invertebrados Terrestres de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de Colombia, Conservación Internacional Colombia Instituto Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Crédito Territorial. 204p.

Amaya-Espinel, J. D. y Zapata-Padilla (Eds). (2014). Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Insectos, murciélagos, tortugas marinas, mamíferos marinos y dulceacuícolas. Vol. 3. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF-Colombia. Bogotá, D. C., Colombia. 370 p.

Anderson & Jenkins. (2006). Applying Nature's Design, Corridors as a Strategy for Biodiversity Conservation. Universidad de Columbia.

Andrade, G. I., Franco Vidal, L., Delgado, J. (2013). Factores de la vulnerabilidad de los humedales altoandinos de Colombia al cambio climático global. Cuadernos de

Geografía Revista Colombiana de Geografía. Vol. 22, n.º 2, jul.-dic. del 2013. Bogotá, Colombia.

Asociación Bogotana de Ornitología [ABO]. (2019). Comunicación - Mecanismo conservación especie En Peligro de Extinción, Cerro Seco, Ciudad Bolívar Bogotá D.C. Bogotá.

Atara, L. J. (2021). Nuestro Cerro, Nuestro Barrio, Nuestra Casa. La insurgencia como defensora del hábitat, barrio Potosi, Ciudad Bolívar (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.  
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/54352>

Auer T, Barker S, Barry J, Charnoky M, Curtis J, Davies I, Davis C, Downie I, Fink D, Fredericks T, Ganger J, Gerbracht J, Hanks C, Hochachka W, Iliff M, Imani J, Jordan A, Levatich T, Ligocki S, Long M T, Morris W, Morrow S, Oldham L, Padilla Obregon F, Robinson O, Rodewald A, Ruiz-Gutierrez V, Schloss M, Smith A, Smith J, Stillman A, Strimas-Mackey M, Sullivan B, Weber D, Wolf H, Wood C. (2023). EOD – eBird Observation Dataset. Cornell Lab of Ornithology. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/aomfnb>.

Baptiste, M.P., García L. M., Acevedo-Charry O., Acosta A., Alarcón J, Arévalo E, Avella G.C., Blanco A., Botero J.E., Caicedo-Portilla J.R., Camelo-Martínez C., Camelo-Calvo M.P., Certuche-Cubillos K, Chasqui L., Cifuentes Y., Contreras J.P., Córdoba S., Correa J., Díaz M.F. , DoNascimento C., Duque R.A., Flechas S.V., Forero I.D., Gómez-Hoyos A.J., González-Durán G., Guayara S., Guetiva J.C., Jiménez G., Larrahondo M., Maldonado-Ocampo J., Medina-Rangel G.F., Merino M.C., Mesa L. M., Millán M.V., Mojica H., Neita-Moreno J.C., Parrado M.P., Pérez S.C., Ramírez W., Rojas V., Rojas Z., Urbina-Cardona N., Velásquez L.P., Wong L.J., Pagad S. (2022). Global Register of Introduced and Invasive Species - Colombia. Version 1.7. Invasive Species Specialist Group ISSG. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/yznr8v> accessed via GBIF.org.

Bennett, A.F. (2003). Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation. Gland, Switzerland, Cambridge: IUCN.

Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). (2019). Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.  
<http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>

Bolívar, D. A. (2022). Aula ambiental como estrategia pedagógica para el reconocimiento del ecosistema (subxerofítico) dentro del parque ecológico Cerro Seco (tesis de pregrado). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.  
<http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/18338>

Chaparro-Herrera, S., Echeverry-Galvis, M. A., Córdoba-Córdoba, S. y Sua-Becerra, A. (2013). Listado actualizado de las aves endémicas y casi-endémicas de Colombia. 109 biota colombiana, 14(2), 235-272 pp.

Chow, Ven Te.; Maidment, David; Mays, Larry. (1994) Hidrología aplicada. Ed. Mc Graw Hill. Bogotá.

Colectivo Mayaelo. (2022). Escuela Ambiental Semillas de Subxerofitia Andina. (Obra original publicada en 2022). ISBN 978-958-49-7486-0

Colombia Informa. (abril de 2015). Ciudad Bolívar amenazada por minería a cielo abierto. Recuperado el agosto de 2023, de Colombia Informa Agencia de Comunicaciones:  
<https://www.colombiainforma.info/ciudad-bolivar-amenazada-por-mineria-a-cielo-abierto/>

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre [CITES] (s.f). The CITES appendices. Disponible en:  
<https://cites.org/eng/app/index.php>.

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca [CAR] (2019). Resolución 957 del 02 de abril de 2019 "Por el cual se aprueba el ajuste y actualización del POMCA Río Bogotá". Bogotá D.C.

Corporación Geoambiental Terrae. (2021). Propuesta de delimitación de Cerro Seco como área protegida del orden distrital, Evaluación de los componentes geológico, hidrológico, hidrogeomorfológicos y ecosistémicos. Bogotá.

Cuatrecasas, J. 1934. Observaciones geobotánicas en Colombia. Trab. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Bot. 27: 144 pp. Madrid.

Decreto Distrital 555 de (2021). Anexo 8. Decisiones en el sistema de áreas protegidas del orden distrital y de áreas de borde. Recuperado el agosto de 2023, de POT Documentos: <https://www.sdp.gov.co/micrositios/pot/documentos>

Díaz Espinosa, A.M., Díaz Triana, J.E., & Vargas Ríos, O. (2012). Catálogo de plantas invasoras de los humedales de Bogotá- Bogotá: Grupo de restauración Ecológica de La Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente.

Faivre P., (1988). Lessivage et planosolisation dans les sequences de sols caracteristiques des milieux intrandins de Colombie (Amerique du sud). These Docteur es Sciences, Universite de Nancy I, 563p

Faivre P. & Gaviria S., (1992). Suelos y formaciones volcánicas endurecidas en los Andes de Colombia. Terra, 10, número especial: Suelos volcánicos endurecidos, México, 196-206.

Fierro, J. (2007). Caracterización Geológica y Geomorfológica de los PMI en las localidades de Ciudad Bolívar, Usme y Tunjuelo como apoyo a las acciones de conformación, participación, socialización y concertación de los Parques Minero Industriales (PMI). Informe Final Contrato de Prestación de Servicios 527 de 2007. Secretaria Distrital de Ambiente. Bogotá.

Fierro-Morales, J. & Ángel-Amaya, J. (2008). Tectónica activa y sismicidad en la Sabana de Bogotá, Colombia- Suramérica. Memorias del XIII Congreso Latinoamericano de Geología. Lima, Perú.

Fierro-Morales, J. & Bernal, J. (2008). Análisis morfotéctónico de la sabana de Bogotá a partir de sensores remotos. Memorias XIII Congreso Latinoamericano de Geología. Lima, Perú.

Fierro Morales, J. & SDA (2008). Geología de la zona denominada parque minero industrial Mochuelo (Localidad de Ciudad Bolívar, Bogotá D.C.). Contrato 525 de 2008. Informe interno Secretaría Distrital de Ambiente.

Fierro Morales, J., Quintero Chavarria, E., Guio Blanco, C., Lozano Zafra, D., Barreto Gutiérrez, L., Villamil, E., Gaviria Melo, G. (2021). Propuesta de delimitación de Cerro Seco como area protegida de orden distrital. Evaluación de los componentes geologico, hidrologico, hidrogeologico y ecosistemico. Bogotá: Corporación geoambiental TERRAE.

Fonseca-Cortés A., Rincón-González M., León-Linares J. & A. Salazar G. 2023) *Pachygenium Muyscarum* (Spiranthinae), A New Overlooked Species from the Subxerophytic Enclaves from the Eastern Range of Colombia in: LANKESTERIANA 23(1): 97–108.

Flora subxerofítica del Parque Cerro Seco y su área de influencia (Bogotá-Cundinamarca, Colombia). (2021, 03 31). NaturaLista Colombia. Retrieved September 25, 2023, from <https://colombia.inaturalist.org/projects/flora-subxerofitica-del-parque-cerro-seco-y-su-area-de-influencia-bogota-cundinamarca-colombia>

Galindo K., Garzón M. & Sáenz D. (2019). Elementos estratégicos para la conservación de Cerro Seco, Ciudad Bolívar: desde las visiones sobre desarrollo de los actores sociales entre el 2007–2017. Bogotá D.C: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Giraldo-Cañas D. (2020). Una especie nueva de Agave (Asparagaceae: Agavoideae) de Colombia Revista Mexicana de Biodiversidad 91. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2020.91.3274>

Gómez Fernández, L I. (2015). Minería como factor estructurante de la organización espacial de los barrios de origen ilegal en la localidad de Ciudad Bolívar. Perspectiva Geográfica, 19(1), 61–82. <https://doi.org/10.19053/01233769.3323>

Gómez C. (2023). Página web “yachay-urqu” bioindicadores atmosféricos del parque ecológico Cerro Seco, fortaleciendo la educación ambiental con estudiantes del ISPA



y jóvenes de la localidad de Ciudad Bolívar. Bogotá D.C: Universidad Pedagógica Nacional.

Guarnizo, C.E, Armesto, O., Acevedo, A. (2014). *Dendropsophus labialis*. En: Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia Volumen 2 (2): 56-61.

Gutiérrez de Piñeres, L. R. (2006). Jerusalén: la historia de un barrio contada por sus pobladores. Universidad de los Andes. Facultad de Derecho. Tesis de pregrado.

Guzmán González, D. (1996). Zonas de vida o formaciones vegetales, área jurisdiccional C.A.R. <http://hdl.handle.net/20.500.11786/33791>

Helmens, K., & Van Der Hammen, T., (1994). Memoria explicativa para los mapas del Neógeno 4 Cuaternario de la Sabana de Bogotá- Cuenca alta del río Bogotá (Cordillera Oriental, Colombia): Análisis Geográficos, No. 24, 91-142

Hernández-Camacho, J. I. & H. Sánchez. 1992. Biomas terrestres de Colombia.in: G. C. C. Halffter (ed.). Diversidad biológica de Iberoamérica I. Instituto de Ecología, Xalapa, México.

Hernández Schmidt, M. (2016). Historia del uso y del conocimiento de la flora y de las especies típicas de la sabana de Bogotá y sus antiguas haciendas. Bogotá, D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Holdridge, L. R. (1987). Ecología basada en zonas de vida. San José.: IICA.

Hubach, E. (1957). Estratigrafía de la sabana de Bogotá y alrededores. Boletín Geológico, 5(2), 93-112. Recuperado a partir de <https://revistas.sgc.gov.co/index.php/boletingeo/article/view/286>.

iNaturalist contributors, iNaturalist (2023). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> accessed via GBIF.org

Instituto Distrital de Patrimonio Cultural (IDPC). (2022). Palo del Ahorcado. De la raíz a la resistencia.

Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital - IDECA. (2019). Manzana Estratificación. Bogotá D.C. 2019. Recuperado el 2023 de junio, de Secretaría Distrital de Planeación - SDP: <https://mapas.bogota.gov.co/#>

Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital [IDECA]. (2021). Mapas de Bogotá. <https://mapas.bogota.gov.co/?l=13144&e=-74.18029281271305,4.553337596252872,-73.93018218649267,4.6489870439128556,4686&b=7256#>

INGEOMINAS (ahora Servicio geológico colombiano – SGC) (2002). Modelo hidrogeológico conceptual de la sabana de Bogotá.

INGEOMINAS (ahora Servicio geológico colombiano – SGC). (2005). GEOLOGÍA DE LA SABANA DE BOGOTÁ.

Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático [IDIGER]. (2020). Resultados de búsqueda para: geomorfología. [https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset?q=geomorfologia&ext\\_bbox=&ext\\_prev\\_extent=-74.45159912109375%2C4.3464112753331925%2C-73.73199462890625%2C4.893940608902113](https://datosabiertos.bogota.gov.co/dataset?q=geomorfologia&ext_bbox=&ext_prev_extent=-74.45159912109375%2C4.3464112753331925%2C-73.73199462890625%2C4.893940608902113)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales y Fondo de Atención y Prevención de Emergencias. [IDEAM y FOPAE]. (2007). Estudio de la caracterización climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo: Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2010). Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Bogotá, D. C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2013). Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia. Bogotá D.C: Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], programa de las naciones unidas para el desarrollo [PNUD], ministerio de ambiente y desarrollo sostenible [MADS], departamento nacional de planeación [DNP] y cancillería. (2015). Escenarios de cambio climático para precipitación y temperatura en Colombia 2011-2100 herramientas científicas para la toma de decisiones – estudio técnico completo. Tercera comunicación nacional de cambio climático. Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales -IDEAM-, programa de las naciones unidas para el desarrollo -PNUD-, ministerio de ambiente y desarrollo sostenible -MADS-, departamento nacional de planeación -DNP- & cancillería de Colombia. Bogotá D.C. [Http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022963/escenarios\\_cambioclimaticodepartamental/estudio\\_tecnico\\_completo.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022963/escenarios_cambioclimaticodepartamental/estudio_tecnico_completo.pdf).

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2017). Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Escala 1:100000, Memoria técnica. Bogotá D.C.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2019a). Glosario Meteorológico. Bogotá

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2019b). Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [IAvH]. (2017). Esto se calentó: aves buscaron ecosistemas de mayor altura por causa del cambio climático. Recuperado de: <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1303-esto-se-calento-aves-buscaron-ecosistemas-de-mayor-altura-por-causa-del-cambio-climatico>.

Jardín Botánico de Bogotá. [JBB] (2021). Flora de Bogotá Expedición a Cerro Seco - Subdirección científica - Jardín Botánico José Celestino Mutis. Flora de Bogotá. Retrieved September 25, 2023, from <https://florabog.jbb.gov.co/exp-cerro-seco.html>

Latorre, Á. M. L. R., & Tovar, M. H. T. (2017). Explotación minera y sus impactos ambientales y en salud. El caso de Potosí en Bogotá. *Saúde em Debate*, 41, 77-91.  
<https://www.scielo.br/j/sdeb/a/3nH5VdTMNBLzLps8MFzsJgM/?lang=es>

Lobo-Guerrero & Uscátegui, A. (1992). Geología e Hidrogeología de Santafé de Bogotá y su Sabana. VII Jornadas Geotécnicas de la Ingeniería (Colombia), 1-12.

Lozano, D. (2008). Aproximación a la cuantificación de pasivos ambientales relacionados con la minería en la localidad de Ciudad Bolívar Bogotá D.C mediante el análisis multitemporal de fotografías aéreas e imágenes de satélite. Universidad Nacional de Colombia Tesis de grado. Facultad de Ciencias Departamento de Geociencias. Bogotá.

Medina Sánchez A.M. & Moreno Barreto J.E. (2023). Aproximación al Análisis de Homogenización Biótica a Través de la Evaluación de la Diversidad Florística y Funcional de la Vegetación Herbácea y/o Espontánea Presente en Áreas con Intervenciones para la Restauración a lo Largo del Conector Ecosistémico “Media Luna del Sur” (Bogotá D.C.). Subdirección Científica Herbario Jardín Botánico de Bogotá. 59pp.

Méndez-Galeano, M.A. y Pinto-Erazo, M.A. (2018). *Riama striata* (Peters, 1863). Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia 4:61-67.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2017). Resolución 1912 del 15 de septiembre de 2017 - por la cual se establece el listado de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C., Colombia.

Montañez Salinas A.V. (2022). Variación del Contenido de Carbono en la Hojarasca Y Flujo de Co<sub>2</sub> del Suelo en Diferentes Grados de Transformación en La Cuenca Media del Río Tunjuelo, Bogotá. Subdirección Científica Jardín Botánico José Celestino Mutis.

Montañez Salinas A.V. & Quintero Gómez A. (2022). Rasgos Funcionales Foliare y Propiedades del Suelo Relacionadas con el Contenido de Carbono de la Hojarasca

de *Abatia Parviflora* en Diferentes Grados de Transformación de La Cuenca Media del Río Tunjuelo, Bogotá. Subdirección Científica Jardín Botánico José Celestino Mutis 46 pp.

Mora Goyes, M. F., Rubio, J., Ocampo, R., & Barrera Cataño, J. I. (2016). Catálogo de especies invasoras del territorio CAR. Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR.

Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P. y Bock, B. C. (2015). Libro rojo de reptiles de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH), Universidad de Antioquia. Bogotá, D. C., Colombia. 258 pp.

Naranjo, L. G., Amaya, J. D., Eusse-González, D. y Cifuentes-Sarmiento, Y. (2012). Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia-Aves. Volumen 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y WWF Colombia. Bogotá, D. C., Colombia. 708p.

NASA – EarthData. (agosto de 2023). GIOVANNI, The Bridge Between Data and Science V. 4,38. Disponible en [https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/#service=ArAvTs&starttime=2004-01-01T00:00:00Z&endtime=2014-12-31T23:59:59Z&bbox=-74.18,4.54,-74.15,4.57&data=M2I3NPASM\\_5\\_12\\_4\\_RH\(z%3D1000\)&variableFacets=dataFieldMeasurement%3AAtmospheric%20Moisture%3B](https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/#service=ArAvTs&starttime=2004-01-01T00:00:00Z&endtime=2014-12-31T23:59:59Z&bbox=-74.18,4.54,-74.15,4.57&data=M2I3NPASM_5_12_4_RH(z%3D1000)&variableFacets=dataFieldMeasurement%3AAtmospheric%20Moisture%3B)

Orejuela A., Vargas C.A., Rincón González M., Bernal J., Aponte A. & Villanueva B. (2023). Informe Caracterización Florística Área de Cerro Seco. Proyecto Flora de Bogotá Subdirección Científica Herbario Jardín Botánico de Bogotá

Osorio I., Rodríguez N. & Zambrano L. (2022). Cerro Seco, humedal Jaboque y Cerros Orientales territorios de vida Acciones Políticas Colectivas desde los sectores populares para la defensa socioambiental de los territorios de Bacatá. Bogotá D.C: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Padilla, J., & Calderón, Y. (2004). Cartografía geológica aplicada a la zonificación geomecánica de la Sabana de Bogotá.



- Paternina, R. F., Capera, V. H. (2017). *Atractus crassicaudatus*. En: Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia. Volumen 3 (2): 7-13.
- Pinilla, T. A. (2020). Sentidos de lugar en torno al parque ecológico cerro seco. Propuesta de creación en danza “Desde las alturas” (tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/28269>
- Pinto, J., León, J., Cortés, M., & Ojeda, A. (2020). Consideraciones ambientales y de conservación del enclave subxerofítico de Cerro Seco. Bogotá.
- Pinto-Zárate, J.H., León, J.A., Cortés-Pardo, M.D y Ojeda-Rodríguez, A.E. (2020). Funciones geo-ecológicas en Cerro Seco. ¿Por qué debería importarnos su conservación? Informe de política breve. Corporación geoambiental Terrae.
- Pontificia Universidad Javeriana & Secretaría Distrital de Ambiente (PUJ-SDA), (2018). Modelo hidrogeológico conceptual del acuífero subsuperficial o somero en el perímetro urbano del distrito capital.
- Premauer J, Vargas O. (2004). Patrones de diversidad en vegetación pastoreada y quemada en un páramo húmedo (Parque Natural Chingaza, Colombia). Ecotropicos 17(1-2), p. 52-66.
- Quintero Gómez A. (2022). Evaluación de Rasgos Funcionales Foliare Asociados a la Fijación de Carbono en *Abatia Parviflora* a lo Largo de una Zona Rural-Urbana en La Cuenca Media del Río Tunjuelo. Subdirección Científica Jardín Botánico José Celestino Mutis.
- Renjifo, L. M., Gómez, M. A., Velásquez-Tibatá, J., Amaya-Villarreal, A. M., Kattan, G. H., Amaya-Espinel, J. D. Burbano-Girón, J. (2014). Libro Rojo de Aves de Colombia. Vol. I Bosques húmedos de los Andes y la costa pacífica. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 466 p.
- Renjifo, L. M., Amaya-Villarreal, A. M., Burbano-Girón, J. y Velásquez-Tibatá, J. (2016). Libro Rojo de Aves de Colombia. Vol. II Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y sierra nevada de Santa Marta y

bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia. 564 p.

Resolución 520 de 2017. (febrero 23 2017). Por la cual se deroga la Resolución No. 01197 de 2013, y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C: Secretaría Distrital de Ambiente.

Rodríguez, J. V., Alberico, M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. (Eds.). (2005). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

Rodríguez-Barbosa, C., Mendoza, J. y Gómez-Sánchez, D. (2017). *Stenocercus trachycephalus* (Duméril, 1851). En: Catálogo de Anfibios y Reptiles de Colombia. Volumen 3 (1): 67-74.

Rodríguez, D. (2019). Z-19 una Colombia profunda que reúne muchas colombias profundas. Análisis de los marcos interpretativos de la acción colectiva con las organizaciones sociales en Ciudad Bolívar frente a los conflictos socioambientales producto de la minería de construcción. Tesis Trabajo Social. Universidad Externado de Colombia, Bogotá.

Rodríguez Vargas, V. F. (2021). Saberes ambientales de Cerro Seco: la construcción de una comunidad socialmente justa y ecológicamente sustentable. Sistematización de experiencia. Trabajo de grado presentado como requisito académico para obtener el título en Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Sociales. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Rueda-Almonacid, J. V., J. D. Lynch & A. Amézquita (Eds.). (2004). Libro rojo de anfibios de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia. 384 pp.

Ruiz-Guerra, C. (2012). Lista de Aves Acuáticas de Colombia. Asociación Calidris. DOI: 10.13140/RG.2.1.2511.8244.

Salgado, L. (1966) Métodos para determinar evapotranspiración actual y potencial. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Chillán, Chile.

Sáenz Restrepo, D., Galindo Rodríguez, K., Garzón Sánchez, M. (2018). Elementos estratégicos para la conservación de Cerro Seco, Ciudad Bolívar desde las visiones sobre desarrollo de los actores sociales entre el 2007 – 2017. Especialización en ambiente y desarrollo local. Universidad Distrital Francisco José de Caldas facultad de medio ambiente y recursos naturales.

Schaufelberger, P. (1962) La clasificación natural de los climas. Revista del Centro Nacional de Investigaciones de Café CENICAFÉ. Vol 70 No 2. Manizales.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2009). Elaboración de la fase de Diagnóstico del Plan de ordenación y manejo ambiental de la cuenca del río Tunjuelo en el perímetro urbano de Bogotá.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2011). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2010. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 150pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2012). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2011. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 174pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2013). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2012. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 176pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2014). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2013. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 179pp.

Secretaría Distrital de Ambiente. (23 de febrero de 2017). Resolución 520 de 2017. Por la cual se deroga la Resolución No. 01197 de 2013, y se toman otras determinaciones. Recuperado el agosto de 2023, de Alcaldía de Bogotá: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=68662&dt=S>

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2019). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2018. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 144pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2020). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2019. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 201pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2021a). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2020. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 163pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2022a). Informe anual de calidad del aire de Bogotá Año 2021. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá RMCA. Bogotá 174pp.

Secretaría Distrital de Ambiente [SDA] (2022b). Documento de diagnóstico e identificación de factores estratégicos. Política Pública de Acción Climática Bogotá 2050. Recuperado de:  
[https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documento\\_diagnostico\\_e\\_identificacion\\_de\\_factores\\_estrategicos\\_-\\_cambio\\_climatico.ajustado.pdf](https://www.sdp.gov.co/sites/default/files/documento_diagnostico_e_identificacion_de_factores_estrategicos_-_cambio_climatico.ajustado.pdf)

Secretaría de Gobierno. (2020). Plan Ambiental Local Ciudad Bolívar. Recuperado el agosto de 2023, de Alcaldía Ciudad Bolívar:  
[http://www.ciudadbolivar.gov.co/sites/ciudadbolivar.gov.co/files/archivos-adjuntos/plan\\_ambiental\\_local\\_2020\\_compressed\\_1.pdf](http://www.ciudadbolivar.gov.co/sites/ciudadbolivar.gov.co/files/archivos-adjuntos/plan_ambiental_local_2020_compressed_1.pdf)

Secretaría Distrital de Planeación. (2017). Monografía la Localidad de Ciudad Bolívar 2017. Recuperado el agosto de 2023, de Secretaría Distrital de Planeación:  
<https://www.sdp.gov.co/gestion-estudios-estrategicos/informacion-cartografia-y-estadistica/repositorio-estadistico/monografia-la-localidad-de-ciudad-bolivar-2017%5D>

Secretaría Distrital de Planeación [SDP]. (2018). Monografía de localidades – no.19 Ciudad Bolívar. monografía de localidades – no.19

Secretaría Distrital de Planeación [SDP]. (2020). Módulos de Población. Recuperado el agosto de 2023, de DANE proyecciones de Población por Localidad:  
<https://sdpbogota.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=2ac7960e89eb44709bc2dcae1eb96fb9>

Secretaría Distrital de Planeación. (2021). Indicadores de Localidad Urbano. Recuperado el octubre de 2023, de Visor Encuesta Multipropósito: <https://experience.arcgis.com/experience/dfa5a8a94d9547d1a4336e6975a13c0d/page/Indicadores/?draft=true&views=Urbano-y-rural%2C4.-Localidad-urbano>

Secretaría Distrital de Planeación. (2022). Documento Técnico de Soporte Anexo 08 - Decisiones en el sistema de áreas protegidas del orden Distrital y parques de borde. Bogotá D.C: Secretaría Distrital de Planeación.

Secretaria Distrital de Salud [SDS]. (2015). Diagnostico local con participación social. Ciudad Bolívar, Localidad 19.

Servicio Geológico Colombiano [SGC]. (2002). Modelo Hidrogeológico Conceptual de la Sabana de Bogotá. [http://srvags.sgc.gov.co/Jsviewer/Modelo\\_Hidrogeologico\\_Conceptual\\_Sabana\\_BOGOTÁ/](http://srvags.sgc.gov.co/Jsviewer/Modelo_Hidrogeologico_Conceptual_Sabana_BOGOTÁ/)

Singhal, B. B. S., & Gupta, R. P. (2010). Applied hydrogeology of fractured rocks. Springer Science & Business Media.

Terrae (2021). Propuesta de delimitación de Cerro Seco como área protegida del orden Distrital.

Thornthwaite C.W & Mather R.J. (1955). The water balance. Publications in climatology, laboratory of climatology. Centerton, NJ. 104 pp.

UNEP-WCMC (Comps.) (2023). The Checklist of CITES Species Website. CITES Secretariat, Geneva, Switzerland. Compiled by UNEP-WCMC, Cambridge, UK. Available at: <http://checklist.cites.org>.

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN]. (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN]. (2023). The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2023-1.



- Valencia, I. D. y Armenteras, D., (2004). Modelo de hábitat y distribución de la Alondra (*Eremophila alpestris peregrina*) en el Altiplano Cundiboyacense, Colombia. Ornitología Colombiana 2, 25–36.
- Van der Hammen, T., Pabón Caicedo, J. D., Gutiérrez, H., & Alarcón, J. C. (2002). El cambio global y los ecosistemas de alta montaña de Colombia. Bogotá.
- Van der Hammen, T. (2003). La estratigrafía e historia del Neógeno y Cuaternario de la cuenca alta del Río Bogotá: Una evaluación después de completar el mapeo. Neógeno y Cuaternario Del Altiplano de Bogotá y Alrededores, 26, 1013120.
- Van der Hammen, T. (2008). Aspectos ambientales y paleoambientales de los enclaves secos y el caso particular del valle del Checua (Nemocon Colombia). Pérez Arbelaezia N°19, 205.
- Vargas Fonseca S.A. (2023). Evaluación de la Diversidad de Insectos Minadores y Formadores de Agallas (Especialmente Lepidópteros) Asociados a dos Especies Nativas del Bosque Alto Andino en Áreas de Conservación del Conector Ecosistémico de La Media Luna Sur en Bogotá. Subdirección Científica Herbario Jardín Botánico de Bogotá. 21pp.
- Velásquez-Tibatá, J. (2014). Cambio climático y biodiversidad. En: Bello et al. (ed). Biodiversidad 2014. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá D.C.
- Velosa Franco, J. & SDA (2013). Sistema de modelamiento hidrogeológico del Distrito Capital. OPS 723 de 2012. Informe interno Secretaría Distrital de Ambiente.
- Zambrano Pantoja, F. R. (2004). Historia de la localidad de Tunjuelito: el poblamiento del valle medio del río Tunjuelo. Bogotá D.C. Guadalupe.
- Zuluaga-Bonilla, J.E. (2016). Muscisaxicola maculirostris – Dormilona chica. En Renjifo, L., Amaya-Villarreal, A., Burbano-Girón, J. & Velásquez-Tibatá, J. (Eds). Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y

bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Pp 315-318. Bogotá D.C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.

Zuluaga-Bonilla, J.E. y Macana, D.C. (2016). *Eremophila alpestris* – Alondra cornuda. En Renjifo, L., Amaya-Villarreal, A., Burbano-Girón, J. & Velásquez-Tibatá, J. (Eds). Libro rojo de aves de Colombia, Volumen II: Ecosistemas abiertos, secos, insulares, acuáticos continentales, marinos, tierras altas del Darién y Sierra Nevada de Santa Marta y bosques húmedos del centro, norte y oriente del país. Pp 335-338. Bogotá D.C.: Editorial Pontificia Universidad Javeriana e Instituto Alexander von Humboldt.